

BRANŻA SANITARNA - TECHNOLOGICZNA

Spis Treści:

- 1. Przedmiot i zakres opracowania**
- 2. Podstawy opracowania**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Jakość wody surowej**
- 5. Technologia uzdatniania wody**
 - 5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°**
 - 5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych**
 - 5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:**
 - 5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:**
 - 5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych**
 - 5.2. Układ odwróconej osmozy**
 - 5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy**
 - 5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa**
 - 5.2.3. Sterownik**
 - 5.2.4. System filtracji osłonowej**
 - 5.2.5. Układ dozowania antyskalantu**
 - 5.2.6. System czyszczenia membran CIP**
 - 5.3. Dezynfekcja**
 - 5.4. Pomiar stężenia azotanów**
 - 5.5. Zbiornik wody uzdatnionej.**
 - 5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego**
 - 5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne**
 - 5.6. Pompownia sieciowa II°**
 - 5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru**
- 6. Materiały i armatura**
 - 6.1. Wewnętrzne**
 - 6.1.1 Przewody technologiczne i podpory**
 - 6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa**
 - 6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna**
 - 6.1.4. Membranowy zawór zwrotny**
 - 6.1.5. Kompensator gumowy**
 - 6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny**
 - 6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu**
 - 6.1.8. Instalacja wod-kan, CO**
 - 6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody**
 - 6.1.10 Opomiarowanie**
 - 6.2 Zewnętrzne**
 - 6.2.1 Technologia robót ziemnych**
 - 6.2.2 Roboty montażowe**

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

7.2 Pomieszczenie technologiczne

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

7.4 Pomieszczenie chlorowni

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

9. Obsługa

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży sanitarnej dla zadania pn. Przebudowa i remont budynku Stacji Uzdatniania Wody. Remont technologii uzdatniania wody. Budowa obudowy studni głębinowej i dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Budowa zbiornika szczelnego na ścieki chemiczne NaOCl, utwardzenia terenu, agregatu prądotwórczego. Remont i budowa ogrodzenia terenu. Remont i budowa oświetlenia terenu. Rozbiórka zbiornika wody czystej w miejscowości Strawczyn gmina Strawczyn dz. nr ew. 728/1, 728/3, 728/4, 729/1 obręb 0011 Strawczyn, jednostka ew. 260418_2.

Na całość projektu złożą się:

- część formalno-prawna
- część projektowane zagospodarowania terenu
- część branża architektoniczno-konstrukcyjna,
- część branża sanitarna (niniejsze opracowanie),
- część branża elektryczna i AKPiA,

Zakres opracowania części branża sanitarna obejmuje:

- budowa nowej technologii uzdatniania wody (odwrócona osmoza)
- budowa obudowy projektowanej studni głębinowej nr 3 wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa szczelnego zbiornika ścieków chemicznych NaOCl
- demontaż istniejącej technologii uzdatniania wody (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- demontaż istniejących zbiorników wody czystej (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- remont istniejącej infrastruktury technicznej na zewnątrz – rurociągu napływowego na zestaw II stopnia W200 i sieciowego W100 od rozgałęzienia do granicy działki

2. Podstawy opracowania

- Ramowy program użytkowy - wytyczne od Inwestora.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z geodezyjną inwentaryzacją
- Wytyczne uzyskane od Inwestora
- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego sołectwa Strawczyn na obszarze gminy Strawczyn
- Informacje techniczne od producentów i dostawców materiałów branży sanitarnej
- Aktualne przepisy i normy
- Wizja lokalna w terenie

3. Stan istniejący

Stacja Uzdatniania Wody w msc. Strawczyn gm. Strawczyn

Udzielono pozwolenie na pobór wód podziemnych ze studni Nr 1 i Nr 2, zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego znak RO.III.6223-4/2006 z dnia 30.01.2006 r. w ilości:

- $Q_{\max h} = 84 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{srd}} = 834 \text{ m}^3/\text{d}$

Ujęcie stanowi studni nr 1 (zasadnicza) o głębokości $h = 60,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 18,0 \text{ m}$, odwiercona w 1976 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego;

studni nr 2 (awaryjna) o głębokości $h = 80,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 38,0 \text{ m}$, odwiercona w 1987 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego.

Ze względu na niską wydajność eksploatacyjną studni nr 2 w ramach zadania projektuje się nową studnię głębinową nr 3 stanowiącą ujęcie awaryjne dla studni nr 1 zgodnie z decyzją wydaną przez Marszałka Województwa Świętokrzyskiego znak OWŚ-V.7430.14.2015 z dnia 23.10.2015 r. o konstrukcji jak w decyzji i głębokości $h = 80,0 \text{ m}$, lokalizacja na działce nr ew. 728/4.

Odprowadzanie ścieków odrzutowych z odwróconej osmozy o natężeniu $6\text{m}^3/\text{h}$, w ilości $Q_{\max d} = 132 \text{ m}^3/\text{d}$ oraz ścieków socjalnych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Stacja uzdatniania wody, zbiorniki wody czystej poj. $2 \times 50 \text{ m}^3$ jak i studnie głębinowej nr 1 i nr 2 zlokalizowane są na działce nr ew. 728/1 w m. Strawczyn gm. Strawczyn

Wszystkie w/w działki są własnością Gminy Strawczyn.

Opis technologii istniejącej:

Woda ze studni głębinowej nr 1 (zasadniczej) podawana jest na dwa filtry jonitowe DN1000. Przed filtrami strumień wody surowej podlega rozdziałowi na dwa obiegi przy pomocy przepustnicy: obieg obejściowy filtrów jonitowych; obieg wody poddawanej „obróbce” na filtrach jonitowych. Po filtrach woda jest mieszana w mieszaczu statycznym z wodą surową omijającą filtry jonitowe, w celu uzyskania stężenia mniejszego lub równego $50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$. Następnie po mieszaczu statycznym woda zmieszana kierowana jest na zbiornik magazynowy $V = 50\text{m}^3$ znajdujący się obok budynku. Przed zbiornikiem podawany jest roztwór podchlorynu sodu. W zbiornikach wody pitnej woda ulega dalszemu uśrednieniu w skutek wolnego mieszania. Ze zbiorników kierowana jest na zestaw pompowy II-go stopnia i dalej przesyłana do sieci wodociągowej

Na terenie SUW znajdują się:

- studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek stacji uzdatniania wody,
- naziemne zbiorniki wyrównawcze wody o $V_r = 2 \times 50\text{m}^3$ – obsypane ziemią,
- rurociągi międzyobiektowe.

4. Jakość wody surowej

Badania fizyko-chemiczne ujęcia Strawczyn. Studnia nr 1 jest studnią zasadniczą na podstawie której został opracowany projekt technologii uzdatniania.

Jakość wody surowej pochodzącej ze studni nr 1 (zasadniczej) przedstawia się następująco:

Badane wskaźniki i parametry	Jednostka	Kod	Znak Wyniki	Dopuszczalne zakresy wartości ^(1,2)	Identyfikacja metody
Liczba bakterii grupy coli (A)	jtk/100ml	011a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Liczba enterokoków kałowych (A)	jtk/100ml	013a	= 0	0	PN-EN ISO 7899-2:2004
Liczba Escherichia coli (A)	jtk/100ml	015a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Barwa (A)	mg Pt/dm ³	051b	< 2	– ⁽³⁾	PN-EN ISO 7887:2012 p.6 metoda C
Mętność (A)	NTU	052a	= 0,24	1 ⁽³⁾	PN-EN ISO 7027:2003 p.6.3
pH(odczyn)(A)	-	054a	= 7,5	6,5-9,5	PN-EN ISO 10523:2012
Przewodność elektryczna właściwa w 25°C (A)	µS/cm	057a	= 564	2500	PN-EN 27888:1999
TFN (smak) (A)	stopień rozcieńczenia	059a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
TON (zapach) (A)	stopień rozcieńczenia	061a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
Azotany (A)	mg NO ₃ /dm ³	110b	= 56 ±6*	50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Azotyny (A)	mg NO ₂ /dm ³	111b	< 0,02	0,50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Chlorki (A)	mg /dm ³	121b	= 27	250	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Mangan (A)	µg/dm ³	142a	< 5	50	PN-92/C-04570/01
Siarczany (A)	mg /dm ³	151b	= 41	250	PB/OBS/07 wydanie 1 z 05.09.2005 r.
Twardość ogólna (A)	mg CaCO ₃ /dm ³	161b	= 275	60-500	PN-ISO 6059:1999
Żelazo ogólne (A)	µg /dm ³	170a	< 40	200	PN-ISO 6332:2001
Amonowy jon (A)	mg NH ₄ /dm ³	181b	< 0,07	0,50	PN-C-04576-4:1994 p.6a
Ogólny węgiel organiczny OWO (A)	mg /dm ³	302b	< 3	– ⁽⁴⁾	PN-EN 1484:1999
Utlenialność (A)	mg /dm ³	333b	< 0,5	5,0	PN-EN ISO 8467:2001

Z powyższej tabeli wyników badania wody surowej wynika, że przekroczona jest tylko wartość azotanów. Pozostałe wskaźniki spełniają wymagania jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5. Technologia uzdatniania wody

Założenie wydajnościowe dla nowej technologii uzdatniania:

- źródłem wody projektowanej technologii będą studnie głębinowych nr 1 (zasadnicza) i studnia nr 3 (awaryjna projektowana), studnia nr 2 ze względu na małą wydajność nie jest brana pod uwagę, dlatego została wykluczona z możliwości poboru z niej wody
- wydajność stacji uzdatniania maksymalnie 66 m³/h; 1452 m³/d,
- wydajność tłoczenia wody w sieć maksymalnie 80 m³/h; 1920 m³/d, H= 60 m H₂O

Woda surowa pobierana jest z istniejącej studni głębinowych nr 1 (zasadniczej) pompą głębinową (I° pompowania-wymiana) częściowo istniejącym rurociągiem DN150 a dalej projektowanym DN 160, na stację uzdatniania wody. Woda pobierana będzie też w razie awarii ze studnie nr 3 (awaryjna projektowana) projektowana studnią głębinową do budynku projektowanym rurociągiem DN 160. Dla uzyskania odpowiednich parametrów wody pitnej konieczne jest obniżenie zawartości azotanów do poziomu normatywnego czyli 50 mg/l. Dla zapewnienia wyższej jakości wody uzdatnionej oraz zagwarantowania właściwej jej jakości przy ewentualnych wahaniach jakości wody surowej projektuje się zastosowanie systemu uzdatniania, który pozwoli na redukcję azotanów do poziomu poniżej 40 mg/l.

Dla uzyskania powyższego efektu projektuje się układu usuwania azotanów na systemie odwróconej osmozy. Na układ odwróconej osmozy kierowane będzie 30 m³/h wody z czego przy projektowanym stopniu odzysku min. 80% uzyskane zostanie 24 m³/h wody osmotycznej. Rozdział ilościowy wody surowej w proporcji 45% do 55% zapewni przepustnica regulacyjna montowana na wodzie omijającej układ odwróconej osmozy. Dokładna regulację będzie możliwa dzięki zastosowanym przepływomierzom elektromagnetycznym.

Uzyskana w ten sposób woda o zawartości azotanów zbliżonej do zera zmieszana zostanie z pozostałym strumieniem wody surowej 36 m³/h, co pozwoli na uzyskanie 60 m³/h wody uzdatnionej o zakładanych parametrach, około 36 mg azotanów /l, które będą zgodne z wymaganiami jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

System odwróconej osmozy będzie generował stały odrzut 6 m³/h, który będzie zrzucany bezpośrednio do kanalizacji.

Zmieszana woda będzie poddawana dezynfekcji ciągłej roztworem podchlorynu sodu, oraz prowadzony będzie ciągły stężenia azotanów, przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową, a następnie zostanie zmagazynowana w projektowanych zbiornikach wody czystej $V_r=2 \times 150 \text{ m}^3$, z których projektowanymi rurociągami podawana będzie na istniejący zestaw pompowy sieciowy (II° pompowania). Za pompownią sieciową następuje pomiar wartości wolnego chloru przy pomocy analizatora, oraz dezynfekcja awaryjna uzależniona od wartości wskazanej na nim.

Woda podawana w sieć musi spełniać wymogi jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°

Funkcja: pobór i tłoczenie wody surowej.

Wypożyczenie:

- istniejąca studnia głębinowa nr 1 zasadnicza wyposażona w pompę Gc5.04.22 firmy Hydro-Vacuum $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=51 \text{ m H}_2\text{O}$ – wymiana na pompę o parametrach $Q=66 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=82 \text{ m H}_2\text{O}$, Moc 22kW – zawieszoną na tej samej głębokości tj. 20 m p.p.t
- projektowana studnia głębinowa nr 3 (awaryjna) wyposażona w pompę o parametrach $Q=66 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=95 \text{ m H}_2\text{O}$ Moc 26kW – zawieszoną na głębokości 40 m p.p.t (wysokość zawieszenia może ulec zmianie po odwierceniu studni i wykonaniu próbnych pompowań,

dobór uwzględnia ewentualną zmianę wysokości zawieszenia projektowanej pompy głębinowej).

W istniejącej obudowie studni nr 1 (zasadnicza) montaż wodomierza śrubowego DN 150. Dla studni nr 3 (awaryjna), budowa obudowy typu Lange wraz z armaturą DN150 – wersja z ogrzewaniem. Projektowana obudowa wraz z wyposażeniem zapewni opomiarowanie wody surowej ze studni, a także umożliwi pobór wody do analizy.

5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych – wyposażyc w zatapialną pompę głębinową przystosowaną do tłoczenia wody czystej. Wszystkie elementy pompy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa musi być dopuszczona do tłoczenia wody pitnej. Pompa wyposażona w silnik o mocy 22 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą. Silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik musi być wyposażony w czujnik który, dzięki wykorzystaniu komunikacji po linii zasilającej oraz modułu elektronicznego zabezpieczenia silnika, umożliwia monitorowanie temperatury. Elastomerowe części pompy muszą być wykonane z NBR (kautyzuk akrylonitrylo-butadienowy) zapewniającego wytrzymałość na zużycie i pozwalającego na rzadką konserwację.

Pompa musi być wyposażona w łożyska ośmiokątne z „kanałami piaskowymi” zmniejszającymi zużycie.

Ponieważ zużycie pompy jest nieuniknione, jej konstrukcja musi ułatwiać wymianę wszystkich wewnętrznych części ulegających zużyciu (łożyska, wirnik, pierścienie uszczelniające), pozwalając zachować wysoką wydajność i wydłużyć okres eksploatacji. Łącznik ssawny musi być wyposażony w sito zapobiegające przedostawaniu się dużych cząstek do wnętrza pompy. Łącznik ssawny musi być zgodny z normami NEMA dotyczącymi montażu/wymiarów silnika.

Silnik – Stojan musi być hermetycznie zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej, a uzwojenia osadzone w polimerze co zapewnia dużą stabilność mechaniczną, optymalne chłodzenie i ogranicza ryzyko zwarć w uzwojeniach. Powierzchnie uszczelnień wału muszą być wykonane z ceramiki/węgla. Takie połączenie materiałów zapewnia dobrą odporność na suchobieg. Obudowa uszczelnienia z odrzutnikiem piasku musi tworzyć uszczelnienie labiryntowe, które zapobiega podczas prawidłowej pracy przedostaniu się piasku do uszczelnienia wału. Silnik musi być wyposażony w czujnik temperatury zawierający wykrywający temperaturę opornik NTC. Opornik musi być wbudowany i znajdować się w pobliżu uzwojenia. Wartość temperatury musi być przetwarzana na sygnał o wysokiej częstotliwości, który jest przesyłany przez kabel do zabezpieczenia elektronicznego silnika, gdzie jest ponownie przetwarzany na wartość pomiaru temperatury.

5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 47 °C

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min

Wydajność nominalna: 77 m³/h

Nominalna wysokość podnoszenia: 74 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

Korpus pompy: ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

ASTM 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P2: 22 kW

Nominalna moc silnika - P2: 22 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 49.5-47.5-46.5 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos fi -współczynnik mocy: 0.86-0.84-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 40 °C

Temperatura cieczy: 20 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy: 66 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 95.47 m
Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE,GOST2
Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B
Motor version: T40

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P2: 26 kW

Moc (P2) wymagana przez pompę: 26 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 58.0-55.5-55.0 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos fi -współczynnik mocy: 0.87-0.85-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych

Pompy zostaną wyposażone w elektroniczne zabezpieczenie silnika. Elektroniczna jednostka kontrolna przeznaczona jest do kontroli i ochrony silników, pomp, urządzeń, kabli i przyłączy kablowych.

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: -20 .. 60 °C

Zakres prądu nominalnego: 3 .. 120 A

Dane elektryczne:

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 1/3 x 100-480 V

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP20

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.2. Układ odwróconej osmozy

5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy

Kompletny układ odwróconej osmozy zawierający system dozowania antyskalantu, dwustopniowy układ mikrofiltracji 20 + 5 µm, pompę wysokiego ciśnienia, dwustopniowy układ membran odwróconej osmozy, system płukania ze zbiornikiem procesowym, sterownik, oprzyrządowanie (przepływomierze, analizatory przewodność, temperatura, redox, czujniki ciśnienia, manometry) zamontowany na jednej ramie nośnej, stanowiący kompletną dostawę od jednego producenta.

System wyposażony w zawór wejściowy membranowy, sterowany hydraulicznie wodą procesową.

Układ wyposażony w system minimalizacji ilości odcieku. Całość odcieku z I stopnia RO jest kierowany i oczyszczana na membranach drugiego stopnia. Dodatkowo część odcieku z II stopnia zwracana jest na początek układu membran odwróconej osmozy. System zapewnia możliwość regulacji stopnia recyrkulacji odcieku.

Parametry technologiczne urządzenia:

Znamionowa wydajność:	24 m ³ /h
Ilość pobieranej wody:	30 m ³ /h
Odrzut do kanalizacji	6 m ³ /h
Współczynnik odzysku:	80%
Ciśnienie pracy:	12 - 14 bar
Ciśnienie wyjściowe wody:	min. 4 bar
Ciśnienie produktu	min. 1,4 bar
Projektowa temperatura wody	10 °C
Temperatura otoczenia:	2 – 45 °C
Ilość modułów:	3
Ilość membran:	18 (6 na moduł)
Typ membran	Poliamidowe
Zasilanie:	3 × 380 V, 50 Hz
Moc zainstalowana:	15 kW
Wymiary:	6850 x 1250 x 1700 (h) mm
Przylązca:	wejście – 3” male produkt – 2 ½” female PVC odrzut – 2” female PVC
Pompa wysokiego ciśnienia:	pionowa, wielostopniowa, korpus AISI 316, IP55

Rama:

Stalowa z epoksydową powłoką
antykorozyjną

Do obliczeń przewidywanej wydajności urządzenia brana jest nominalna temperatura równa 10°C.

Elementy hydrauliczne odwróconej osmozy:

Wszystkie zastosowane elementy wykonane z materiałów odpornych na korozję, dopuszczonych do użytku w kontaktach z wodą pitną i tak zaprojektowane aby wytrzymywały wszystkie warunki pracy urządzenia.

Moduły membran osmotycznych wykonane z FRP, wysokociśnieniowe o ciśnieniu dopuszczalnym 21 bar. Każdy moduł o długość min. 6 m mieści 6 membran osmotycznych. Każdy moduł wyposażony w zawór do pobory próbek wody.

Rury są klasy, która pozwala na kontakt z żywnością i inne specyficzne zastosowania. Zastosowane są tu następujące materiały:

- PVC – po stronie niskiego ciśnienia PN10
- AISI 316 – po stronie wysokiego ciśnienia PN16

5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Układ dla zapewnienia optymalnej pracy wyposażony jest w następującą aparaturę kontrolno-pomiarową:

- 1 x Przetwornik ciśnienia na zasilaniu pompy wysokiego ciśnienia
- 4 x manometr na wejściu do systemu RO, na linii produktu, na wyjściu pompy wysokiego ciśnienia oraz na linii odrzutu
- Pomiar temperatury wody zasilającej
- 2 x pomiar przewodności wody, na wejściu oraz wyjściu systemu RO
- 3 x Przepływomierz na linii produktu RO, na linii odrzutu oraz na linii recyrkulacji
- 1 x sterownik dedykowany dla systemu RO

5.2.3. Sterownik

System wyposażony jest w dedykowany sterownik pozwalający na zasilenie oraz automatyczną pracę całego układu RO. Jeden wspólny sterownik do zarządzania wszystkimi elementami, instrumentami, zaworami, pompami, itd. Sterowni musi posiadać możliwość komunikacji z centralną szafą sterującą stacji za pomocą sygnałów analogowych, portów RS-232 i RS-485 oraz poprzez protokołu profibus i modbus RTU, które mogą zostać wykorzystane w przyszłości przy rozbudowie stacji. Sterownik wyposażony jest w port serwisowy USB.

Sterownik pozwala na kontrolę następujących parametrów na wbudowanym wyświetlaczu: przepływ produktu, przewodność produktu, przewodność wody surowej, %odzysku, %odrzutu, ciśnienie tłoczne pompy, spadek ciśnienia na membranach, temperatura wody surowej, średnia dobowa produkcja wody, całkowity przepływ wody surowej, czas pracy pompy.

5.2.4. System filtracji osłonowej

Dla mechanicznego zabezpieczenia membran odwróconej osmozy oraz doczyszczenia wody zasilającej system, zastosowana zostanie dwustopniowa mikrofiltracja, z wkładami o stopniu filtracji 20 oraz 5 µm.

Parametry techniczne filtrów mikronowych:

Ilość:	2
Maksymalna wydajność:	35 m ³ /h
Stopień filtracji:	20 + 5 µm
Typ wkładów:	40” polipropylenowe
Ilość wkładów:	2 x 7
Materiał obudowy:	stal kwasoodporna AISI 316L

5.2.5. Układ dozowania antyskalantu

Dla zabezpieczenia membran przez twardością, która działa destrukcyjnie na membrany RO, na linii zasilającej odwróconej osmozy dozowany będzie antyskalant.

Pozwoli to na uzyskanie dodatkowego efektu technologicznego w postaci obniżenia twardości ogólnej wody uzdatnionej.

Zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Parametry techniczne układu dozowania:

Wydajność:	8 l/h
Ciśnienie robocze:	do 10 bar
Średnie zużycie energii:	17 W
Stopień ochrony:	IP65
Zbiornik magazynowy:	100 l
Materiał zbiornika:	PE

5.2.6. System czyszczenia membran CIP

Układ odwróconej osmozy wyposażony jest dodatkowo w system płukania membran pozwalający na wykonanie okresowego czyszczenia konserwacyjnego membran RO oraz na ich właściwą eksploatację – prawidłowe zatrzymanie i start systemu. Taki układ znacznie przedłuża żywotność membran oraz utrzymuje ich najwyższe parametry w czasie całego okresu eksploatacji.

Układ CIP składa się ze zbiornika PE o pojemności 680l, którego napełnienie odbywa się automatycznie wodą osmotyczną. Czyszczenie odbywa się poprzez recyrkulację czynnika między zbiornikiem CIP i membranami RO z wykorzystaniem pompy procesowej wysokiego ciśnienia.

Układ CIP jest wyposażony w automatyczny zawór membranowy z PVC sterowany hydraulicznie wodą procesową, znajdujący się na linii zasilania zbiornika.

Dla zabezpieczenia zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.3. Dezynfekcja

Funkcja: dezynfekcja wody pitnej, dezynfekcja w funkcji przepływu

Woda będzie dezynfekowana roztworem podchlorynu sodu.

Dezynfekcja ciągła: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody zmieszanej doprowadzającego wodę do zbiorników retencyjnych wody czystej.

Dezynfekcja awaryjna: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody czystej za zestawem pompowym II stopnia i przed analizatorem chloru

Wyposażenie: 2x pompka dozująca, 1x zbiornik roztworowy min. 300 l, 2x kabel sterujący 5m do pomp dozujących, 2x kabel 5m wyjścia przełącznika pompy, 2x zawór wielofunkcyjny, 2x zawór dozujący, 1x lanca ssąca z czujnikiem poziomym, 1x mieszadło

Zbiornik na roztwór podchlorynu sodu

Materiał, wykonanie: PE

Pojemność zbiornika: min. 300 l

5.4. Pomiar stężenia azotanów

Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową

Funkcja: pomiar ciągły stężenia azotanów

Wyposażenie: Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową – zmiana lokalizacji

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.5. Zbiornik wody uzdatnionej

Funkcja: retencja wody czystej dla potrzeb szczytowych rozbiorów, zapewnienie kontaktu wody z chlorem w czasie min. 30 min., retencja wody na cele przeciwpożarowe

Stan istniejący: naziemne zbiorniki wody $V=2 \times 50 \text{ m}^3$ – demontaż po uruchomieniu nowej technologii

Wyposażenie: projektowane zbiorniki na wodę $2 \times V_r=150 \text{ m}^3$, sondy pomiarowe

5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego

Projektuje się pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu musi znajdować się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik musi posiadać dwa włązy rewizyjne:

- na dachu włąz prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza włąz okrągły.

Ponadto zbiornik musi być wyposażony w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika musi wchodzić również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $PO=1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika.

5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne

Izolacja termiczna zbiornika musi być wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100$ mm. Izolować także zadaszenie oraz wjazd na dachu (styropian o grubości $g=100$ mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej. Od środka zbiornik musi być malowany farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika muszą być malowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne musi być wykonana w wersji ocynkowanej.

Zastosowane zbiorniki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.6. Pompownia sieciowa II°

Funkcja: tłoczenie wody uzdatnionej do sieci.

Istniejący zestaw pompowy na pompach pionowych firmy Grundfos

Moc: 2×15 kW + 1×15 kW (czynna rez.)

Q zestawu = $2 \times 45 + 1 \times 45$ (czynna rez.) $m^3/h = 90 + 45$ (czynna rez.) m^3/h (czynna rez.)

Pkt. pracy:

$Q = 80$ m^3/h $H = 60$ m H_2O

Zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem poprzez projektowane sondy w projektowanych zbiornikach wody czyste – po przekroczeniu poziomu minimum.

Wytyczne sterownia: zestaw musi mieć możliwość pracy z jedną „kroczącą” przetwornicą częstotliwości, w wypadku jej awarii automatyczne przejście w tymczasowy tryb pracy w układzie „kaskadowym”

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru

Funkcja: pomiar ciągły stężenia wolnego chloru

Wyposażenie: 1x analizator, 1x wodomierz skrzydełkowy $q=1,0$ m^3/h DN 15, G3/4”

Analizator

- zasilanie 230V/50Hz, pobór mocy: 20 VA
- wyjście analogowe (0-20 mA lub 4-20 mA), wyjścia izolowane galwanicznie, z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym, max do 7 wyjść przekaźnikowych - do wykorzystania w układach regulacji automatycznej i do stanów alarmowych
- zakres pomiarowy Cl (chlor) 0.00 - 10.00 ppm
- zużycie wody na poziomie około 0,5 l/min

- maksymalne ciśnienie pracy do 16 bar

Przetwornik akceptuje sygnały pomiarowe z czujnika i/lub sygnały z innych czujników zewnętrznych (np. pH, tlenu lub dowolnego czujnika z wyjściem 4 – 20 mA).

Zakresy pomiarowe są programowalne dla każdego kanału oddzielnie.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

Odprowadzenie ścieków po analizatorze grawitacyjne do istniejącej kanalizacji. Analizator montować na wysokości około + 1,8 m n.p.p. w celu możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

6. Materiały i armatura

6.1. Wewnętrzne

6.1.1 Przewody technologiczne i podpory

Przewody układu technologicznego w budynku stacji (w tym kolektory zestawów pompowych) projektuje się ze stali nierdzewnej bez szwu AISI 304L PN 16 o połączeniach spawanych, połączenie z armaturą poprzez kołnierze ze stali AISI 304L PN 16 spawane lub dopuszcza się montaż wywijek (borta) z kołnierzami luźnymi przetłaczanymi PN16 ze stali AISI 304L, ***mającymi aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie hydroforni rury i kształtki producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Podpory rurociągów należy wykonać z profili aluminiowych, mocowanie kotwami rozprężnymi, podpora wraz opaską stalową z okładziną gumową, tłumiącą.

6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa

Długość zabudowy: EN 558 rząd 20 (DIN 3202 T3 K1), ISO 5758 rząd 20, API 609 tabela 1, BS 5155 rząd 4; Przyłącze kołnierzowe: DNI 2501 PN6/10/16, ANSI B 16.5 klasa 150, MSS SP44 klasa 150, AWWA C 207, AS 2129 tabela D i E, BS 10 tabela D i E, JIS B 2211-5 K, JIS B 2212-10 K; Kołnierz wywinięty: DIN 2641 i DIN 2642; Kołnierz przypawany: DIN 2576; Kształt przyłgi połączenia kołnierzowego: DIN 2526, Form A-E, ANSI RF; Znakowanie: DIN EN 19; Próba szczelności: DIN 3230 T3 BO, BN(Leckrate 1), ISO 5208 kategoria 3, API 598 tabela 5, ANSI B 16-104 klasa VI; Wzorzec użytkowy: EN 593 (DIN 3354); Zakres temperatur -20 st C do + 160 st C w zależności od ciśnienia, medium i wykonania materiałowego; Dop. ciśnienie robocze: maks. 16 bar; Dop. różnica ciśnień : maks. dp 16 bar

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna

ZASTOSOWANIE:

Przepustnice szczelne typ PRS są stosowane jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji natężenia przepływu cieczy i gazów.

Zastosowanie jako przepustnice regulujące w zakresie otwarcia 25...75o.

CHARAKTERYSTYKA:

- całkowita szczelność zamknięcia przy spadku ciśnienia do 20 bar,

- konstrukcja przepustnicy musi umożliwiać mocowanie z przyłączami kołnierзовymi rurociągu wykonanymi wg ISO; DIN; PN; ANSI,
- wkład uszczelniający wzmocniony szkieletem aluminiowym umożliwia uzyskanie ciśnień nominalnych do PN20 (CL150),
- samosmarujące tulejki prowadzące wału przepustnicy,
- szeroki zakres współczynników przepływu
- napęd: ręczne-dźwigniowe i przekładniowe,

BUDOWA:

Korpus - odlewany z żeliwa sferoidalnego w konstrukcji:

- bezkołnierзовy do mocowania między kołnierzami rurociągu: PRS-1

Dysk - odlewany z żeliwa sferoidalnego. Sferyczny w całym zakresie obrotu, co umożliwia lepszą szczelność i mniejsze zużycie uszczelnienia.

Wkład uszczelniający - pierścień gumowy zbrojony szkieletem aluminiowym, zapewniający uszczelnienie z dyskiem i wałem oraz przyłączami kołnierзовymi rurociągu. Wykonania materiałowe: EPDM, Wał - dwuczęściowy, wykonany ze stali odpornej na korozję.

Materiały wkładu uszczelniającego:

Symbol	Temperatura stosowania[st.C]	Media zalecane	Media niedozwolone
EPDM	-35...+110	woda, para wodna, woda morską, solanka, ketony, zasady, rozcieńczone kwasy	węglowodory, oleje, tłuszcze

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.4. Membranowy zawór zwrotny

Przyłącza: kołnierze; Temperatura pracy: - min. -10°C; - max. +60°C; Pozycja montażu: praca w dowolnym położeniu; Media: czyste ciecze i gazy; Zgodność z normami: - PED 97/23/CE: Dyrektywa ciśnieniowa; - PN-EN1092-2: Owiert kołnierzy; Dopuszczalne ciśnienie robocze min. PN10

Minimalne wymagania dla zaworu zwrotnego:

OPIS	MATERIAŁ	EURO	ANSI
USZCZELKA	EPDM		
KORPUS	Żeliwo szare epoksydowane	EN-GJL-250	ASTM A 48 35 B
GNIAZDO	Stal nierdzewna	CB7Cu-1	
KOPUŁKADN 80	Mosiądz	CuZn39Pb3	
MEMBRANA	NR (Guma naturalna)		
ŚRUBA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
ŚRUBA	Stal galwanizowana		
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.5. Kompensator gumowy

Kompensator gumowy z mieszkciem EPDM, wzmocnienie mieszkka - opłot nylonowy, kołnierze ze stali nierdzewnej

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny

Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem i czujnikiem przepływu minimalnych parametrach: Wartości przepływu do 162 000 m³/h; Temperatura mierzonej cieczy do +90°C; Ciśnienie w instalacji do 16 bar; Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu

Wąż PE-6/9 DN 8 w jednym kawałku. Do montażu przewodów należy stosować typowe uchwyty metalowe z gumą izolacyjną

6.1.8. Instalacja wod-kan, CO

Źródłem wody zimnej będzie zastosowana w obiekcie technologia, miejsce włączenie zgodnie z rzutem i przekrojami. Źródłem wody ciepłej będą przepływowe podgrzewacze wody o mocy 4 kW, 230 V.

Instalacji wodociągowej wewnętrznej na potrzeby obiektu wykonana będzie z rur i kształtek PE-X, do łączenia stosować kształtki systemowe wg zaleceń producenta.

Na złączkach do węża zastosować zawory antyskażeniowe typu HA216.

Instalacje zabezpieczyć izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przenikania ciepła λ 0,038 [W/mK] przy temp 40 °C o gr. 6 mm dla wody zimnej oraz 20 mm dla wody ciepłej.

Instalacja kanalizacji ścieków chemicznych i socjalnej wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę. Wszystkie kratki, wpusty podłogowe zaszyfonować.

Wpięcie odrzutu z układ odwróconej osmozy wykonać do projektowanej studzienki rozprężnej z tworzywa sztucznego DN315 z kineta równoprzelotową DN100 - trzon studzienki wynieść 0,5 m n.p.posadzki i zadeklować (zostawiając wycięcie na rurociąg zrzutowy).

6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody

Zgodnie z PN przewody w pom. pompowni i pom. technologicznym należy oznakować (np. przez naklejenie lub namalowanie strzałek na rurach):

- woda surowa – kolor zielony,
- woda uzdatniona – kolor niebieski,
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy.

Na następujących rurociągach zamontować kurki ze stali chromowanej do poboru próbek wody:

- na głównym rurociągu wody surowej przed układem odwróconej osmozy
- w układzie odwróconej osmozy (wyposażenie układu)

- na rurociągu tłocznym pomp II^o (wyposażenie istniejącego zestawu)
- na rurociągu tłocznym na sieć za układem pomiarowym

6.1.10 Opomiarowanie

Dla potrzeb opomiarowania wody surowej i regulacji natężenia przepływu dla wyznaczenia proporcji pomiędzy układem odwróconej osmozy w wody surowej projektuje się: Przepływomierze elektromagnetyczne PN16 z przetwornikiem i czujnikiem przepływu

- Wartości przepływu do 162 000 m³/h
- Temperatura mierzonej cieczy do +90 °C
- Ciśnienie w instalacji do 16 bar
- Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Dla potrzeb analizatora chloru projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy DN 15 np. JS 1,5 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb socjalnych projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy np. JS 1,6 lub równoważny
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA typ EA251 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb opomiarowania wody tłoczonej na sieć należy wykorzystać istniejący wodomierz śrubowy DN150 – układ od istniejącego zestawu pompowego II stopnia do sieci – bez zmian.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.2 Zewnętrzne

6.2.1 Technologia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w normie BN-83/8836-02. Wykopy wykonywać mechanicznie i ręcznie (zakłada się odpowiednio 70% do 30%). Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Wykopy zabezpieczyć taśmą i znakami ostrzegawczymi.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 15 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o uziarnieniu powyżej 60 mm, wówczas wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ uszkodzeniu, zniszczeniu lub nie został przemieszczony, zasyпка do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Wymagane jest dokładne zagęszczenie obsypki po obu stronach przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,9 w skali Proctora. Zasyпка musi być wykonana z odpowiednich materiałów i w taki sposób, by spełniała wymagania struktury nawierzchni nad rurociągiem,

odpowiednio dla terenów utwardzonych i zielonych. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym, wolnym od kamieni, warstwami 30 cm z zagęszczeniem każdej warstwy.

Przed zasypaniem instalacji należy zgłosić je do inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę i zgłosić je do odbioru.

6.2.2 Roboty montażowe

Montaż rur, zasuw i kształtek wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z instrukcją wydaną przez producenta rur, zasuw i kształtek. Po zamontowaniu rurociągu odcinki infrastruktury (rurociąg wodny) poddać próbie szczelności, zgodnie z normą PN-B/10725 z XII 1997 r. Próbę szczelności wykonać na ciśnieniu 1,6 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia. Dla odcinka grawitacyjnego wykonać próbę szczelności.

Przewody wodociągowe zewnętrzne projektuje się z rur i kształtek PE100 SDR11, PN16 łączenie przy pomocy zgrzewanie doczołowe, łączenie z armaturą kołnierzowe. ***Rurociągi i kształtki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie wodociągu, rury i kształtki, producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Projektuje się zastosowanie armatury PN16 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1074-2, zasuw klinowe miekkouszczelniające. Armatura z żeliwa sferoidalnego muszą stanowić jednolity odlew PN16.

Łączenie armatury i kształtek z istniejącymi rurociągami wykonać przy pomocy łączników rurowo-kołnierzowych stosowanych do łączenia bosych końców rur PE/PVC z armaturą kołnierzową. Korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne GJS 500-7; uszczelka gumowa EPDM do wody pitnej. Przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2; Ciśnienie nominalne PN16; Temperatura - max. 120°C; Powłoka antykorozyjna wg PN-EN 4624, DIN 30677-2. Zakres projektowanych i remontowanych rurociągów do realizacji pokazano na PZT i profilach podłużnych.

Remontowane odcinki rurociągów na czas realizacji podłączać przy pomocy by-passów. Do wykonania by-pass należy stosować węże elastyczne z zachowaniem średnicy i możliwością pracy przy ciśnieniu min. 1 MPa.

Rurociągi kanalizacji zewnętrznej od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji oraz od budynku do projektowanego zbiornika szczelnego wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę.

Rurociąg kanalizacyjny od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji pełni funkcję rurociągu spustowego i przelewowego.

Ścieki z pomieszczenia chlorowni odprowadzić do projektowanego zbiornika szczelnego wykonanego w postaci studni betonowej DN1000 z dnem, $V_r=0,5\text{m}^3$, przykryty włazem żeliwnym z typu B125 z możliwością zamknięcia na kłódkę.

Ogrzewanie obiektu zapewnią elektryczne grzejniki o mocy 450W, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew – istniejący kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 1 szt.
- wywiew – istniejące komin murowany 14x14 cm – 2 szt.

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.2 Pomieszczenie technologiczne

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew - kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 2 szt.
- wywiew - kanał wywiewny Ø200cm montaż na podstawie dachowej zakończyć wietrzakiem cylindrycznym typu B

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy sufitowy DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu
- nawiew – poprzez infiltrację z pomieszczenia pompowni – podcięcie w drzwiach lub tuleje.

7.4 Pomieszczenie chlorowni

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy ścienny DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; montaż oś +0,3 m n.p.p., wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu, awaryjnie wentylator będzie się włączał także przy niskim poziomie podchlorynu sodu w zbiorniku, ze względu na ewentualne uszkodzenie zbiornika
- nawiew – kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm, montaż oś +2,60 m n.p.p.

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

Całości prac związanych z budową nowej technologii musi być przeprowadzona na pracującym ciągu technologicznym włączając okresowe wyłączenia związane z przepięciem rurociągów. Zaleca wykonanie najpierw nowej technologii, likwidacja pomieszczeń magazynowych i pom dozowania. Wykonanie rozruchu technologicznego nowej technologii, a następnie demontaż istniejącej technologii.

9. Obsługa

Obiekt jest w pełni zautomatyzowany, wyposażony w zestawy do monitorowania i alarmowania o stanie urządzeń. Posiada system kontroli otwarcia wszystkich drzwi i okien, włączów. Pełna automatyzacja i monitoring pozwala na ograniczenie do minimum obecność człowieka. W budynku SUW nie będzie zatrudniony żaden pracownik. Obsługa techniczna będzie ograniczała się do sytuacji alarmowych lub też w razie okresowych przeglądów techniczny.

Projektował:

mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk
Nr upr. LOD/1795/POOS/11

Sprawdził:

mgr inż. Kazimierz Maj
Nr upr. UAN.IV-10220/20/84

BRANŻA SANITARNA - TECHNOLOGICZNA

Spis Treści:

- 1. Przedmiot i zakres opracowania**
- 2. Podstawy opracowania**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Jakość wody surowej**
- 5. Technologia uzdatniania wody**
 - 5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°**
 - 5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych**
 - 5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:**
 - 5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:**
 - 5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych**
 - 5.2. Układ odwróconej osmozy**
 - 5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy**
 - 5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa**
 - 5.2.3. Sterownik**
 - 5.2.4. System filtracji osłonowej**
 - 5.2.5. Układ dozowania antyskalantu**
 - 5.2.6. System czyszczenia membran CIP**
 - 5.3. Dezynfekcja**
 - 5.4. Pomiar stężenia azotanów**
 - 5.5. Zbiornik wody uzdatnionej.**
 - 5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego**
 - 5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne**
 - 5.6. Pompownia sieciowa II°**
 - 5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru**
- 6. Materiały i armatura**
 - 6.1. Wewnętrzne**
 - 6.1.1 Przewody technologiczne i podpory**
 - 6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa**
 - 6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna**
 - 6.1.4. Membranowy zawór zwrotny**
 - 6.1.5. Kompensator gumowy**
 - 6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny**
 - 6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu**
 - 6.1.8. Instalacja wod-kan, CO**
 - 6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody**
 - 6.1.10 Opomiarowanie**
 - 6.2 Zewnętrzne**
 - 6.2.1 Technologia robót ziemnych**
 - 6.2.2 Roboty montażowe**

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

7.2 Pomieszczenie technologiczne

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

7.4 Pomieszczenie chlorowni

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

9. Obsługa

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży sanitarnej dla zadania pn. Przebudowa i remont budynku Stacji Uzdatniania Wody. Remont technologii uzdatniania wody. Budowa obudowy studni głębinowej i dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Budowa zbiornika szczelnego na ścieki chemiczne NaOCl, utwardzenia terenu, agregatu prądotwórczego. Remont i budowa ogrodzenia terenu. Remont i budowa oświetlenia terenu. Rozbiórka zbiornika wody czystej w miejscowości Strawczyn gmina Strawczyn dz. nr ew. 728/1, 728/3, 728/4, 729/1 obręb 0011 Strawczyn, jednostka ew. 260418_2.

Na całość projektu złożą się:

- część formalno-prawna
- część projektowane zagospodarowania terenu
- część branża architektoniczno-konstrukcyjna,
- część branża sanitarna (niniejsze opracowanie),
- część branża elektryczna i AKPiA,

Zakres opracowania części branża sanitarna obejmuje:

- budowa nowej technologii uzdatniania wody (odwrócona osmoza)
- budowa obudowy projektowanej studni głębinowej nr 3 wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa szczelnego zbiornika ścieków chemicznych NaOCl
- demontaż istniejącej technologii uzdatniania wody (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- demontaż istniejących zbiorników wody czystej (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- remont istniejącej infrastruktury technicznej na zewnątrz – rurociągu napływowego na zestaw II stopnia W200 i sieciowego W100 od rozgałęzienia do granicy działki

2. Podstawy opracowania

- Ramowy program użytkowy - wytyczne od Inwestora.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z geodezyjną inwentaryzacją
- Wytyczne uzyskane od Inwestora
- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego sołectwa Strawczyn na obszarze gminy Strawczyn
- Informacje techniczne od producentów i dostawców materiałów branży sanitarnej
- Aktualne przepisy i normy
- Wizja lokalna w terenie

3. Stan istniejący

Stacja Uzdatniania Wody w msc. Strawczyn gm. Strawczyn

Udzielono pozwolenie na pobór wód podziemnych ze studni Nr 1 i Nr 2, zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego znak RO.III.6223-4/2006 z dnia 30.01.2006 r. w ilości:

- $Q_{\max h} = 84 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{srd}} = 834 \text{ m}^3/\text{d}$

Ujęcie stanowi studni nr 1 (zasadnicza) o głębokości $h = 60,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 18,0 \text{ m}$, odwiercona w 1976 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego;

studni nr 2 (awaryjna) o głębokości $h = 80,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 38,0 \text{ m}$, odwiercona w 1987 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego.

Ze względu na niską wydajność eksploatacyjną studni nr 2 w ramach zadania projektuje się nową studnię głębinową nr 3 stanowiącą ujęcie awaryjne dla studni nr 1 zgodnie z decyzją wydaną przez Marszałka Województwa Świętokrzyskiego znak OWŚ-V.7430.14.2015 z dnia 23.10.2015 r. o konstrukcji jak w decyzji i głębokości $h = 80,0 \text{ m}$, lokalizacja na działce nr ew. 728/4.

Odprowadzanie ścieków odrzutowych z odwróconej osmozy o natężeniu $6\text{m}^3/\text{h}$, w ilości $Q_{\max d} = 132 \text{ m}^3/\text{d}$ oraz ścieków socjalnych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Stacja uzdatniania wody, zbiorniki wody czystej poj. $2 \times 50 \text{ m}^3$ jak i studnie głębinowej nr 1 i nr 2 zlokalizowane są na działce nr ew. 728/1 w m. Strawczyn gm. Strawczyn

Wszystkie w/w działki są własnością Gminy Strawczyn.

Opis technologii istniejącej:

Woda ze studni głębinowej nr 1 (zasadniczej) podawana jest na dwa filtry jonitowe DN1000. Przed filtrami strumień wody surowej podlega rozdziałowi na dwa obiegi przy pomocy przepustnicy: obieg obejściowy filtrów jonitowych; obieg wody poddawanej „obróbce” na filtrach jonitowych. Po filtrach woda jest mieszana w mieszaczu statycznym z wodą surową omijającą filtry jonitowe, w celu uzyskania stężenia mniejszego lub równego $50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$. Następnie po mieszaczu statycznym woda zmieszana kierowana jest na zbiornik magazynowy $V = 50\text{m}^3$ znajdujący się obok budynku. Przed zbiornikiem podawany jest roztwór podchlorynu sodu. W zbiornikach wody pitnej woda ulega dalszemu uśrednieniu w skutek wolnego mieszania. Ze zbiorników kierowana jest na zestaw pompowy II-go stopnia i dalej przesyłana do sieci wodociągowej

Na terenie SUW znajdują się:

- studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek stacji uzdatniania wody,
- naziemne zbiorniki wyrównawcze wody o $V_r = 2 \times 50\text{m}^3$ – obsypane ziemią,
- rurociągi międzyobiektywne.

4. Jakość wody surowej

Badania fizyko-chemiczne ujęcia Strawczyn. Studnia nr 1 jest studnią zasadniczą na podstawie której został opracowany projekt technologii uzdatniania.

Jakość wody surowej pochodzącej ze studni nr 1 (zasadniczej) przedstawia się następująco:

Badane wskaźniki i parametry	Jednostka	Kod	Znak Wyniki	Dopuszczalne zakresy wartości ^(1,2)	Identyfikacja metody
Liczba bakterii grupy coli (A)	jtk/100ml	011a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Liczba enterokoków kałowych (A)	jtk/100ml	013a	= 0	0	PN-EN ISO 7899-2:2004
Liczba Escherichia coli (A)	jtk/100ml	015a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Barwa (A)	mg Pt/dm ³	051b	< 2	– ⁽³⁾	PN-EN ISO 7887:2012 p.6 metoda C
Mętność (A)	NTU	052a	= 0,24	1 ⁽³⁾	PN-EN ISO 7027:2003 p.6.3
pH(odczyn)(A)	-	054a	= 7,5	6,5-9,5	PN-EN ISO 10523:2012
Przewodność elektryczna właściwa w 25°C (A)	µS/cm	057a	= 564	2500	PN-EN 27888:1999
TFN (smak) (A)	stopień rozcieńczenia	059a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
TON (zapach) (A)	stopień rozcieńczenia	061a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
Azotany (A)	mg NO ₃ /dm ³	110b	= 56 ±6*	50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Azotyny (A)	mg NO ₂ /dm ³	111b	< 0,02	0,50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Chlorki (A)	mg /dm ³	121b	= 27	250	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Mangan (A)	µg/dm ³	142a	< 5	50	PN-92/C-04570/01
Siarczany (A)	mg /dm ³	151b	= 41	250	PB/OBS/07 wydanie 1 z 05.09.2005 r.
Twardość ogólna (A)	mg CaCO ₃ /dm ³	161b	= 275	60-500	PN-ISO 6059:1999
Żelazo ogólne (A)	µg /dm ³	170a	< 40	200	PN-ISO 6332:2001
Amonowy jon (A)	mg NH ₄ /dm ³	181b	< 0,07	0,50	PN-C-04576-4:1994 p.6a
Ogólny węgiel organiczny OWO (A)	mg /dm ³	302b	< 3	– ⁽⁴⁾	PN-EN 1484:1999
Utlenialność (A)	mg /dm ³	333b	< 0,5	5,0	PN-EN ISO 8467:2001

Z powyższej tabeli wyników badania wody surowej wynika, że przekroczona jest tylko wartość azotanów. Pozostałe wskaźniki spełniają wymagania jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5. Technologia uzdatniania wody

Założenie wydajnościowe dla nowej technologii uzdatniania:

- źródłem wody projektowanej technologii będą studnie głębinowych nr 1 (zasadnicza) i studnia nr 3 (awaryjna projektowana), studnia nr 2 ze względu na małą wydajność nie jest brana pod uwagę, dlatego została wykluczona z możliwości poboru z niej wody
- wydajność stacji uzdatniania maksymalnie 66 m³/h; 1452 m³/d,
- wydajność tłoczenia wody w sieć maksymalnie 80 m³/h; 1920 m³/d, H= 60 m H₂O

Woda surowa pobierana jest z istniejącej studni głębinowych nr 1 (zasadniczej) pompą głębinową (I° pompowania-wymiana) częściowo istniejącym rurociągiem DN150 a dalej projektowanym DN 160, na stację uzdatniania wody. Woda pobierana będzie też w razie awarii ze studnie nr 3 (awaryjna projektowana) projektowana studnią głębinową do budynku projektowanym rurociągiem DN 160. Dla uzyskania odpowiednich parametrów wody pitnej konieczne jest obniżenie zawartości azotanów do poziomu normatywnego czyli 50 mg/l. Dla zapewnienia wyższej jakości wody uzdatnionej oraz zagwarantowania właściwej jej jakości przy ewentualnych wahaniach jakości wody surowej projektuje się zastosowanie systemu uzdatniania, który pozwoli na redukcję azotanów do poziomu poniżej 40 mg/l.

Dla uzyskania powyższego efektu projektuje się układu usuwania azotanów na systemie odwróconej osmozy. Na układ odwróconej osmozy kierowane będzie 30 m³/h wody z czego przy projektowanym stopniu odzysku min. 80% uzyskane zostanie 24 m³/h wody osmotycznej. Rozdział ilościowy wody surowej w proporcji 45% do 55% zapewni przepustnica regulacyjna montowana na wodzie omijającej układ odwróconej osmozy. Dokładna regulację będzie możliwa dzięki zastosowanym przepływomierzom elektromagnetycznym.

Uzyskana w ten sposób woda o zawartości azotanów zbliżonej do zera zmieszana zostanie z pozostałym strumieniem wody surowej 36 m³/h, co pozwoli na uzyskanie 60 m³/h wody uzdatnionej o zakładanych parametrach, około 36 mg azotanów /l, które będą zgodne z wymaganiami jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

System odwróconej osmozy będzie generował stały odrzut 6 m³/h, który będzie zrzucany bezpośrednio do kanalizacji.

Zmieszana woda będzie poddawana dezynfekcji ciągłej roztworem podchlorynu sodu, oraz prowadzony będzie ciągły stężenia azotanów, przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową, a następnie zostanie zmagazynowana w projektowanych zbiornikach wody czystej $V_r=2 \times 150 \text{ m}^3$, z których projektowanymi rurociągami podawana będzie na istniejący zestaw pompowy sieciowy (II° pompowania). Za pompownią sieciową następuje pomiar wartości wolnego chloru przy pomocy analizatora, oraz dezynfekcja awaryjna uzależniona od wartości wskazanej na nim.

Woda podawana w sieć musi spełniać wymogi jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°

Funkcja: pobór i tłoczenie wody surowej.

Wypożyczenie:

- istniejąca studnia głębinowa nr 1 zasadnicza wyposażona w pompę Gc5.04.22 firmy Hydro-Vacuum $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=51 \text{ m H}_2\text{O}$ – wymiana na pompę o parametrach $Q=66 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=82 \text{ m H}_2\text{O}$, Moc 22kW – zawieszoną na tej samej głębokości tj. 20 m p.p.t
- projektowana studnia głębinowa nr 3 (awaryjna) wyposażona w pompę o parametrach $Q=66 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=95 \text{ m H}_2\text{O}$ Moc 26kW – zawieszoną na głębokości 40 m p.p.t (wysokość zawieszenia może ulec zmianie po odwierceniu studni i wykonaniu próbnych pompowań,

dobór uwzględnia ewentualną zmianę wysokości zawieszenia projektowanej pompy głębinowej).

W istniejącej obudowie studni nr 1 (zasadnicza) montaż wodomierza śrubowego DN 150. Dla studni nr 3 (awaryjna), budowa obudowy typu Lange wraz z armaturą DN150 – wersja z ogrzewaniem. Projektowana obudowa wraz z wyposażeniem zapewni opomiarowanie wody surowej ze studni, a także umożliwi pobór wody do analizy.

5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych – wyposażyć w zatapialną pompę głębinową przystosowaną do tłoczenia wody czystej. Wszystkie elementy pompy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa musi być dopuszczona do tłoczenia wody pitnej. Pompa wyposażona w silnik o mocy 22 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą. Silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik musi być wyposażony w czujnik który, dzięki wykorzystaniu komunikacji po linii zasilającej oraz modułu elektronicznego zabezpieczenia silnika, umożliwia monitorowanie temperatury. Elastomerowe części pompy muszą być wykonane z NBR (kautczuk akrylonitrylo-butadienowy) zapewniającego wytrzymałość na zużycie i pozwalającego na rzadką konserwację.

Pompa musi być wyposażona w łożyska ośmiokątne z „kanałami piaskowymi” zmniejszającymi zużycie.

Ponieważ zużycie pompy jest nieuniknione, jej konstrukcja musi ułatwiać wymianę wszystkich wewnętrznych części ulegających zużyciu (łożyska, wirnik, pierścienie uszczelniające), pozwalając zachować wysoką wydajność i wydłużyć okres eksploatacji. Łącznik ssawny musi być wyposażony w sito zapobiegające przedostawaniu się dużych cząstek do wnętrza pompy. Łącznik ssawny musi być zgodny z normami NEMA dotyczącymi montażu/wymiarów silnika.

Silnik – Stojan musi być hermetycznie zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej, a uzwojenia osadzone w polimerze co zapewnia dużą stabilność mechaniczną, optymalne chłodzenie i ogranicza ryzyko zwarcie w uzwojeniach. Powierzchnie uszczelnień wału muszą być wykonane z ceramiki/węgla. Takie połączenie materiałów zapewnia dobrą odporność na suchobieg. Obudowa uszczelnienia z odrzutnikiem piasku musi tworzyć uszczelnienie labiryntowe, które zapobiega podczas prawidłowej pracy przedostaniu się piasku do uszczelnienia wału. Silnik musi być wyposażony w czujnik temperatury zawierający wykrywający temperaturę opornik NTC. Opornik musi być wbudowany i znajdować się w pobliżu uzwojenia. Wartość temperatury musi być przetwarzana na sygnał o wysokiej częstotliwości, który jest przesyłany przez kabel do zabezpieczenia elektronicznego silnika, gdzie jest ponownie przetwarzany na wartość pomiaru temperatury.

5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 47 °C

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min

Wydajność nominalna: 77 m³/h

Nominalna wysokość podnoszenia: 74 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

Korpus pompy: ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

ASTM 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P₂: 22 kW

Nominalna moc silnika - P₂: 22 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 49.5-47.5-46.5 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos φ - współczynnik mocy: 0.86-0.84-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 40 °C

Temperatura cieczy: 20 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy: 66 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 95.47 m
Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE,GOST2
Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B
Motor version: T40

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P2: 26 kW

Moc (P2) wymagana przez pompę: 26 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 58.0-55.5-55.0 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos fi -współczynnik mocy: 0.87-0.85-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych

Pompy zostaną wyposażone w elektroniczne zabezpieczenie silnika. Elektroniczna jednostka kontrolna przeznaczona jest do kontroli i ochrony silników, pomp, urządzeń, kabli i przyłączy kablowych.

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: -20 .. 60 °C

Zakres prądu nominalnego: 3 .. 120 A

Dane elektryczne:

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 1/3 x 100-480 V

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP20

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.2. Układ odwróconej osmozy

5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy

Kompletny układ odwróconej osmozy zawierający system dozowania antyskalantu, dwustopniowy układ mikrofiltracji 20 + 5 µm, pompę wysokiego ciśnienia, dwustopniowy układ membran odwróconej osmozy, system płukania ze zbiornikiem procesowym, sterownik, oprzyrządowanie (przepływomierze, analizatory przewodność, temperatura, redox, czujniki ciśnienia, manometry) zamontowany na jednej ramie nośnej, stanowiący kompletną dostawę od jednego producenta.

System wyposażony w zawór wejściowy membranowy, sterowany hydraulicznie wodą procesową.

Układ wyposażony w system minimalizacji ilości odcieku. Całość odcieku z I stopnia RO jest kierowany i oczyszczana na membranach drugiego stopnia. Dodatkowo część odcieku z II stopnia zwracana jest na początek układu membran odwróconej osmozy. System zapewnia możliwość regulacji stopnia recyrkulacji odcieku.

Parametry technologiczne urządzenia:

Znamionowa wydajność:	24 m ³ /h
Ilość pobieranej wody:	30 m ³ /h
Odrzut do kanalizacji	6 m ³ /h
Współczynnik odzysku:	80%
Ciśnienie pracy:	12 - 14 bar
Ciśnienie wyjściowe wody:	min. 4 bar
Ciśnienie produktu	min. 1,4 bar
Projektowa temperatura wody	10 °C
Temperatura otoczenia:	2 – 45 °C
Ilość modułów:	3
Ilość membran:	18 (6 na moduł)
Typ membran	Poliamidowe
Zasilanie:	3 × 380 V, 50 Hz
Moc zainstalowana:	15 kW
Wymiary:	6850 x 1250 x 1700 (h) mm
Przylązca:	wejście – 3” male produkt – 2 ½” female PVC odrzut – 2” female PVC
Pompa wysokiego ciśnienia:	pionowa, wielostopniowa, korpus AISI 316, IP55

Rama:

Stalowa z epoksydową powłoką
antykorozyjną

Do obliczeń przewidywanej wydajności urządzenia brana jest nominalna temperatura równa 10°C.

Elementy hydrauliczne odwróconej osmozy:

Wszystkie zastosowane elementy wykonane z materiałów odpornych na korozję, dopuszczonych do użytku w kontaktach z wodą pitną i tak zaprojektowane aby wytrzymywały wszystkie warunki pracy urządzenia.

Moduły membran osmotycznych wykonane z FRP, wysokociśnieniowe o ciśnieniu dopuszczalnym 21 bar. Każdy moduł o długość min. 6 m mieści 6 membran osmotycznych. Każdy moduł wyposażony w zawór do pobory próbek wody.

Rury są klasy, która pozwala na kontakt z żywnością i inne specyficzne zastosowania. Zastosowane są tu następujące materiały:

- PVC – po stronie niskiego ciśnienia PN10
- AISI 316 – po stronie wysokiego ciśnienia PN16

5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Układ dla zapewnienia optymalnej pracy wyposażony jest w następującą aparaturę kontrolno-pomiarową:

- 1 x Przetwornik ciśnienia na zasilaniu pompy wysokiego ciśnienia
- 4 x manometr na wejściu do systemu RO, na linii produktu, na wyjściu pompy wysokiego ciśnienia oraz na linii odrzutu
- Pomiar temperatury wody zasilającej
- 2 x pomiar przewodności wody, na wejściu oraz wyjściu systemu RO
- 3 x Przepływomierz na linii produktu RO, na linii odrzutu oraz na linii recyrkulacji
- 1 x sterownik dedykowany dla systemu RO

5.2.3. Sterownik

System wyposażony jest w dedykowany sterownik pozwalający na zasilenie oraz automatyczną pracę całego układu RO. Jeden wspólny sterownik do zarządzania wszystkimi elementami, instrumentami, zaworami, pompami, itd. Sterowni musi posiadać możliwość komunikacji z centralną szafą sterującą stacji za pomocą sygnałów analogowych, portów RS-232 i RS-485 oraz poprzez protokołu profibus i modbus RTU, które mogą zostać wykorzystane w przyszłości przy rozbudowie stacji. Sterownik wyposażony jest w port serwisowy USB.

Sterownik pozwala na kontrolę następujących parametrów na wbudowanym wyświetlaczu: przepływ produktu, przewodność produktu, przewodność wody surowej, %odzysku, %odrzutu, ciśnienie tłoczne pompy, spadek ciśnienia na membranach, temperatura wody surowej, średnia dobową produkcja wody, całkowity przepływ wody surowej, czas pracy pompy.

5.2.4. System filtracji osłonowej

Dla mechanicznego zabezpieczenia membran odwróconej osmozy oraz doczyszczenia wody zasilającej system, zastosowana zostanie dwustopniowa mikrofiltracja, z wkładami o stopniu filtracji 20 oraz 5 µm.

Parametry techniczne filtrów mikronowych:

Ilość:	2
Maksymalna wydajność:	35 m ³ /h
Stopień filtracji:	20 + 5 µm
Typ wkładów:	40” polipropylenowe
Ilość wkładów:	2 x 7
Materiał obudowy:	stal kwasoodporna AISI 316L

5.2.5. Układ dozowania antyskalantu

Dla zabezpieczenia membran przez twardością, która działa destrukcyjnie na membrany RO, na linii zasilającej odwróconej osmozy dozowany będzie antyskalant.

Pozwoli to na uzyskanie dodatkowego efektu technologicznego w postaci obniżenia twardości ogólnej wody uzdatnionej.

Zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Parametry techniczne układu dozowania:

Wydajność:	8 l/h
Ciśnienie robocze:	do 10 bar
Średnie zużycie energii:	17 W
Stopień ochrony:	IP65
Zbiornik magazynowy:	100 l
Materiał zbiornika:	PE

5.2.6. System czyszczenia membran CIP

Układ odwróconej osmozy wyposażony jest dodatkowo w system płukania membran pozwalający na wykonanie okresowego czyszczenia konserwacyjnego membran RO oraz na ich właściwą eksploatację – prawidłowe zatrzymanie i start systemu. Taki układ znacznie przedłuża żywotność membran oraz utrzymuje ich najwyższe parametry w czasie całego okresu eksploatacji.

Układ CIP składa się ze zbiornika PE o pojemności 680l, którego napełnienie odbywa się automatycznie wodą osmotyczną. Czyszczenie odbywa się poprzez recyrkulację czynnika między zbiornikiem CIP i membranami RO z wykorzystaniem pompy procesowej wysokiego ciśnienia.

Układ CIP jest wyposażony w automatyczny zawór membranowy z PVC sterowany hydraulicznie wodą procesową, znajdujący się na linii zasilania zbiornika.

Dla zabezpieczenia zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.3. Dezynfekcja

Funkcja: dezynfekcja wody pitnej, dezynfekcja w funkcji przepływu

Woda będzie dezynfekowana roztworem podchlorynu sodu.

Dezynfekcja ciągła: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody zmieszanej doprowadzającego wodę do zbiorników retencyjnych wody czystej.

Dezynfekcja awaryjna: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody czystej za zestawem pompowym II stopnia i przed analizatorem chloru

Wyposażenie: 2x pompka dozująca, 1x zbiornik roztworowy min. 300 l, 2x kabel sterujący 5m do pomp dozujących, 2x kabel 5m wyjścia przełącznika pompy, 2x zawór wielofunkcyjny, 2x zawór dozujący, 1x lanca ssąca z czujnikiem poziomym, 1x mieszadło

Zbiornik na roztwór podchlorynu sodu

Materiał, wykonanie: PE

Pojemność zbiornika: min. 300 l

5.4. Pomiar stężenia azotanów

Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową

Funkcja: pomiar ciągły stężenia azotanów

Wyposażenie: Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową – zmiana lokalizacji

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.5. Zbiornik wody uzdatnionej

Funkcja: retencja wody czystej dla potrzeb szczytowych rozbiorów, zapewnienie kontaktu wody z chlorem w czasie min. 30 min., retencja wody na cele przeciwpożarowe

Stan istniejący: naziemne zbiorniki wody $V=2 \times 50 \text{ m}^3$ – demontaż po uruchomieniu nowej technologii

Wyposażenie: projektowane zbiorniki na wodę $2 \times V_r=150 \text{ m}^3$, sondy pomiarowe

5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego

Projektuje się pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu musi znajdować się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik musi posiadać dwa włazy rewizyjne:

- na dachu wąż prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza wąż okrągły.

Ponadto zbiornik musi być wyposażony w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika musi wchodzić również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $PO=1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika.

5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne

Izolacja termiczna zbiornika musi być wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100$ mm. Izolować także zadaszenie oraz wjazd na dachu (styropian o grubości $g=100$ mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej. Od środka zbiornik musi być malowany farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika muszą być malowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne musi być wykonana w wersji ocynkowanej.

Zastosowane zbiorniki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.6. Pompownia sieciowa II°

Funkcja: tłoczenie wody uzdatnionej do sieci.

Istniejący zestaw pompowy na pompach pionowych firmy Grundfos

Moc: 2×15 kW + 1×15 kW (czynna rez.)

Q zestawu = $2 \times 45 + 1 \times 45$ (czynna rez.) $m^3/h = 90 + 45$ (czynna rez.) m^3/h (czynna rez.)

Pkt. pracy:

$Q = 80$ m^3/h $H = 60$ m H_2O

Zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem poprzez projektowane sondy w projektowanych zbiornikach wody czyste – po przekroczeniu poziomu minimum.

Wytyczne sterownia: zestaw musi mieć możliwość pracy z jedną „kroczącą” przetwornicą częstotliwości, w wypadku jej awarii automatyczne przejście w tymczasowy tryb pracy w układzie „kaskadowym”

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru

Funkcja: pomiar ciągły stężenia wolnego chloru

Wyposażenie: 1x analizator, 1x wodomierz skrzydełkowy $q=1,0$ m^3/h DN 15, G3/4”

Analizator

- zasilanie 230V/50Hz, pobór mocy: 20 VA
- wyjście analogowe (0-20 mA lub 4-20 mA), wyjścia izolowane galwanicznie, z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym, max do 7 wyjść przekaźnikowych - do wykorzystania w układach regulacji automatycznej i do stanów alarmowych
- zakres pomiarowy Cl (chlor) 0.00 - 10.00 ppm
- zużycie wody na poziomie około 0,5 l/min

- maksymalne ciśnienie pracy do 16 bar

Przetwornik akceptuje sygnały pomiarowe z czujnika i/lub sygnały z innych czujników zewnętrznych (np. pH, tlenu lub dowolnego czujnika z wyjściem 4 – 20 mA).

Zakresy pomiarowe są programowalne dla każdego kanału oddzielnie.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

Odprowadzenie ścieków po analizatorze grawitacyjne do istniejącej kanalizacji. Analizator montować na wysokości około + 1,8 m n.p.p. w celu możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

6. Materiały i armatura

6.1. Wewnętrzne

6.1.1 Przewody technologiczne i podpory

Przewody układu technologicznego w budynku stacji (w tym kolektory zestawów pompowych) projektuje się ze stali nierdzewnej bez szwu AISI 304L PN 16 o połączeniach spawanych, połączenie z armaturą poprzez kołnierze ze stali AISI 304L PN 16 spawane lub dopuszcza się montaż wywijek (borta) z kołnierzami luźnymi przetłaczanymi PN16 ze stali AISI 304L, ***mającymi aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie hydroforni rury i kształtki producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Podpory rurociągów należy wykonać z profili aluminiowych, mocowanie kotwami rozprężnymi, podpora wraz opaską stalową z okładziną gumową, tłumiącą.

6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa

Długość zabudowy: EN 558 rząd 20 (DIN 3202 T3 K1), ISO 5758 rząd 20, API 609 tabela 1, BS 5155 rząd 4; Przyłącze kołnierzowe: DNI 2501 PN6/10/16, ANSI B 16.5 klasa 150, MSS SP44 klasa 150, AWWA C 207, AS 2129 tabela D i E, BS 10 tabela D i E, JIS B 2211-5 K, JIS B 2212-10 K; Kołnierz wywinięty: DIN 2641 i DIN 2642; Kołnierz przypawany: DIN 2576; Kształt przyłgi połączenia kołnierzowego: DIN 2526, Form A-E, ANSI RF; Znakowanie: DIN EN 19; Próba szczelności: DIN 3230 T3 BO, BN(Leckrate 1), ISO 5208 kategoria 3, API 598 tabela 5, ANSI B 16-104 klasa VI; Wzorzec użytkowy: EN 593 (DIN 3354); Zakres temperatur -20 st C do + 160 st C w zależności od ciśnienia, medium i wykonania materiałowego; Dop. ciśnienie robocze: maks. 16 bar; Dop. różnica ciśnień : maks. dp 16 bar

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna

ZASTOSOWANIE:

Przepustnice szczelne typ PRS są stosowane jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji natężenia przepływu cieczy i gazów.

Zastosowanie jako przepustnice regulujące w zakresie otwarcia 25...75o.

CHARAKTERYSTYKA:

- całkowita szczelność zamknięcia przy spadku ciśnienia do 20 bar,

- konstrukcja przepustnicy musi umożliwiać mocowanie z przyłączami kołnierзовymi rurociągu wykonanymi wg ISO; DIN; PN; ANSI,
- wkład uszczelniający wzmocniony szkieletem aluminiowym umożliwia uzyskanie ciśnień nominalnych do PN20 (CL150),
- samosmarujące tulejki prowadzące wału przepustnicy,
- szeroki zakres współczynników przepływu
- napęd: ręczne-dźwigniowe i przekładniowe,

BUDOWA:

Korpus - odlewany z żeliwa sferoidalnego w konstrukcji:

- bezkołnierзовy do mocowania między kołnierzami rurociągu: PRS-1

Dysk - odlewany z żeliwa sferoidalnego. Sferyczny w całym zakresie obrotu, co umożliwia lepszą szczelność i mniejsze zużycie uszczelnienia.

Wkład uszczelniający - pierścień gumowy zbrojony szkieletem aluminiowym, zapewniający uszczelnienie z dyskiem i wałem oraz przyłączami kołnierзовymi rurociągu. Wykonania materiałowe: EPDM, Wał - dwuczęściowy, wykonany ze stali odpornej na korozję.

Materiały wkładu uszczelniającego:

Symbol	Temperatura stosowania[st.C]	Media zalecane	Media niedozwolone
EPDM	-35...+110	woda, para wodna, woda morską, solanka, ketony, zasady, rozcieńczone kwasy	węglowodory, oleje, tłuszcze

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.4. Membranowy zawór zwrotny

Przyłącza: kołnierze; Temperatura pracy: - min. -10°C; - max. +60°C; Pozycja montażu: praca w dowolnym położeniu; Media: czyste ciecze i gazy; Zgodność z normami: - PED 97/23/CE: Dyrektywa ciśnieniowa; - PN-EN1092-2: Owiert kołnierzy; Dopuszczalne ciśnienie robocze min. PN10

Minimalne wymagania dla zaworu zwrotnego:

OPIS	MATERIAŁ	EURO	ANSI
USZCZELKA	EPDM		
KORPUS	Żeliwo szare epoksydowane	EN-GJL-250	ASTM A 48 35 B
GNIAZDO	Stal nierdzewna	CB7Cu-1	
KOPUŁKADN 80	Mosiądz	CuZn39Pb3	
MEMBRANA	NR (Guma naturalna)		
ŚRUBA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
ŚRUBA	Stal galwanizowana		
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.5. Kompensator gumowy

Kompensator gumowy z mieszkciem EPDM, wzmocnienie mieszkka - opłot nylonowy, kołnierze ze stali nierdzewnej

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny

Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem i czujnikiem przepływu minimalnych parametrach: Wartości przepływu do 162 000 m³/h; Temperatura mierzonej cieczy do +90°C; Ciśnienie w instalacji do 16 bar; Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu

Wąż PE-6/9 DN 8 w jednym kawałku. Do montażu przewodów należy stosować typowe uchwyty metalowe z gumą izolacyjną

6.1.8. Instalacja wod-kan, CO

Źródłem wody zimnej będzie zastosowana w obiekcie technologia, miejsce włączenie zgodnie z rzutem i przekrojami. Źródłem wody ciepłej będą przepływowe podgrzewacze wody o mocy 4 kW, 230 V.

Instalacji wodociągowej wewnętrznej na potrzeby obiektu wykonana będzie z rur i kształtek PE-X, do łączenia stosować kształtki systemowe wg zaleceń producenta.

Na złączkach do węża zastosować zawory antyskażeniowe typu HA216.

Instalacje zabezpieczyć izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przenikania ciepła λ 0,038 [W/mK] przy temp 40 °C o gr. 6 mm dla wody zimnej oraz 20 mm dla wody ciepłej.

Instalacja kanalizacji ścieków chemicznych i socjalnej wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę. Wszystkie kratki, wpusty podłogowe zaszyfonować.

Wpięcie odrzutu z układ odwróconej osmozy wykonać do projektowanej studzienki rozprężnej z tworzywa sztucznego DN315 z kineta równoprzelotową DN100 - trzon studzienki wynieść 0,5 m n.p.posadzki i zadeklować (zostawiając wycięcie na rurociąg zrzutowy).

6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody

Zgodnie z PN przewody w pom. pompowni i pom. technologicznym należy oznakować (np. przez naklejenie lub namalowanie strzałek na rurach):

- woda surowa – kolor zielony,
- woda uzdatniona – kolor niebieski,
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy.

Na następujących rurociągach zamontować kurki ze stali chromowanej do poboru próbek wody:

- na głównym rurociągu wody surowej przed układem odwróconej osmozy
- w układzie odwróconej osmozy (wyposażenie układu)

- na rurociągu tłocznym pomp II^o (wyposażenie istniejącego zestawu)
- na rurociągu tłocznym na sieć za układem pomiarowym

6.1.10 Opomiarowanie

Dla potrzeb opomiarowania wody surowej i regulacji natężenia przepływu dla wyznaczenia proporcji pomiędzy układem odwróconej osmozy w wody surowej projektuje się: Przepływomierze elektromagnetyczne PN16 z przetwornikiem i czujnikiem przepływu

- Wartości przepływu do 162 000 m³/h
- Temperatura mierzonej cieczy do +90 °C
- Ciśnienie w instalacji do 16 bar
- Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Dla potrzeb analizatora chloru projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy DN 15 np. JS 1,5 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb socjalnych projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy np. JS 1,6 lub równoważny
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA typ EA251 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb opomiarowania wody tłoczonej na sieć należy wykorzystać istniejący wodomierz śrubowy DN150 – układ od istniejącego zestawu pompowego II stopnia do sieci – bez zmian.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.2 Zewnętrzne

6.2.1 Technologia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w normie BN-83/8836-02. Wykopy wykonywać mechanicznie i ręcznie (zakłada się odpowiednio 70% do 30%). Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Wykopy zabezpieczyć taśmą i znakami ostrzegawczymi.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 15 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o uziarnieniu powyżej 60 mm, wówczas wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ uszkodzeniu, zniszczeniu lub nie został przemieszczony, zasyпка do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Wymagane jest dokładne zagęszczenie obsypki po obu stronach przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,9 w skali Proctora. Zasyпка musi być wykonana z odpowiednich materiałów i w taki sposób, by spełniała wymagania struktury nawierzchni nad rurociągiem,

odpowiednio dla terenów utwardzonych i zielonych. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym, wolnym od kamieni, warstwami 30 cm z zagęszczeniem każdej warstwy.

Przed zasypaniem instalacji należy zgłosić je do inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę i zgłosić je do odbioru.

6.2.2 Roboty montażowe

Montaż rur, zasuw i kształtek wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z instrukcją wydaną przez producenta rur, zasuw i kształtek. Po zamontowaniu rurociągu odcinki infrastruktury (rurociąg wodny) poddać próbie szczelności, zgodnie z normą PN-B/10725 z XII 1997 r. Próbę szczelności wykonać na ciśnieniu 1,6 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia. Dla odcinka grawitacyjnego wykonać próbę szczelności.

Przewody wodociągowe zewnętrzne projektuje się z rur i kształtek PE100 SDR11, PN16 łączenie przy pomocy zgrzewanie doczołowe, łączenie z armaturą kołnierzowe. ***Rurociągi i kształtki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie wodociągu, rury i kształtki, producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Projektuje się zastosowanie armatury PN16 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1074-2, zasuw klinowe miekkouszczelniające. Armatura z żeliwa sferoidalnego muszą stanowić jednolity odlew PN16.

Łączenie armatury i kształtek z istniejącymi rurociągami wykonać przy pomocy łączników rurowo-kołnierzowych stosowanych do łączenia bosych końców rur PE/PVC z armaturą kołnierzową. Korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne GJS 500-7; uszczelka gumowa EPDM do wody pitnej. Przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2; Ciśnienie nominalne PN16; Temperatura - max. 120°C; Powłoka antykorozyjna wg PN-EN 4624, DIN 30677-2. Zakres projektowanych i remontowanych rurociągów do realizacji pokazano na PZT i profilach podłużnych.

Remontowane odcinki rurociągów na czas realizacji podłączać przy pomocy by-passów. Do wykonania by-pass należy stosować węże elastyczne z zachowaniem średnicy i możliwością pracy przy ciśnieniu min. 1 MPa.

Rurociągi kanalizacji zewnętrznej od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji oraz od budynku do projektowanego zbiornika szczelnego wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę.

Rurociąg kanalizacyjny od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji pełni funkcję rurociągu spustowego i przelewowego.

Ścieki z pomieszczenia chlorowni odprowadzić do projektowanego zbiornika szczelnego wykonanego w postaci studni betonowej DN1000 z dnem, $V_r=0,5\text{m}^3$, przykryty włazem żeliwnym z typu B125 z możliwością zamknięcia na kłódkę.

Ogrzewanie obiektu zapewnią elektryczne grzejniki o mocy 450W, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew – istniejący kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 1 szt.
- wywiew – istniejące komin murowany 14x14 cm – 2 szt.

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.2 Pomieszczenie technologiczne

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew - kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 2 szt.
- wywiew - kanał wywiewny Ø200cm montaż na podstawie dachowej zakończyć wietrzakiem cylindrycznym typu B

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy sufitowy DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu
- nawiew – poprzez infiltrację z pomieszczenia pompowni – podcięcie w drzwiach lub tuleje.

7.4 Pomieszczenie chlorowni

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy ścienny DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; montaż oś +0,3 m n.p.p., wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu, awaryjnie wentylator będzie się włączał także przy niskim poziomie podchlorynu sodu w zbiorniku, ze względu na ewentualne uszkodzenie zbiornika
- nawiew – kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm, montaż oś +2,60 m n.p.p.

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

Całości prac związanych z budową nowej technologii musi być przeprowadzona na pracującym ciągu technologicznym włączając okresowe wyłączenia związane z przepięciem rurociągów. Zaleca wykonanie najpierw nowej technologii, likwidacja pomieszczeń magazynowych i pom dozowania. Wykonanie rozruchu technologicznego nowej technologii, a następnie demontaż istniejącej technologii.

9. Obsługa

Obiekt jest w pełni zautomatyzowany, wyposażony w zestawy do monitorowania i alarmowania o stanie urządzeń. Posiada system kontroli otwarcia wszystkich drzwi i okien, włączów. Pełna automatyzacja i monitoring pozwala na ograniczenie do minimum obecność człowieka. W budynku SUW nie będzie zatrudniony żaden pracownik. Obsługa techniczna będzie ograniczała się do sytuacji alarmowych lub też w razie okresowych przeglądów techniczny.

Projektował:

mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk
Nr upr. LOD/1795/POOS/11

Sprawdził:

mgr inż. Kazimierz Maj
Nr upr. UAN.IV-10220/20/84

BRANŻA SANITARNA - TECHNOLOGICZNA

Spis Treści:

- 1. Przedmiot i zakres opracowania**
- 2. Podstawy opracowania**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Jakość wody surowej**
- 5. Technologia uzdatniania wody**
 - 5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°**
 - 5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych**
 - 5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:**
 - 5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:**
 - 5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych**
 - 5.2. Układ odwróconej osmozy**
 - 5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy**
 - 5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa**
 - 5.2.3. Sterownik**
 - 5.2.4. System filtracji osłonowej**
 - 5.2.5. Układ dozowania antyskalantu**
 - 5.2.6. System czyszczenia membran CIP**
 - 5.3. Dezynfekcja**
 - 5.4. Pomiar stężenia azotanów**
 - 5.5. Zbiornik wody uzdatnionej.**
 - 5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego**
 - 5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne**
 - 5.6. Pompownia sieciowa II°**
 - 5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru**
- 6. Materiały i armatura**
 - 6.1. Wewnętrzne**
 - 6.1.1 Przewody technologiczne i podpory**
 - 6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa**
 - 6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna**
 - 6.1.4. Membranowy zawór zwrotny**
 - 6.1.5. Kompensator gumowy**
 - 6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny**
 - 6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu**
 - 6.1.8. Instalacja wod-kan, CO**
 - 6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody**
 - 6.1.10 Opomiarowanie**
 - 6.2 Zewnętrzne**
 - 6.2.1 Technologia robót ziemnych**
 - 6.2.2 Roboty montażowe**

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

7.2 Pomieszczenie technologiczne

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

7.4 Pomieszczenie chlorowni

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

9. Obsługa

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży sanitarnej dla zadania pn. Przebudowa i remont budynku Stacji Uzdatniania Wody. Remont technologii uzdatniania wody. Budowa obudowy studni głębinowej i dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Budowa zbiornika szczelnego na ścieki chemiczne NaOCl, utwardzenia terenu, agregatu prądotwórczego. Remont i budowa ogrodzenia terenu. Remont i budowa oświetlenia terenu. Rozbiórka zbiornika wody czystej w miejscowości Strawczyn gmina Strawczyn dz. nr ew. 728/1, 728/3, 728/4, 729/1 obręb 0011 Strawczyn, jednostka ew. 260418_2.

Na całość projektu złożą się:

- część formalno-prawna
- część projektowane zagospodarowania terenu
- część branża architektoniczno-konstrukcyjna,
- część branża sanitarna (niniejsze opracowanie),
- część branża elektryczna i AKPiA,

Zakres opracowania części branża sanitarna obejmuje:

- budowa nowej technologii uzdatniania wody (odwrócona osmoza)
- budowa obudowy projektowanej studni głębinowej nr 3 wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa szczelnego zbiornika ścieków chemicznych NaOCl
- demontaż istniejącej technologii uzdatniania wody (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- demontaż istniejących zbiorników wody czystej (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- remont istniejącej infrastruktury technicznej na zewnątrz – rurociągu napływowego na zestaw II stopnia W200 i sieciowego W100 od rozgałęzienia do granicy działki

2. Podstawy opracowania

- Ramowy program użytkowy - wytyczne od Inwestora.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z geodezyjną inwentaryzacją
- Wytyczne uzyskane od Inwestora
- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego sołectwa Strawczyn na obszarze gminy Strawczyn
- Informacje techniczne od producentów i dostawców materiałów branży sanitarnej
- Aktualne przepisy i normy
- Wizja lokalna w terenie

3. Stan istniejący

Stacja Uzdatniania Wody w msc. Strawczyn gm. Strawczyn

Udzielono pozwolenie na pobór wód podziemnych ze studni Nr 1 i Nr 2, zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego znak RO.III.6223-4/2006 z dnia 30.01.2006 r. w ilości:

- $Q_{\max h} = 84 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{srd}} = 834 \text{ m}^3/\text{d}$

Ujęcie stanowi studni nr 1 (zasadnicza) o głębokości $h = 60,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 18,0 \text{ m}$, odwiercona w 1976 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego;

studni nr 2 (awaryjna) o głębokości $h = 80,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 38,0 \text{ m}$, odwiercona w 1987 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego.

Ze względu na niską wydajność eksploatacyjną studni nr 2 w ramach zadania projektuje się nową studnię głębinową nr 3 stanowiącą ujęcie awaryjne dla studni nr 1 zgodnie z decyzją wydaną przez Marszałka Województwa Świętokrzyskiego znak OWŚ-V.7430.14.2015 z dnia 23.10.2015 r. o konstrukcji jak w decyzji i głębokości $h = 80,0 \text{ m}$, lokalizacja na działce nr ew. 728/4.

Odprowadzanie ścieków odrzutowych z odwróconej osmozy o natężeniu $6\text{m}^3/\text{h}$, w ilości $Q_{\max d} = 132 \text{ m}^3/\text{d}$ oraz ścieków socjalnych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Stacja uzdatniania wody, zbiorniki wody czystej poj. $2 \times 50 \text{ m}^3$ jak i studnie głębinowej nr 1 i nr 2 zlokalizowane są na działce nr ew. 728/1 w m. Strawczyn gm. Strawczyn

Wszystkie w/w działki są własnością Gminy Strawczyn.

Opis technologii istniejącej:

Woda ze studni głębinowej nr 1 (zasadniczej) podawana jest na dwa filtry jonitowe DN1000. Przed filtrami strumień wody surowej podlega rozdziałowi na dwa obiegi przy pomocy przepustnicy: obieg obejściowy filtrów jonitowych; obieg wody poddawanej „obróbce” na filtrach jonitowych. Po filtrach woda jest mieszana w mieszaczu statycznym z wodą surową omijającą filtry jonitowe, w celu uzyskania stężenia mniejszego lub równego $50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$. Następnie po mieszaczu statycznym woda zmieszana kierowana jest na zbiornik magazynowy $V = 50\text{m}^3$ znajdujący się obok budynku. Przed zbiornikiem podawany jest roztwór podchlorynu sodu. W zbiornikach wody pitnej woda ulega dalszemu uśrednieniu w skutek wolnego mieszania. Ze zbiorników kierowana jest na zestaw pompowy II-go stopnia i dalej przesyłana do sieci wodociągowej

Na terenie SUW znajdują się:

- studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek stacji uzdatniania wody,
- naziemne zbiorniki wyrównawcze wody o $V_r = 2 \times 50\text{m}^3$ – obsypane ziemią,
- rurociągi międzyobiektywne.

4. Jakość wody surowej

Badania fizyko-chemiczne ujęcia Strawczyn. Studnia nr 1 jest studnią zasadniczą na podstawie której został opracowany projekt technologii uzdatniania.

Jakość wody surowej pochodzącej ze studni nr 1 (zasadniczej) przedstawia się następująco:

Badane wskaźniki i parametry	Jednostka	Kod	Znak Wyniki	Dopuszczalne zakresy wartości ^(1,2)	Identyfikacja metody
Liczba bakterii grupy coli (A)	jtk/100ml	011a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Liczba enterokoków kałowych (A)	jtk/100ml	013a	= 0	0	PN-EN ISO 7899-2:2004
Liczba Escherichia coli (A)	jtk/100ml	015a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Barwa (A)	mg Pt/dm ³	051b	< 2	– ⁽³⁾	PN-EN ISO 7887:2012 p.6 metoda C
Mętność (A)	NTU	052a	= 0,24	1 ⁽³⁾	PN-EN ISO 7027:2003 p.6.3
pH(odczyn)(A)	-	054a	= 7,5	6,5-9,5	PN-EN ISO 10523:2012
Przewodność elektryczna właściwa w 25°C (A)	µS/cm	057a	= 564	2500	PN-EN 27888:1999
TFN (smak) (A)	stopień rozcieńczenia	059a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
TON (zapach) (A)	stopień rozcieńczenia	061a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
Azotany (A)	mg NO ₃ /dm ³	110b	= 56 ±6*	50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Azotyny (A)	mg NO ₂ /dm ³	111b	< 0,02	0,50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Chlorki (A)	mg /dm ³	121b	= 27	250	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Mangan (A)	µg/dm ³	142a	< 5	50	PN-92/C-04570/01
Siarczany (A)	mg /dm ³	151b	= 41	250	PB/OBS/07 wydanie 1 z 05.09.2005 r.
Twardość ogólna (A)	mg CaCO ₃ /dm ³	161b	= 275	60-500	PN-ISO 6059:1999
Żelazo ogólne (A)	µg /dm ³	170a	< 40	200	PN-ISO 6332:2001
Amonowy jon (A)	mg NH ₄ /dm ³	181b	< 0,07	0,50	PN-C-04576-4:1994 p.6a
Ogólny węgiel organiczny OWO (A)	mg /dm ³	302b	< 3	– ⁽⁴⁾	PN-EN 1484:1999
Utlenialność (A)	mg /dm ³	333b	< 0,5	5,0	PN-EN ISO 8467:2001

Z powyższej tabeli wyników badania wody surowej wynika, że przekroczona jest tylko wartość azotanów. Pozostałe wskaźniki spełniają wymagania jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5. Technologia uzdatniania wody

Założenie wydajnościowe dla nowej technologii uzdatniania:

- źródłem wody projektowanej technologii będą studnie głębinowych nr 1 (zasadnicza) i studnia nr 3 (awaryjna projektowana), studnia nr 2 ze względu na małą wydajność nie jest brana pod uwagę, dlatego została wykluczona z możliwości poboru z niej wody
- wydajność stacji uzdatniania maksymalnie 66 m³/h; 1452 m³/d,
- wydajność tłoczenia wody w sieć maksymalnie 80 m³/h; 1920 m³/d, H= 60 m H₂O

Woda surowa pobierana jest z istniejącej studni głębinowych nr 1 (zasadniczej) pompą głębinową (I° pompowania-wymiana) częściowo istniejącym rurociągiem DN150 a dalej projektowanym DN 160, na stację uzdatniania wody. Woda pobierana będzie też w razie awarii ze studnie nr 3 (awaryjna projektowana) projektowana studnią głębinową do budynku projektowanym rurociągiem DN 160. Dla uzyskania odpowiednich parametrów wody pitnej konieczne jest obniżenie zawartości azotanów do poziomu normatywnego czyli 50 mg/l. Dla zapewnienia wyższej jakości wody uzdatnionej oraz zagwarantowania właściwej jej jakości przy ewentualnych wahaniach jakości wody surowej projektuje się zastosowanie systemu uzdatniania, który pozwoli na redukcję azotanów do poziomu poniżej 40 mg/l.

Dla uzyskania powyższego efektu projektuje się układu usuwania azotanów na systemie odwróconej osmozy. Na układ odwróconej osmozy kierowane będzie 30 m³/h wody z czego przy projektowanym stopniu odzysku min. 80% uzyskane zostanie 24 m³/h wody osmotycznej. Rozdział ilościowy wody surowej w proporcji 45% do 55% zapewni przepustnica regulacyjna montowana na wodzie omijającej układ odwróconej osmozy. Dokładna regulację będzie możliwa dzięki zastosowanym przepływomierzom elektromagnetycznym.

Uzyskana w ten sposób woda o zawartości azotanów zbliżonej do zera zmieszana zostanie z pozostałym strumieniem wody surowej 36 m³/h, co pozwoli na uzyskanie 60 m³/h wody uzdatnionej o zakładanych parametrach, około 36 mg azotanów /l, które będą zgodne z wymaganiami jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

System odwróconej osmozy będzie generował stały odrzut 6 m³/h, który będzie zrzucany bezpośrednio do kanalizacji.

Zmieszana woda będzie poddawana dezynfekcji ciągłej roztworem podchlorynu sodu, oraz prowadzony będzie ciągły stężenia azotanów, przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową, a następnie zostanie zmagazynowana w projektowanych zbiornikach wody czystej $V_r=2 \times 150 \text{ m}^3$, z których projektowanymi rurociągami podawana będzie na istniejący zestaw pompowy sieciowy (II° pompowania). Za pompownią sieciową następuje pomiar wartości wolnego chloru przy pomocy analizatora, oraz dezynfekcja awaryjna uzależniona od wartości wskazanej na nim.

Woda podawana w sieć musi spełniać wymogi jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°

Funkcja: pobór i tłoczenie wody surowej.

Wypożyczenie:

- istniejąca studnia głębinowa nr 1 zasadnicza wyposażona w pompę Gc5.04.22 firmy Hydro-Vacuum $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=51 \text{ m H}_2\text{O}$ – wymiana na pompę o parametrach $Q=66 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=82 \text{ m H}_2\text{O}$, Moc 22kW – zawieszoną na tej samej głębokości tj. 20 m p.p.t
- projektowana studnia głębinowa nr 3 (awaryjna) wyposażona w pompę o parametrach $Q=66 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=95 \text{ m H}_2\text{O}$ Moc 26kW – zawieszoną na głębokości 40 m p.p.t (wysokość zawieszenia może ulec zmianie po odwierceniu studni i wykonaniu próbnych pompowań,

dobór uwzględnia ewentualną zmianę wysokości zawieszenia projektowanej pompy głębinowej).

W istniejącej obudowie studni nr 1 (zasadnicza) montaż wodomierza śrubowego DN 150. Dla studni nr 3 (awaryjna), budowa obudowy typu Lange wraz z armaturą DN150 – wersja z ogrzewaniem. Projektowana obudowa wraz z wyposażeniem zapewni opomiarowanie wody surowej ze studni, a także umożliwi pobór wody do analizy.

5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych – wyposażyc w zatapialną pompę głębinową przystosowaną do tłoczenia wody czystej. Wszystkie elementy pompy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa musi być dopuszczona do tłoczenia wody pitnej. Pompa wyposażona w silnik o mocy 22 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą. Silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik musi być wyposażony w czujnik który, dzięki wykorzystaniu komunikacji po linii zasilającej oraz modułu elektronicznego zabezpieczenia silnika, umożliwia monitorowanie temperatury. Elastomerowe części pompy muszą być wykonane z NBR (kautczuk akrylonitrylo-butadienowy) zapewniającego wytrzymałość na zużycie i pozwalającego na rzadką konserwację.

Pompa musi być wyposażona w łożyska ośmiokątne z „kanałami piaskowymi” zmniejszającymi zużycie.

Ponieważ zużycie pompy jest nieuniknione, jej konstrukcja musi ułatwiać wymianę wszystkich wewnętrznych części ulegających zużyciu (łożyska, wirnik, pierścienie uszczelniające), pozwalając zachować wysoką wydajność i wydłużyć okres eksploatacji. Łącznik ssawny musi być wyposażony w sito zapobiegające przedostawaniu się dużych cząstek do wnętrza pompy. Łącznik ssawny musi być zgodny z normami NEMA dotyczącymi montażu/wymiarów silnika.

Silnik – Stojan musi być hermetycznie zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej, a uzwojenia osadzone w polimerze co zapewnia dużą stabilność mechaniczną, optymalne chłodzenie i ogranicza ryzyko zwarcie w uzwojeniach. Powierzchnie uszczelnień wału muszą być wykonane z ceramiki/węgla. Takie połączenie materiałów zapewnia dobrą odporność na suchobieg. Obudowa uszczelnienia z odrzutnikiem piasku musi tworzyć uszczelnienie labiryntowe, które zapobiega podczas prawidłowej pracy przedostaniu się piasku do uszczelnienia wału. Silnik musi być wyposażony w czujnik temperatury zawierający wykrywający temperaturę opornik NTC. Opornik musi być wbudowany i znajdować się w pobliżu uzwojenia. Wartość temperatury musi być przetwarzana na sygnał o wysokiej częstotliwości, który jest przesyłany przez kabel do zabezpieczenia elektronicznego silnika, gdzie jest ponownie przetwarzany na wartość pomiaru temperatury.

5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 47 °C

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min

Wydajność nominalna: 77 m³/h

Nominalna wysokość podnoszenia: 74 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

Korpus pompy: ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

ASTM 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P₂: 22 kW

Nominalna moc silnika - P₂: 22 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 49.5-47.5-46.5 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos φ - współczynnik mocy: 0.86-0.84-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 40 °C

Temperatura cieczy: 20 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy: 66 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 95.47 m
Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE,GOST2
Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B
Motor version: T40

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P2: 26 kW

Moc (P2) wymagana przez pompę: 26 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 58.0-55.5-55.0 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos fi -współczynnik mocy: 0.87-0.85-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych

Pompy zostaną wyposażone w elektroniczne zabezpieczenie silnika. Elektroniczna jednostka kontrolna przeznaczona jest do kontroli i ochrony silników, pomp, urządzeń, kabli i przyłączy kablowych.

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: -20 .. 60 °C

Zakres prądu nominalnego: 3 .. 120 A

Dane elektryczne:

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 1/3 x 100-480 V

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP20

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.2. Układ odwróconej osmozy

5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy

Kompletny układ odwróconej osmozy zawierający system dozowania antyskalantu, dwustopniowy układ mikrofiltracji 20 + 5 µm, pompę wysokiego ciśnienia, dwustopniowy układ membran odwróconej osmozy, system płukania ze zbiornikiem procesowym, sterownik, oprzyrządowanie (przepływomierze, analizatory przewodność, temperatura, redox, czujniki ciśnienia, manometry) zamontowany na jednej ramie nośnej, stanowiący kompletną dostawę od jednego producenta.

System wyposażony w zawór wejściowy membranowy, sterowany hydraulicznie wodą procesową.

Układ wyposażony w system minimalizacji ilości odcieku. Całość odcieku z I stopnia RO jest kierowany i oczyszczana na membranach drugiego stopnia. Dodatkowo część odcieku z II stopnia zawracana jest na początek układu membran odwróconej osmozy. System zapewnia możliwość regulacji stopnia recyrkulacji odcieku.

Parametry technologiczne urządzenia:

Znamionowa wydajność:	24 m ³ /h
Ilość pobieranej wody:	30 m ³ /h
Odrzut do kanalizacji	6 m ³ /h
Współczynnik odzysku:	80%
Ciśnienie pracy:	12 - 14 bar
Ciśnienie wyjściowe wody:	min. 4 bar
Ciśnienie produktu	min. 1,4 bar
Projektowa temperatura wody	10 °C
Temperatura otoczenia:	2 – 45 °C
Ilość modułów:	3
Ilość membran:	18 (6 na moduł)
Typ membran	Poliamidowe
Zasilanie:	3 × 380 V, 50 Hz
Moc zainstalowana:	15 kW
Wymiary:	6850 x 1250 x 1700 (h) mm
Przylązca:	wejście – 3” male produkt – 2 ½” female PVC odrzut – 2” female PVC
Pompa wysokiego ciśnienia:	pionowa, wielostopniowa, korpus AISI 316, IP55

Rama:

Stalowa z epoksydową powłoką
antykorozyjną

Do obliczeń przewidywanej wydajności urządzenia brana jest nominalna temperatura równa 10°C.

Elementy hydrauliczne odwróconej osmozy:

Wszystkie zastosowane elementy wykonane z materiałów odpornych na korozję, dopuszczonych do użytku w kontaktach z wodą pitną i tak zaprojektowane aby wytrzymywały wszystkie warunki pracy urządzenia.

Moduły membran osmotycznych wykonane z FRP, wysokociśnieniowe o ciśnieniu dopuszczalnym 21 bar. Każdy moduł o długość min. 6 m mieści 6 membran osmotycznych. Każdy moduł wyposażony w zawór do pobory próbek wody.

Rury są klasy, która pozwala na kontakt z żywnością i inne specyficzne zastosowania. Zastosowane są tu następujące materiały:

- PVC – po stronie niskiego ciśnienia PN10
- AISI 316 – po stronie wysokiego ciśnienia PN16

5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Układ dla zapewnienia optymalnej pracy wyposażony jest w następującą aparaturę kontrolno-pomiarową:

- 1 x Przetwornik ciśnienia na zasilaniu pompy wysokiego ciśnienia
- 4 x manometr na wejściu do systemu RO, na linii produktu, na wyjściu pompy wysokiego ciśnienia oraz na linii odrzutu
- Pomiar temperatury wody zasilającej
- 2 x pomiar przewodności wody, na wejściu oraz wyjściu systemu RO
- 3 x Przepływomierz na linii produktu RO, na linii odrzutu oraz na linii recyrkulacji
- 1 x sterownik dedykowany dla systemu RO

5.2.3. Sterownik

System wyposażony jest w dedykowany sterownik pozwalający na zasilenie oraz automatyczną pracę całego układu RO. Jeden wspólny sterownik do zarządzania wszystkimi elementami, instrumentami, zaworami, pompami, itd. Sterowni musi posiadać możliwość komunikacji z centralną szafą sterującą stacji za pomocą sygnałów analogowych, portów RS-232 i RS-485 oraz poprzez protokołu profibus i modbus RTU, które mogą zostać wykorzystane w przyszłości przy rozbudowie stacji. Sterownik wyposażony jest w port serwisowy USB.

Sterownik pozwala na kontrolę następujących parametrów na wbudowanym wyświetlaczu: przepływ produktu, przewodność produktu, przewodność wody surowej, %odzysku, %odrzutu, ciśnienie tłoczne pompy, spadek ciśnienia na membranach, temperatura wody surowej, średnia dobową produkcją wody, całkowity przepływ wody surowej, czas pracy pompy.

5.2.4. System filtracji osłonowej

Dla mechanicznego zabezpieczenia membran odwróconej osmozy oraz doczyszczenia wody zasilającej system, zastosowana zostanie dwustopniowa mikrofiltracja, z wkładami o stopniu filtracji 20 oraz 5 µm.

Parametry techniczne filtrów mikronowych:

Ilość:	2
Maksymalna wydajność:	35 m ³ /h
Stopień filtracji:	20 + 5 µm
Typ wkładów:	40” polipropylenowe
Ilość wkładów:	2 x 7
Materiał obudowy:	stal kwasoodporna AISI 316L

5.2.5. Układ dozowania antyskalantu

Dla zabezpieczenia membran przez twardością, która działa destrukcyjnie na membrany RO, na linii zasilającej odwróconej osmozy dozowany będzie antyskalant.

Pozwoli to na uzyskanie dodatkowego efektu technologicznego w postaci obniżenia twardości ogólnej wody uzdatnionej.

Zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Parametry techniczne układu dozowania:

Wydajność:	8 l/h
Ciśnienie robocze:	do 10 bar
Średnie zużycie energii:	17 W
Stopień ochrony:	IP65
Zbiornik magazynowy:	100 l
Materiał zbiornika:	PE

5.2.6. System czyszczenia membran CIP

Układ odwróconej osmozy wyposażony jest dodatkowo w system płukania membran pozwalający na wykonanie okresowego czyszczenia konserwacyjnego membran RO oraz na ich właściwą eksploatację – prawidłowe zatrzymanie i start systemu. Taki układ znacznie przedłuża żywotność membran oraz utrzymuje ich najwyższe parametry w czasie całego okresu eksploatacji.

Układ CIP składa się ze zbiornika PE o pojemności 680l, którego napełnienie odbywa się automatycznie wodą osmotyczną. Czyszczenie odbywa się poprzez recyrkulację czynnika między zbiornikiem CIP i membranami RO z wykorzystaniem pompy procesowej wysokiego ciśnienia.

Układ CIP jest wyposażony w automatyczny zawór membranowy z PVC sterowany hydraulicznie wodą procesową, znajdujący się na linii zasilania zbiornika.

Dla zabezpieczenia zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.3. Dezynfekcja

Funkcja: dezynfekcja wody pitnej, dezynfekcja w funkcji przepływu

Woda będzie dezynfekowana roztworem podchlorynu sodu.

Dezynfekcja ciągła: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody zmieszanej doprowadzającego wodę do zbiorników retencyjnych wody czystej.

Dezynfekcja awaryjna: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody czystej za zestawem pompowym II stopnia i przed analizatorem chloru

Wyposażenie: 2x pompka dozująca, 1x zbiornik roztworowy min. 300 l, 2x kabel sterujący 5m do pomp dozujących, 2x kabel 5m wyjścia przełącznika pompy, 2x zawór wielofunkcyjny, 2x zawór dozujący, 1x lanca ssąca z czujnikiem poziomym, 1x mieszadło

Zbiornik na roztwór podchlorynu sodu

Materiał, wykonanie: PE

Pojemność zbiornika: min. 300 l

5.4. Pomiar stężenia azotanów

Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową

Funkcja: pomiar ciągły stężenia azotanów

Wyposażenie: Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową – zmiana lokalizacji

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.5. Zbiornik wody uzdatnionej

Funkcja: retencja wody czystej dla potrzeb szczytowych rozbiórów, zapewnienie kontaktu wody z chlorem w czasie min. 30 min., retencja wody na cele przeciwpożarowe

Stan istniejący: naziemne zbiorniki wody $V=2 \times 50 \text{ m}^3$ – demontaż po uruchomieniu nowej technologii

Wyposażenie: projektowane zbiorniki na wodę $2 \times V_r=150 \text{ m}^3$, sondy pomiarowe

5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego

Projektuje się pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu musi znajdować się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik musi posiadać dwa włazy rewizyjne:

- na dachu wąż prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza wąż okrągły.

Ponadto zbiornik musi być wyposażony w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika musi wchodzić również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $PO=1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika.

5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne

Izolacja termiczna zbiornika musi być wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100$ mm. Izolować także zadaszenie oraz wjazd na dachu (styropian o grubości $g=100$ mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej. Od środka zbiornik musi być malowany farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika muszą być malowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne musi być wykonana w wersji ocynkowanej.

Zastosowane zbiorniki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.6. Pompownia sieciowa II°

Funkcja: tłoczenie wody uzdatnionej do sieci.

Istniejący zestaw pompowy na pompach pionowych firmy Grundfos

Moc: 2×15 kW + 1×15 kW (czynna rez.)

Q zestawu = $2 \times 45 + 1 \times 45$ (czynna rez.) $m^3/h = 90 + 45$ (czynna rez.) m^3/h (czynna rez.)

Pkt. pracy:

$Q = 80$ m^3/h $H = 60$ m H_2O

Zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem poprzez projektowane sondy w projektowanych zbiornikach wody czyste – po przekroczeniu poziomu minimum.

Wytyczne sterownia: zestaw musi mieć możliwość pracy z jedną „kroczącą” przetwornicą częstotliwości, w wypadku jej awarii automatyczne przejście w tymczasowy tryb pracy w układzie „kaskadowym”

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru

Funkcja: pomiar ciągły stężenia wolnego chloru

Wyposażenie: 1x analizator, 1x wodomierz skrzydełkowy $q=1,0$ m^3/h DN 15, G3/4”

Analizator

- zasilanie 230V/50Hz, pobór mocy: 20 VA
- wyjście analogowe (0-20 mA lub 4-20 mA), wyjścia izolowane galwanicznie, z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym, max do 7 wyjść przekaźnikowych - do wykorzystania w układach regulacji automatycznej i do stanów alarmowych
- zakres pomiarowy Cl (chlor) 0.00 - 10.00 ppm
- zużycie wody na poziomie około 0,5 l/min

- maksymalne ciśnienie pracy do 16 bar

Przetwornik akceptuje sygnały pomiarowe z czujnika i/lub sygnały z innych czujników zewnętrznych (np. pH, tlenu lub dowolnego czujnika z wyjściem 4 – 20 mA).

Zakresy pomiarowe są programowalne dla każdego kanału oddzielnie.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

Odprowadzenie ścieków po analizatorze grawitacyjne do istniejącej kanalizacji. Analizator montować na wysokości około + 1,8 m n.p.p. w celu możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

6. Materiały i armatura

6.1. Wewnętrzne

6.1.1 Przewody technologiczne i podpory

Przewody układu technologicznego w budynku stacji (w tym kolektory zestawów pompowych) projektuje się ze stali nierdzewnej bez szwu AISI 304L PN 16 o połączeniach spawanych, połączenie z armaturą poprzez kołnierze ze stali AISI 304L PN 16 spawane lub dopuszcza się montaż wywijek (borta) z kołnierzami luźnymi przetłaczanymi PN16 ze stali AISI 304L, ***mającymi aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie hydroforni rury i kształtki producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Podpory rurociągów należy wykonać z profili aluminiowych, mocowanie kotwami rozprężnymi, podpora wraz opaską stalową z okładziną gumową, tłumiącą.

6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa

Długość zabudowy: EN 558 rząd 20 (DIN 3202 T3 K1), ISO 5758 rząd 20, API 609 tabela 1, BS 5155 rząd 4; Przyłącze kołnierzowe: DNI 2501 PN6/10/16, ANSI B 16.5 klasa 150, MSS SP44 klasa 150, AWWA C 207, AS 2129 tabela D i E, BS 10 tabela D i E, JIS B 2211-5 K, JIS B 2212-10 K; Kołnierz wywinięty: DIN 2641 i DIN 2642; Kołnierz przypawany: DIN 2576; Kształt przyłgi połączenia kołnierzowego: DIN 2526, Form A-E, ANSI RF; Znakowanie: DIN EN 19; Próba szczelności: DIN 3230 T3 BO, BN(Leckrate 1), ISO 5208 kategoria 3, API 598 tabela 5, ANSI B 16-104 klasa VI; Wzorzec użytkowy: EN 593 (DIN 3354); Zakres temperatur -20 st C do + 160 st C w zależności od ciśnienia, medium i wykonania materiałowego; Dop. ciśnienie robocze: maks. 16 bar; Dop. różnica ciśnień : maks. dp 16 bar

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna

ZASTOSOWANIE:

Przepustnice szczelne typ PRS są stosowane jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji natężenia przepływu cieczy i gazów.

Zastosowanie jako przepustnice regulujące w zakresie otwarcia 25...75o.

CHARAKTERYSTYKA:

- całkowita szczelność zamknięcia przy spadku ciśnienia do 20 bar,

- konstrukcja przepustnicy musi umożliwiać mocowanie z przyłączami kołnierzowymi rurociągu wykonanymi wg ISO; DIN; PN; ANSI,
- wkład uszczelniający wzmocniony szkieletem aluminiowym umożliwia uzyskanie ciśnień nominalnych do PN20 (CL150),
- samosmarujące tulejki prowadzące wału przepustnicy,
- szeroki zakres współczynników przepływu
- napęd: ręczne-dźwigniowe i przekładniowe,

BUDOWA:

Korpus - odlewany z żeliwa sferoidalnego w konstrukcji:

- bezkołnierzowy do mocowania między kołnierzami rurociągu: PRS-1

Dysk - odlewany z żeliwa sferoidalnego. Sferyczny w całym zakresie obrotu, co umożliwia lepszą szczelność i mniejsze zużycie uszczelnienia.

Wkład uszczelniający - pierścień gumowy zbrojony szkieletem aluminiowym, zapewniający uszczelnienie z dyskiem i wałem oraz przyłączami kołnierzowymi rurociągu. Wykonania materiałowe: EPDM, Wał - dwuczęściowy, wykonany ze stali odpornej na korozję.

Materiały wkładu uszczelniającego:

Symbol	Temperatura stosowania[st.C]	Media zalecane	Media niedozwolone
EPDM	-35...+110	woda, para wodna, woda morską, solanka, ketony, zasady, rozcieńczone kwasy	węglowodory, oleje, tłuszcze

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.4. Membranowy zawór zwrotny

Przyłącza: kołnierze; Temperatura pracy: - min. -10°C; - max. +60°C; Pozycja montażu: praca w dowolnym położeniu; Media: czyste ciecze i gazy; Zgodność z normami: - PED 97/23/CE: Dyrektywa ciśnieniowa; - PN-EN1092-2: Owiert kołnierzy; Dopuszczalne ciśnienie robocze min. PN10

Minimalne wymagania dla zaworu zwrotnego:

OPIS	MATERIAŁ	EURO	ANSI
USZCZELKA	EPDM		
KORPUS	Żeliwo szare epoksydowane	EN-GJL-250	ASTM A 48 35 B
GNIAZDO	Stal nierdzewna	CB7Cu-1	
KOPUŁKADN 80	Mosiądz	CuZn39Pb3	
MEMBRANA	NR (Guma naturalna)		
ŚRUBA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
ŚRUBA	Stal galwanizowana		
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.5. Kompensator gumowy

Kompensator gumowy z mieszkciem EPDM, wzmocnienie mieszkka - opłot nylonowy, kołnierze ze stali nierdzewnej

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny

Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem i czujnikiem przepływu minimalnych parametrach: Wartości przepływu do 162 000 m³/h; Temperatura mierzonej cieczy do +90°C; Ciśnienie w instalacji do 16 bar; Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu

Wąż PE-6/9 DN 8 w jednym kawałku. Do montażu przewodów należy stosować typowe uchwyty metalowe z gumą izolacyjną

6.1.8. Instalacja wod-kan, CO

Źródłem wody zimnej będzie zastosowana w obiekcie technologia, miejsce włączenie zgodnie z rzutem i przekrojami. Źródłem wody ciepłej będą przepływowe podgrzewacze wody o mocy 4 kW, 230 V.

Instalacji wodociągowej wewnętrznej na potrzeby obiektu wykonana będzie z rur i kształtek PE-X, do łączenia stosować kształtki systemowe wg zaleceń producenta.

Na złączkach do węża zastosować zawory antyskażeniowe typu HA216.

Instalacje zabezpieczyć izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przenikania ciepła λ 0,038 [W/mK] przy temp 40 °C o gr. 6 mm dla wody zimnej oraz 20 mm dla wody ciepłej.

Instalacja kanalizacji ścieków chemicznych i socjalnej wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę. Wszystkie kratki, wpusty podłogowe zaszyfonować.

Wpięcie odrzutu z układ odwróconej osmozy wykonać do projektowanej studzienki rozprężnej z tworzywa sztucznego DN315 z kineta równoprzelotową DN100 - trzon studzienki wynieść 0,5 m n.p.posadzki i zadeklować (zostawiając wycięcie na rurociąg zrzutowy).

6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody

Zgodnie z PN przewody w pom. pompowni i pom. technologicznym należy oznakować (np. przez naklejenie lub namalowanie strzałek na rurach):

- woda surowa – kolor zielony,
- woda uzdatniona – kolor niebieski,
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy.

Na następujących rurociągach zamontować kurki ze stali chromowanej do poboru próbek wody:

- na głównym rurociągu wody surowej przed układem odwróconej osmozy
- w układzie odwróconej osmozy (wyposażenie układu)

- na rurociągu tłocznym pomp II^o (wyposażenie istniejącego zestawu)
- na rurociągu tłocznym na sieć za układem pomiarowym

6.1.10 Opomiarowanie

Dla potrzeb opomiarowania wody surowej i regulacji natężenia przepływu dla wyznaczenia proporcji pomiędzy układem odwróconej osmozy w wody surowej projektuje się: Przepływomierze elektromagnetyczne PN16 z przetwornikiem i czujnikiem przepływu

- Wartości przepływu do 162 000 m³/h
- Temperatura mierzonej cieczy do +90 °C
- Ciśnienie w instalacji do 16 bar
- Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Dla potrzeb analizatora chloru projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy DN 15 np. JS 1,5 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb socjalnych projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy np. JS 1,6 lub równoważny
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA typ EA251 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb opomiarowania wody tłoczonej na sieć należy wykorzystać istniejący wodomierz śrubowy DN150 – układ od istniejącego zestawu pompowego II stopnia do sieci – bez zmian.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.2 Zewnętrzne

6.2.1 Technologia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w normie BN-83/8836-02. Wykopy wykonywać mechanicznie i ręcznie (zakłada się odpowiednio 70% do 30%). Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Wykopy zabezpieczyć taśmą i znakami ostrzegawczymi.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 15 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o uziarnieniu powyżej 60 mm, wówczas wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ uszkodzeniu, zniszczeniu lub nie został przemieszczony, zasyпка do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Wymagane jest dokładne zagęszczenie obsypki po obu stronach przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,9 w skali Proctora. Zasyпка musi być wykonana z odpowiednich materiałów i w taki sposób, by spełniała wymagania struktury nawierzchni nad rurociągiem,

odpowiednio dla terenów utwardzonych i zielonych. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym, wolnym od kamieni, warstwami 30 cm z zagęszczeniem każdej warstwy.

Przed zasypaniem instalacji należy zgłosić je do inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę i zgłosić je do odbioru.

6.2.2 Roboty montażowe

Montaż rur, zasuw i kształtek wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z instrukcją wydaną przez producenta rur, zasuw i kształtek. Po zamontowaniu rurociągu odcinki infrastruktury (rurociąg wodny) poddać próbie szczelności, zgodnie z normą PN-B/10725 z XII 1997 r. Próbę szczelności wykonać na ciśnieniu 1,6 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia. Dla odcinka grawitacyjnego wykonać próbę szczelności.

Przewody wodociągowe zewnętrzne projektuje się z rur i kształtek PE100 SDR11, PN16 łączenie przy pomocy zgrzewanie doczołowe, łączenie z armaturą kołnierzowe. ***Rurociągi i kształtki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie wodociągu, rury i kształtki, producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Projektuje się zastosowanie armatury PN16 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1074-2, zasuw klinowe miekkouszczelniające. Armatura z żeliwa sferoidalnego muszą stanowić jednolity odlew PN16.

Łączenie armatury i kształtek z istniejącymi rurociągami wykonać przy pomocy łączników rurowo-kołnierzowych stosowanych do łączenia bosych końców rur PE/PVC z armaturą kołnierzową. Korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne GJS 500-7; uszczelka gumowa EPDM do wody pitnej. Przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2; Ciśnienie nominalne PN16; Temperatura - max. 120°C; Powłoka antykorozyjna wg PN-EN 4624, DIN 30677-2. Zakres projektowanych i remontowanych rurociągów do realizacji pokazano na PZT i profilach podłużnych.

Remontowane odcinki rurociągów na czas realizacji podłączać przy pomocy by-passów. Do wykonania by-pass należy stosować węże elastyczne z zachowaniem średnicy i możliwością pracy przy ciśnieniu min. 1 MPa.

Rurociągi kanalizacji zewnętrznej od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji oraz od budynku do projektowanego zbiornika szczelnego wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę.

Rurociąg kanalizacyjny od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji pełni funkcję rurociągu spustowego i przelewowego.

Ścieki z pomieszczenia chlorowni odprowadzić do projektowanego zbiornika szczelnego wykonanego w postaci studni betonowej DN1000 z dnem, $V_r=0,5\text{m}^3$, przykryty włazem żeliwnym z typu B125 z możliwością zamknięcia na kłódkę.

Ogrzewanie obiektu zapewnią elektryczne grzejniki o mocy 450W, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew – istniejący kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 1 szt.
- wywiew – istniejące komin murowany 14x14 cm – 2 szt.

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.2 Pomieszczenie technologiczne

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew - kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 2 szt.
- wywiew - kanał wywiewny Ø200cm montaż na podstawie dachowej zakończyć wietrzakiem cylindrycznym typu B

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy sufitowy DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu
- nawiew – poprzez infiltrację z pomieszczenia pompowni – podcięcie w drzwiach lub tuleje.

7.4 Pomieszczenie chlorowni

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy ścienny DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; montaż oś +0,3 m n.p.p., wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu, awaryjnie wentylator będzie się włączał także przy niskim poziomie podchlorynu sodu w zbiorniku, ze względu na ewentualne uszkodzenie zbiornika
- nawiew – kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm, montaż oś +2,60 m n.p.p.

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

Całości prac związanych z budową nowej technologii musi być przeprowadzona na pracującym ciągu technologicznym włączając okresowe wyłączenia związane z przepięciem rurociągów. Zaleca wykonanie najpierw nowej technologii, likwidacja pomieszczeń magazynowych i pom dozowania. Wykonanie rozruchu technologicznego nowej technologii, a następnie demontaż istniejącej technologii.

9. Obsługa

Obiekt jest w pełni zautomatyzowany, wyposażony w zestawy do monitorowania i alarmowania o stanie urządzeń. Posiada system kontroli otwarcia wszystkich drzwi i okien, włączników. Pełna automatyzacja i monitoring pozwala na ograniczenie do minimum obecność człowieka. W budynku SUW nie będzie zatrudniony żaden pracownik. Obsługa techniczna będzie ograniczała się do sytuacji alarmowych lub też w razie okresowych przeglądów techniczny.

Projektował:

mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk
Nr upr. LOD/1795/POOS/11

Sprawdził:

mgr inż. Kazimierz Maj
Nr upr. UAN.IV-10220/20/84

BRANŻA SANITARNA - TECHNOLOGICZNA

Spis Treści:

- 1. Przedmiot i zakres opracowania**
- 2. Podstawy opracowania**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Jakość wody surowej**
- 5. Technologia uzdatniania wody**
 - 5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°**
 - 5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych**
 - 5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:**
 - 5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:**
 - 5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych**
 - 5.2. Układ odwróconej osmozy**
 - 5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy**
 - 5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa**
 - 5.2.3. Sterownik**
 - 5.2.4. System filtracji osłonowej**
 - 5.2.5. Układ dozowania antyskalantu**
 - 5.2.6. System czyszczenia membran CIP**
 - 5.3. Dezynfekcja**
 - 5.4. Pomiar stężenia azotanów**
 - 5.5. Zbiornik wody uzdatnionej.**
 - 5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego**
 - 5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne**
 - 5.6. Pompownia sieciowa II°**
 - 5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru**
- 6. Materiały i armatura**
 - 6.1. Wewnętrzne**
 - 6.1.1 Przewody technologiczne i podpory**
 - 6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa**
 - 6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna**
 - 6.1.4. Membranowy zawór zwrotny**
 - 6.1.5. Kompensator gumowy**
 - 6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny**
 - 6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu**
 - 6.1.8. Instalacja wod-kan, CO**
 - 6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody**
 - 6.1.10 Opomiarowanie**
 - 6.2 Zewnętrzne**
 - 6.2.1 Technologia robót ziemnych**
 - 6.2.2 Roboty montażowe**

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

7.2 Pomieszczenie technologiczne

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

7.4 Pomieszczenie chlorowni

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

9. Obsługa

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży sanitarnej dla zadania pn. Przebudowa i remont budynku Stacji Uzdatniania Wody. Remont technologii uzdatniania wody. Budowa obudowy studni głębinowej i dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Budowa zbiornika szczelnego na ścieki chemiczne NaOCl, utwardzenia terenu, agregatu prądotwórczego. Remont i budowa ogrodzenia terenu. Remont i budowa oświetlenia terenu. Rozbiórka zbiornika wody czystej w miejscowości Strawczyn gmina Strawczyn dz. nr ew. 728/1, 728/3, 728/4, 729/1 obręb 0011 Strawczyn, jednostka ew. 260418_2.

Na całość projektu złożą się:

- część formalno-prawna
- część projektowane zagospodarowania terenu
- część branża architektoniczno-konstrukcyjna,
- część branża sanitarna (niniejsze opracowanie),
- część branża elektryczna i AKPiA,

Zakres opracowania części branża sanitarna obejmuje:

- budowa nowej technologii uzdatniania wody (odwrócona osmoza)
- budowa obudowy projektowanej studni głębinowej nr 3 wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa szczelnego zbiornika ścieków chemicznych NaOCl
- demontaż istniejącej technologii uzdatniania wody (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- demontaż istniejących zbiorników wody czystej (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- remont istniejącej infrastruktury technicznej na zewnątrz – rurociągu napływowego na zestaw II stopnia W200 i sieciowego W100 od rozgałęzienia do granicy działki

2. Podstawy opracowania

- Ramowy program użytkowy - wytyczne od Inwestora.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z geodezyjną inwentaryzacją
- Wytyczne uzyskane od Inwestora
- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego sołectwa Strawczyn na obszarze gminy Strawczyn
- Informacje techniczne od producentów i dostawców materiałów branży sanitarnej
- Aktualne przepisy i normy
- Wizja lokalna w terenie

3. Stan istniejący

Stacja Uzdatniania Wody w msc. Strawczyn gm. Strawczyn

Udzielono pozwolenie na pobór wód podziemnych ze studni Nr 1 i Nr 2, zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego znak RO.III.6223-4/2006 z dnia 30.01.2006 r. w ilości:

- $Q_{\max h} = 84 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{srd}} = 834 \text{ m}^3/\text{d}$

Ujęcie stanowi studni nr 1 (zasadnicza) o głębokości $h = 60,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 18,0 \text{ m}$, odwiercona w 1976 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego;

studni nr 2 (awaryjna) o głębokości $h = 80,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 38,0 \text{ m}$, odwiercona w 1987 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego.

Ze względu na niską wydajność eksploatacyjną studni nr 2 w ramach zadania projektuje się nową studnię głębinową nr 3 stanowiącą ujęcie awaryjne dla studni nr 1 zgodnie z decyzją wydaną przez Marszałka Województwa Świętokrzyskiego znak OWŚ-V.7430.14.2015 z dnia 23.10.2015 r. o konstrukcji jak w decyzji i głębokości $h = 80,0 \text{ m}$, lokalizacja na działce nr ew. 728/4.

Odprowadzanie ścieków odrzutowych z odwróconej osmozy o natężeniu $6\text{m}^3/\text{h}$, w ilości $Q_{\max d} = 132 \text{ m}^3/\text{d}$ oraz ścieków socjalnych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Stacja uzdatniania wody, zbiorniki wody czystej poj. $2 \times 50 \text{ m}^3$ jak i studnie głębinowej nr 1 i nr 2 zlokalizowane są na działce nr ew. 728/1 w m. Strawczyn gm. Strawczyn

Wszystkie w/w działki są własnością Gminy Strawczyn.

Opis technologii istniejącej:

Woda ze studni głębinowej nr 1 (zasadniczej) podawana jest na dwa filtry jonitowe DN1000. Przed filtrami strumień wody surowej podlega rozdziałowi na dwa obiegi przy pomocy przepustnicy: obieg obejściowy filtrów jonitowych; obieg wody poddawanej „obróbce” na filtrach jonitowych. Po filtrach woda jest mieszana w mieszaczu statycznym z wodą surową omijającą filtry jonitowe, w celu uzyskania stężenia mniejszego lub równego $50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$. Następnie po mieszaczu statycznym woda zmieszana kierowana jest na zbiornik magazynowy $V = 50\text{m}^3$ znajdujący się obok budynku. Przed zbiornikiem podawany jest roztwór podchlorynu sodu. W zbiornikach wody pitnej woda ulega dalszemu uśrednieniu w skutek wolnego mieszania. Ze zbiorników kierowana jest na zestaw pompowy II-go stopnia i dalej przesyłana do sieci wodociągowej

Na terenie SUW znajdują się:

- studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek stacji uzdatniania wody,
- naziemne zbiorniki wyrównawcze wody o $V_r = 2 \times 50\text{m}^3$ – obsypane ziemią,
- rurociągi międzyobiektove.

4. Jakość wody surowej

Badania fizyko-chemiczne ujęcia Strawczyn. Studnia nr 1 jest studnią zasadniczą na podstawie której został opracowany projekt technologii uzdatniania.

Jakość wody surowej pochodzącej ze studni nr 1 (zasadniczej) przedstawia się następująco:

Badane wskaźniki i parametry	Jednostka	Kod	Znak Wyniki	Dopuszczalne zakresy wartości ^(1,2)	Identyfikacja metody
Liczba bakterii grupy coli (A)	jtk/100ml	011a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Liczba enterokoków kałowych (A)	jtk/100ml	013a	= 0	0	PN-EN ISO 7899-2:2004
Liczba Escherichia coli (A)	jtk/100ml	015a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Barwa (A)	mg Pt/dm ³	051b	< 2	– ⁽³⁾	PN-EN ISO 7887:2012 p.6 metoda C
Mętność (A)	NTU	052a	= 0,24	1 ⁽³⁾	PN-EN ISO 7027:2003 p.6.3
pH(odczyn)(A)	-	054a	= 7,5	6,5-9,5	PN-EN ISO 10523:2012
Przewodność elektryczna właściwa w 25°C (A)	µS/cm	057a	= 564	2500	PN-EN 27888:1999
TFN (smak) (A)	stopień rozcieńczenia	059a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
TON (zapach) (A)	stopień rozcieńczenia	061a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
Azotany (A)	mg NO ₃ /dm ³	110b	= 56 ±6*	50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Azotyny (A)	mg NO ₂ /dm ³	111b	< 0,02	0,50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Chlorki (A)	mg /dm ³	121b	= 27	250	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Mangan (A)	µg/dm ³	142a	< 5	50	PN-92/C-04570/01
Siarczany (A)	mg /dm ³	151b	= 41	250	PB/OBS/07 wydanie 1 z 05.09.2005 r.
Twardość ogólna (A)	mg CaCO ₃ /dm ³	161b	= 275	60-500	PN-ISO 6059:1999
Żelazo ogólne (A)	µg /dm ³	170a	< 40	200	PN-ISO 6332:2001
Amonowy jon (A)	mg NH ₄ /dm ³	181b	< 0,07	0,50	PN-C-04576-4:1994 p.6a
Ogólny węgiel organiczny OWO (A)	mg /dm ³	302b	< 3	– ⁽⁴⁾	PN-EN 1484:1999
Utlenialność (A)	mg /dm ³	333b	< 0,5	5,0	PN-EN ISO 8467:2001

Z powyższej tabeli wyników badania wody surowej wynika, że przekroczona jest tylko wartość azotanów. Pozostałe wskaźniki spełniają wymagania jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5. Technologia uzdatniania wody

Założenie wydajnościowe dla nowej technologii uzdatniania:

- źródłem wody projektowanej technologii będą studnie głębinowych nr 1 (zasadnicza) i studnia nr 3 (awaryjna projektowana), studnia nr 2 ze względu na małą wydajność nie jest brana pod uwagę, dlatego została wykluczona z możliwości poboru z niej wody
- wydajność stacji uzdatniania maksymalnie 66 m³/h; 1452 m³/d,
- wydajność tłoczenia wody w sieć maksymalnie 80 m³/h; 1920 m³/d, H= 60 m H₂O

Woda surowa pobierana jest z istniejącej studni głębinowych nr 1 (zasadniczej) pompą głębinową (I° pompowania-wymiana) częściowo istniejącym rurociągiem DN150 a dalej projektowanym DN 160, na stację uzdatniania wody. Woda pobierana będzie też w razie awarii ze studnie nr 3 (awaryjna projektowana) projektowana studnią głębinową do budynku projektowanym rurociągiem DN 160. Dla uzyskania odpowiednich parametrów wody pitnej konieczne jest obniżenie zawartości azotanów do poziomu normatywnego czyli 50 mg/l. Dla zapewnienia wyższej jakości wody uzdatnionej oraz zagwarantowania właściwej jej jakości przy ewentualnych wahaniach jakości wody surowej projektuje się zastosowanie systemu uzdatniania, który pozwoli na redukcję azotanów do poziomu poniżej 40 mg/l.

Dla uzyskania powyższego efektu projektuje się układu usuwania azotanów na systemie odwróconej osmozy. Na układ odwróconej osmozy kierowane będzie 30 m³/h wody z czego przy projektowanym stopniu odzysku min. 80% uzyskane zostanie 24 m³/h wody osmotycznej. Rozdział ilościowy wody surowej w proporcji 45% do 55% zapewni przepustnica regulacyjna montowana na wodzie omijającej układ odwróconej osmozy. Dokładna regulację będzie możliwa dzięki zastosowanym przepływomierzom elektromagnetycznym.

Uzyskana w ten sposób woda o zawartości azotanów zbliżonej do zera zmieszana zostanie z pozostałym strumieniem wody surowej 36 m³/h, co pozwoli na uzyskanie 60 m³/h wody uzdatnionej o zakładanych parametrach, około 36 mg azotanów /l, które będą zgodne z wymaganiami jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

System odwróconej osmozy będzie generował stały odrzut 6 m³/h, który będzie zrzucany bezpośrednio do kanalizacji.

Zmieszana woda będzie poddawana dezynfekcji ciągłej roztworem podchlorynu sodu, oraz prowadzony będzie ciągły stężenia azotanów, przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową, a następnie zostanie zmagazynowana w projektowanych zbiornikach wody czystej V_r=2x150m³, z których projektowanymi rurociągami podawana będzie na istniejący zestaw pompowy sieciowy (II° pompowania). Za pompownią sieciową następuje pomiar wartości wolnego chloru przy pomocy analizatora, oraz dezynfekcja awaryjna uzależniona od wartości wskazanej na nim.

Woda podawana w sieć musi spełniać wymogi jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°

Funkcja: pobór i tłoczenie wody surowej.

Wypożyczenie:

- istniejąca studnia głębinowa nr 1 zasadnicza wyposażona w pompę Gc5.04.22 firmy Hydro-Vacuum Q=60 m³/h H=51 m H₂O – wymiana na pompę o parametrach Q=66 m³/h H=82 m H₂O, Moc 22kW – zawieszoną na tej samej głębokości tj. 20 m p.p.t
- projektowana studnia głębinowa nr 3 (awaryjna) wyposażona w pompę o parametrach Q=66 m³/h H=95 m H₂O Moc 26kW – zawieszoną na głębokości 40 m p.p.t (wysokość zawieszenia może ulec zmianie po odwierceniu studni i wykonaniu próbnych pompowań,

dobór uwzględnia ewentualną zmianę wysokości zawieszenia projektowanej pompy głębinowej).

W istniejącej obudowie studni nr 1 (zasadnicza) montaż wodomierza śrubowego DN 150. Dla studni nr 3 (awaryjna), budowa obudowy typu Lange wraz z armaturą DN150 – wersja z ogrzewaniem. Projektowana obudowa wraz z wyposażeniem zapewni opomiarowanie wody surowej ze studni, a także umożliwi pobór wody do analizy.

5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych – wyposażyć w zatapialną pompę głębinową przystosowaną do tłoczenia wody czystej. Wszystkie elementy pompy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa musi być dopuszczona do tłoczenia wody pitnej. Pompa wyposażona w silnik o mocy 22 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą. Silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik musi być wyposażony w czujnik który, dzięki wykorzystaniu komunikacji po linii zasilającej oraz modułu elektronicznego zabezpieczenia silnika, umożliwia monitorowanie temperatury. Elastomerowe części pompy muszą być wykonane z NBR (kautczuk akrylonitrylo-butadienowy) zapewniającego wytrzymałość na zużycie i pozwalającego na rzadką konserwację.

Pompa musi być wyposażona w łożyska ośmiokątne z „kanałami piaskowymi” zmniejszającymi zużycie.

Ponieważ zużycie pompy jest nieuniknione, jej konstrukcja musi ułatwiać wymianę wszystkich wewnętrznych części ulegających zużyciu (łożyska, wirnik, pierścienie uszczelniające), pozwalając zachować wysoką wydajność i wydłużyć okres eksploatacji. Łącznik ssawny musi być wyposażony w sito zapobiegające przedostawaniu się dużych cząstek do wnętrza pompy. Łącznik ssawny musi być zgodny z normami NEMA dotyczącymi montażu/wymiarów silnika.

Silnik – Stojan musi być hermetycznie zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej, a uzwojenia osadzone w polimerze co zapewnia dużą stabilność mechaniczną, optymalne chłodzenie i ogranicza ryzyko zwarcie w uzwojeniach. Powierzchnie uszczelnień wału muszą być wykonane z ceramiki/węgla. Takie połączenie materiałów zapewnia dobrą odporność na suchobieg. Obudowa uszczelnienia z odrzutnikiem piasku musi tworzyć uszczelnienie labiryntowe, które zapobiega podczas prawidłowej pracy przedostaniu się piasku do uszczelnienia wału. Silnik musi być wyposażony w czujnik temperatury zawierający wykrywający temperaturę opornik NTC. Opornik musi być wbudowany i znajdować się w pobliżu uzwojenia. Wartość temperatury musi być przetwarzana na sygnał o wysokiej częstotliwości, który jest przesyłany przez kabel do zabezpieczenia elektronicznego silnika, gdzie jest ponownie przetwarzany na wartość pomiaru temperatury.

5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 47 °C

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min

Wydajność nominalna: 77 m³/h

Nominalna wysokość podnoszenia: 74 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

Korpus pompy: ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

ASTM 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P2: 22 kW

Nominalna moc silnika - P2: 22 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 49.5-47.5-46.5 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos fi -współczynnik mocy: 0.86-0.84-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 40 °C

Temperatura cieczy: 20 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy: 66 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 95.47 m
Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE,GOST2
Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B
Motor version: T40

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P2: 26 kW

Moc (P2) wymagana przez pompę: 26 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 58.0-55.5-55.0 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos fi -współczynnik mocy: 0.87-0.85-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych

Pompy zostaną wyposażone w elektroniczne zabezpieczenie silnika. Elektroniczna jednostka kontrolna przeznaczona jest do kontroli i ochrony silników, pomp, urządzeń, kabli i przyłączy kablowych.

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: -20 .. 60 °C

Zakres prądu nominalnego: 3 .. 120 A

Dane elektryczne:

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 1/3 x 100-480 V

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP20

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.2. Układ odwróconej osmozy

5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy

Kompletny układ odwróconej osmozy zawierający system dozowania antyskalantu, dwustopniowy układ mikrofiltracji 20 + 5 µm, pompę wysokiego ciśnienia, dwustopniowy układ membran odwróconej osmozy, system płukania ze zbiornikiem procesowym, sterownik, oprzyrządowanie (przepływomierze, analizatory przewodność, temperatura, redox, czujniki ciśnienia, manometry) zamontowany na jednej ramie nośnej, stanowiący kompletną dostawę od jednego producenta.

System wyposażony w zawór wejściowy membranowy, sterowany hydraulicznie wodą procesową.

Układ wyposażony w system minimalizacji ilości odcieku. Całość odcieku z I stopnia RO jest kierowany i oczyszczana na membranach drugiego stopnia. Dodatkowo część odcieku z II stopnia zwracana jest na początek układu membran odwróconej osmozy. System zapewnia możliwość regulacji stopnia recyrkulacji odcieku.

Parametry technologiczne urządzenia:

Znamionowa wydajność:	24 m ³ /h
Ilość pobieranej wody:	30 m ³ /h
Odrzut do kanalizacji	6 m ³ /h
Współczynnik odzysku:	80%
Ciśnienie pracy:	12 - 14 bar
Ciśnienie wyjściowe wody:	min. 4 bar
Ciśnienie produktu	min. 1,4 bar
Projektowa temperatura wody	10 °C
Temperatura otoczenia:	2 – 45 °C
Ilość modułów:	3
Ilość membran:	18 (6 na moduł)
Typ membran	Poliamidowe
Zasilanie:	3 × 380 V, 50 Hz
Moc zainstalowana:	15 kW
Wymiary:	6850 x 1250 x 1700 (h) mm
Przylązca:	wejście – 3” male produkt – 2 ½” female PVC odrzut – 2” female PVC
Pompa wysokiego ciśnienia:	pionowa, wielostopniowa, korpus AISI 316, IP55

Rama:

Stalowa z epoksydową powłoką
antykorozyjną

Do obliczeń przewidywanej wydajności urządzenia brana jest nominalna temperatura równa 10°C.

Elementy hydrauliczne odwróconej osmozy:

Wszystkie zastosowane elementy wykonane z materiałów odpornych na korozję, dopuszczonych do użytku w kontaktach z wodą pitną i tak zaprojektowane aby wytrzymywały wszystkie warunki pracy urządzenia.

Moduły membran osmotycznych wykonane z FRP, wysokociśnieniowe o ciśnieniu dopuszczalnym 21 bar. Każdy moduł o długość min. 6 m mieści 6 membran osmotycznych. Każdy moduł wyposażony w zawór do pobory próbek wody.

Rury są klasy, która pozwala na kontakt z żywnością i inne specyficzne zastosowania. Zastosowane są tu następujące materiały:

- PVC – po stronie niskiego ciśnienia PN10
- AISI 316 – po stronie wysokiego ciśnienia PN16

5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Układ dla zapewnienia optymalnej pracy wyposażony jest w następującą aparaturę kontrolno-pomiarową:

- 1 x Przetwornik ciśnienia na zasilaniu pompy wysokiego ciśnienia
- 4 x manometr na wejściu do systemu RO, na linii produktu, na wyjściu pompy wysokiego ciśnienia oraz na linii odrzutu
- Pomiar temperatury wody zasilającej
- 2 x pomiar przewodności wody, na wejściu oraz wyjściu systemu RO
- 3 x Przepływomierz na linii produktu RO, na linii odrzutu oraz na linii recyrkulacji
- 1 x sterownik dedykowany dla systemu RO

5.2.3. Sterownik

System wyposażony jest w dedykowany sterownik pozwalający na zasilenie oraz automatyczną pracę całego układu RO. Jeden wspólny sterownik do zarządzania wszystkimi elementami, instrumentami, zaworami, pompami, itd. Sterowni musi posiadać możliwość komunikacji z centralną szafą sterującą stacji za pomocą sygnałów analogowych, portów RS-232 i RS-485 oraz poprzez protokołu profibus i modbus RTU, które mogą zostać wykorzystane w przyszłości przy rozbudowie stacji. Sterownik wyposażony jest w port serwisowy USB.

Sterownik pozwala na kontrolę następujących parametrów na wbudowanym wyświetlaczu: przepływ produktu, przewodność produktu, przewodność wody surowej, %odzysku, %odrzutu, ciśnienie tłoczne pompy, spadek ciśnienia na membranach, temperatura wody surowej, średnia dobową produkcja wody, całkowity przepływ wody surowej, czas pracy pompy.

5.2.4. System filtracji osłonowej

Dla mechanicznego zabezpieczenia membran odwróconej osmozy oraz doczyszczenia wody zasilającej system, zastosowana zostanie dwustopniowa mikrofiltracja, z wkładami o stopniu filtracji 20 oraz 5 µm.

Parametry techniczne filtrów mikronowych:

Ilość:	2
Maksymalna wydajność:	35 m ³ /h
Stopień filtracji:	20 + 5 µm
Typ wkładów:	40” polipropylenowe
Ilość wkładów:	2 x 7
Materiał obudowy:	stal kwasoodporna AISI 316L

5.2.5. Układ dozowania antyskalantu

Dla zabezpieczenia membran przez twardością, która działa destrukcyjnie na membrany RO, na linii zasilającej odwróconej osmozy dozowany będzie antyskalant.

Pozwoli to na uzyskanie dodatkowego efektu technologicznego w postaci obniżenia twardości ogólnej wody uzdatnionej.

Zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Parametry techniczne układu dozowania:

Wydajność:	8 l/h
Ciśnienie robocze:	do 10 bar
Średnie zużycie energii:	17 W
Stopień ochrony:	IP65
Zbiornik magazynowy:	100 l
Materiał zbiornika:	PE

5.2.6. System czyszczenia membran CIP

Układ odwróconej osmozy wyposażony jest dodatkowo w system płukania membran pozwalający na wykonanie okresowego czyszczenia konserwacyjnego membran RO oraz na ich właściwą eksploatację – prawidłowe zatrzymanie i start systemu. Taki układ znacznie przedłuża żywotność membran oraz utrzymuje ich najwyższe parametry w czasie całego okresu eksploatacji.

Układ CIP składa się ze zbiornika PE o pojemności 680l, którego napełnienie odbywa się automatycznie wodą osmotyczną. Czyszczenie odbywa się poprzez recyrkulację czynnika między zbiornikiem CIP i membranami RO z wykorzystaniem pompy procesowej wysokiego ciśnienia.

Układ CIP jest wyposażony w automatyczny zawór membranowy z PVC sterowany hydraulicznie wodą procesową, znajdujący się na linii zasilania zbiornika.

Dla zabezpieczenia zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.3. Dezynfekcja

Funkcja: dezynfekcja wody pitnej, dezynfekcja w funkcji przepływu

Woda będzie dezynfekowana roztworem podchlorynu sodu.

Dezynfekcja ciągła: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody zmieszanej doprowadzającego wodę do zbiorników retencyjnych wody czystej.

Dezynfekcja awaryjna: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody czystej za zestawem pompowym II stopnia i przed analizatorem chloru

Wyposażenie: 2x pompka dozująca, 1x zbiornik roztworowy min. 300 l, 2x kabel sterujący 5m do pomp dozujących, 2x kabel 5m wyjścia przełącznika pompy, 2x zawór wielofunkcyjny, 2x zawór dozujący, 1x lanca ssąca z czujnikiem poziomym, 1x mieszadło

Zbiornik na roztwór podchlorynu sodu

Materiał, wykonanie: PE

Pojemność zbiornika: min. 300 l

5.4. Pomiar stężenia azotanów

Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową

Funkcja: pomiar ciągły stężenia azotanów

Wyposażenie: Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową – zmiana lokalizacji

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.5. Zbiornik wody uzdatnionej

Funkcja: retencja wody czystej dla potrzeb szczytowych rozbiórów, zapewnienie kontaktu wody z chlorem w czasie min. 30 min., retencja wody na cele przeciwpożarowe

Stan istniejący: naziemne zbiorniki wody $V=2 \times 50 \text{ m}^3$ – demontaż po uruchomieniu nowej technologii

Wyposażenie: projektowane zbiorniki na wodę $2 \times V_r=150 \text{ m}^3$, sondy pomiarowe

5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego

Projektuje się pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu musi znajdować się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik musi posiadać dwa włazy rewizyjne:

- na dachu wąż prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza wąż okrągły.

Ponadto zbiornik musi być wyposażony w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika musi wchodzić również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $PO=1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika.

5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne

Izolacja termiczna zbiornika musi być wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100$ mm. Izolować także zadaszenie oraz wjazd na dachu (styropian o grubości $g=100$ mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej. Od środka zbiornik musi być malowany farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika muszą być malowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne musi być wykonana w wersji ocynkowanej.

Zastosowane zbiorniki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.6. Pompownia sieciowa II°

Funkcja: tłoczenie wody uzdatnionej do sieci.

Istniejący zestaw pompowy na pompach pionowych firmy Grundfos

Moc: 2×15 kW + 1×15 kW (czynna rez.)

Q zestawu = $2 \times 45 + 1 \times 45$ (czynna rez.) $m^3/h = 90 + 45$ (czynna rez.) m^3/h (czynna rez.)

Pkt. pracy:

$Q = 80$ m^3/h $H = 60$ m H_2O

Zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem poprzez projektowane sondy w projektowanych zbiornikach wody czyste – po przekroczeniu poziomu minimum.

Wytyczne sterownia: zestaw musi mieć możliwość pracy z jedną „kroczącą” przetwornicą częstotliwości, w wypadku jej awarii automatyczne przejście w tymczasowy tryb pracy w układzie „kaskadowym”

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru

Funkcja: pomiar ciągły stężenia wolnego chloru

Wyposażenie: 1x analizator, 1x wodomierz skrzydełkowy $q=1,0$ m^3/h DN 15, G3/4”

Analizator

- zasilanie 230V/50Hz, pobór mocy: 20 VA
- wyjście analogowe (0-20 mA lub 4-20 mA), wyjścia izolowane galwanicznie, z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym, max do 7 wyjść przekaźnikowych - do wykorzystania w układach regulacji automatycznej i do stanów alarmowych
- zakres pomiarowy Cl (chlor) 0.00 - 10.00 ppm
- zużycie wody na poziomie około 0,5 l/min

- maksymalne ciśnienie pracy do 16 bar

Przetwornik akceptuje sygnały pomiarowe z czujnika i/lub sygnały z innych czujników zewnętrznych (np. pH, tlenu lub dowolnego czujnika z wyjściem 4 – 20 mA).

Zakresy pomiarowe są programowalne dla każdego kanału oddzielnie.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

Odprowadzenie ścieków po analizatorze grawitacyjne do istniejącej kanalizacji. Analizator montować na wysokości około + 1,8 m n.p.p. w celu możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

6. Materiały i armatura

6.1. Wewnętrzne

6.1.1 Przewody technologiczne i podpory

Przewody układu technologicznego w budynku stacji (w tym kolektory zestawów pompowych) projektuje się ze stali nierdzewnej bez szwu AISI 304L PN 16 o połączeniach spawanych, połączenie z armaturą poprzez kołnierze ze stali AISI 304L PN 16 spawane lub dopuszcza się montaż wywijek (borta) z kołnierzami luźnymi przetłaczanymi PN16 ze stali AISI 304L, ***mającymi aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie hydroforni rury i kształtki producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Podpory rurociągów należy wykonać z profili aluminiowych, mocowanie kotwami rozprężnymi, podpora wraz opaską stalową z okładziną gumową, tłumiącą.

6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa

Długość zabudowy: EN 558 rząd 20 (DIN 3202 T3 K1), ISO 5758 rząd 20, API 609 tabela 1, BS 5155 rząd 4; Przyłącze kołnierzowe: DNI 2501 PN6/10/16, ANSI B 16.5 klasa 150, MSS SP44 klasa 150, AWWA C 207, AS 2129 tabela D i E, BS 10 tabela D i E, JIS B 2211-5 K, JIS B 2212-10 K; Kołnierz wywinięty: DIN 2641 i DIN 2642; Kołnierz przypawany: DIN 2576; Kształt przyłgi połączenia kołnierzowego: DIN 2526, Form A-E, ANSI RF; Znakowanie: DIN EN 19; Próba szczelności: DIN 3230 T3 BO, BN(Leckrate 1), ISO 5208 kategoria 3, API 598 tabela 5, ANSI B 16-104 klasa VI; Wzorzec użytkowy: EN 593 (DIN 3354); Zakres temperatur -20 st C do + 160 st C w zależności od ciśnienia, medium i wykonania materiałowego; Dop. ciśnienie robocze: maks. 16 bar; Dop. różnica ciśnień : maks. dp 16 bar

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna

ZASTOSOWANIE:

Przepustnice szczelne typ PRS są stosowane jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji natężenia przepływu cieczy i gazów.

Zastosowanie jako przepustnice regulujące w zakresie otwarcia 25...75o.

CHARAKTERYSTYKA:

- całkowita szczelność zamknięcia przy spadku ciśnienia do 20 bar,

- konstrukcja przepustnicy musi umożliwiać mocowanie z przyłączami kołnierzowymi rurociągu wykonanymi wg ISO; DIN; PN; ANSI,
- wkład uszczelniający wzmocniony szkieletem aluminiowym umożliwia uzyskanie ciśnień nominalnych do PN20 (CL150),
- samosmarujące tulejki prowadzące wału przepustnicy,
- szeroki zakres współczynników przepływu
- napęd: ręczne-dźwigniowe i przekładniowe,

BUDOWA:

Korpus - odlewany z żeliwa sferoidalnego w konstrukcji:

- bezkołnierzowy do mocowania między kołnierzami rurociągu: PRS-1

Dysk - odlewany z żeliwa sferoidalnego. Sferyczny w całym zakresie obrotu, co umożliwia lepszą szczelność i mniejsze zużycie uszczelnienia.

Wkład uszczelniający - pierścień gumowy zbrojony szkieletem aluminiowym, zapewniający uszczelnienie z dyskiem i wałem oraz przyłączami kołnierzowymi rurociągu. Wykonania materiałowe: EPDM, Wał - dwuczęściowy, wykonany ze stali odpornej na korozję.

Materiały wkładu uszczelniającego:

Symbol	Temperatura stosowania[st.C]	Media zalecane	Media niedozwolone
EPDM	-35...+110	woda, para wodna, woda morską, solanka, ketony, zasady, rozcieńczone kwasy	węglowodory, oleje, tłuszcze

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.4. Membranowy zawór zwrotny

Przyłącza: kołnierze; Temperatura pracy: - min. -10°C; - max. +60°C; Pozycja montażu: praca w dowolnym położeniu; Media: czyste ciecze i gazy; Zgodność z normami: - PED 97/23/CE: Dyrektywa ciśnieniowa; - PN-EN1092-2: Owiert kołnierzy; Dopuszczalne ciśnienie robocze min. PN10

Minimalne wymagania dla zaworu zwrotnego:

OPIS	MATERIAŁ	EURO	ANSI
USZCZELKA	EPDM		
KORPUS	Żeliwo szare epoksydowane	EN-GJL-250	ASTM A 48 35 B
GNIAZDO	Stal nierdzewna	CB7Cu-1	
KOPUŁKADN 80	Mosiądz	CuZn39Pb3	
MEMBRANA	NR (Guma naturalna)		
ŚRUBA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
ŚRUBA	Stal galwanizowana		
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.5. Kompensator gumowy

Kompensator gumowy z mieszkciem EPDM, wzmocnienie mieszkka - opłot nylonowy, kołnierze ze stali nierdzewnej

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny

Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem i czujnikiem przepływu minimalnych parametrach: Wartości przepływu do 162 000 m³/h; Temperatura mierzonej cieczy do +90°C; Ciśnienie w instalacji do 16 bar; Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu

Wąż PE-6/9 DN 8 w jednym kawałku. Do montażu przewodów należy stosować typowe uchwyty metalowe z gumą izolacyjną

6.1.8. Instalacja wod-kan, CO

Źródłem wody zimnej będzie zastosowana w obiekcie technologia, miejsce włączenie zgodnie z rzutem i przekrojami. Źródłem wody ciepłej będą przepływowe podgrzewacze wody o mocy 4 kW, 230 V.

Instalacji wodociągowej wewnętrznej na potrzeby obiektu wykonana będzie z rur i kształtek PE-X, do łączenia stosować kształtki systemowe wg zaleceń producenta.

Na złączkach do węża zastosować zawory antyskażeniowe typu HA216.

Instalacje zabezpieczyć izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przenikania ciepła λ 0,038 [W/mK] przy temp 40 °C o gr. 6 mm dla wody zimnej oraz 20 mm dla wody ciepłej.

Instalacja kanalizacji ścieków chemicznych i socjalnej wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę. Wszystkie kratki, wpusty podłogowe zaszyfonować.

Wpięcie odrzutu z układ odwróconej osmozy wykonać do projektowanej studzienki rozprężnej z tworzywa sztucznego DN315 z kineta równoprzelotową DN100 - trzon studzienki wynieść 0,5 m n.p.posadzki i zadeklować (zostawiając wycięcie na rurociąg zrzutowy).

6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody

Zgodnie z PN przewody w pom. pompowni i pom. technologicznym należy oznakować (np. przez naklejenie lub namalowanie strzałek na rurach):

- woda surowa – kolor zielony,
- woda uzdatniona – kolor niebieski,
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy.

Na następujących rurociągach zamontować kurki ze stali chromowanej do poboru próbek wody:

- na głównym rurociągu wody surowej przed układem odwróconej osmozy
- w układzie odwróconej osmozy (wyposażenie układu)

- na rurociągu tłocznym pomp II^o (wyposażenie istniejącego zestawu)
- na rurociągu tłocznym na sieć za układem pomiarowym

6.1.10 Opomiarowanie

Dla potrzeb opomiarowania wody surowej i regulacji natężenia przepływu dla wyznaczenia proporcji pomiędzy układem odwróconej osmozy w wody surowej projektuje się: Przepływomierze elektromagnetyczne PN16 z przetwornikiem i czujnikiem przepływu

- Wartości przepływu do 162 000 m³/h
- Temperatura mierzonej cieczy do +90 °C
- Ciśnienie w instalacji do 16 bar
- Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Dla potrzeb analizatora chloru projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy DN 15 np. JS 1,5 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb socjalnych projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy np. JS 1,6 lub równoważny
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA typ EA251 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb opomiarowania wody tłoczonej na sieć należy wykorzystać istniejący wodomierz śrubowy DN150 – układ od istniejącego zestawu pompowego II stopnia do sieci – bez zmian.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.2 Zewnętrzne

6.2.1 Technologia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w normie BN-83/8836-02. Wykopy wykonywać mechanicznie i ręcznie (zakłada się odpowiednio 70% do 30%). Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Wykopy zabezpieczyć taśmą i znakami ostrzegawczymi.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 15 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o uziarnieniu powyżej 60 mm, wówczas wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ uszkodzeniu, zniszczeniu lub nie został przemieszczony, zasyпка do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Wymagane jest dokładne zagęszczenie obsypki po obu stronach przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,9 w skali Proctora. Zasyпка musi być wykonana z odpowiednich materiałów i w taki sposób, by spełniała wymagania struktury nawierzchni nad rurociągiem,

odpowiednio dla terenów utwardzonych i zielonych. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym, wolnym od kamieni, warstwami 30 cm z zagęszczeniem każdej warstwy.

Przed zasypaniem instalacji należy zgłosić je do inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę i zgłosić je do odbioru.

6.2.2 Roboty montażowe

Montaż rur, zasuw i kształtek wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z instrukcją wydaną przez producenta rur, zasuw i kształtek. Po zamontowaniu rurociągu odcinki infrastruktury (rurociąg wodny) poddać próbie szczelności, zgodnie z normą PN-B/10725 z XII 1997 r. Próbę szczelności wykonać na ciśnieniu 1,6 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia. Dla odcinka grawitacyjnego wykonać próbę szczelności.

Przewody wodociągowe zewnętrzne projektuje się z rur i kształtek PE100 SDR11, PN16 łączenie przy pomocy zgrzewanie doczołowe, łączenie z armaturą kołnierzowe. ***Rurociągi i kształtki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie wodociągu, rury i kształtki, producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Projektuje się zastosowanie armatury PN16 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1074-2, zasuw klinowe miekkouszczelniające. Armatura z żeliwa sferoidalnego muszą stanowić jednolity odlew PN16.

Łączenie armatury i kształtek z istniejącymi rurociągami wykonać przy pomocy łączników rurowo-kołnierzowych stosowanych do łączenia bosych końców rur PE/PVC z armaturą kołnierzową. Korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne GJS 500-7; uszczelka gumowa EPDM do wody pitnej. Przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2; Ciśnienie nominalne PN16; Temperatura - max. 120°C; Powłoka antykorozyjna wg PN-EN 4624, DIN 30677-2. Zakres projektowanych i remontowanych rurociągów do realizacji pokazano na PZT i profilach podłużnych.

Remontowane odcinki rurociągów na czas realizacji podłączać przy pomocy by-passów. Do wykonania by-pass należy stosować węże elastyczne z zachowaniem średnicy i możliwością pracy przy ciśnieniu min. 1 MPa.

Rurociągi kanalizacji zewnętrznej od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji oraz od budynku do projektowanego zbiornika szczelnego wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę.

Rurociąg kanalizacyjny od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji pełni funkcję rurociągu spustowego i przelewowego.

Ścieki z pomieszczenia chlorowni odprowadzić do projektowanego zbiornika szczelnego wykonanego w postaci studni betonowej DN1000 z dnem, $V_r=0,5m^3$, przykryty włazem żeliwnym z typu B125 z możliwością zamknięcia na kłódkę.

Ogrzewanie obiektu zapewnią elektryczne grzejniki o mocy 450W, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew – istniejący kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 1 szt.
- wywiew – istniejące komin murowany 14x14 cm – 2 szt.

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.2 Pomieszczenie technologiczne

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew - kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 2 szt.
- wywiew - kanał wywiewny Ø200cm montaż na podstawie dachowej zakończyć wietrzakiem cylindrycznym typu B

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy sufitowy DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu
- nawiew – poprzez infiltrację z pomieszczenia pompowni – podcięcie w drzwiach lub tuleje.

7.4 Pomieszczenie chlorowni

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy ścienny DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; montaż oś +0,3 m n.p.p., wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu, awaryjnie wentylator będzie się włączał także przy niskim poziomie podchlorynu sodu w zbiorniku, ze względu na ewentualne uszkodzenie zbiornika
- nawiew – kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm, montaż oś +2,60 m n.p.p.

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

Całości prac związanych z budową nowej technologii musi być przeprowadzona na pracującym ciągu technologicznym włączając okresowe wyłączenia związane z przepięciem rurociągów. Zaleca wykonanie najpierw nowej technologii, likwidacja pomieszczeń magazynowych i pom dozowania. Wykonanie rozruchu technologicznego nowej technologii, a następnie demontaż istniejącej technologii.

9. Obsługa

Obiekt jest w pełni zautomatyzowany, wyposażony w zestawy do monitorowania i alarmowania o stanie urządzeń. Posiada system kontroli otwarcia wszystkich drzwi i okien, włączów. Pełna automatyzacja i monitoring pozwala na ograniczenie do minimum obecność człowieka. W budynku SUW nie będzie zatrudniony żaden pracownik. Obsługa techniczna będzie ograniczała się do sytuacji alarmowych lub też w razie okresowych przeglądów techniczny.

Projektował:

mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk
Nr upr. LOD/1795/POOS/11

Sprawdził:

mgr inż. Kazimierz Maj
Nr upr. UAN.IV-10220/20/84

BRANŻA SANITARNA - TECHNOLOGICZNA

Spis Treści:

- 1. Przedmiot i zakres opracowania**
- 2. Podstawy opracowania**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Jakość wody surowej**
- 5. Technologia uzdatniania wody**
 - 5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°**
 - 5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych**
 - 5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:**
 - 5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:**
 - 5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych**
 - 5.2. Układ odwróconej osmozy**
 - 5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy**
 - 5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa**
 - 5.2.3. Sterownik**
 - 5.2.4. System filtracji osłonowej**
 - 5.2.5. Układ dozowania antyskalantu**
 - 5.2.6. System czyszczenia membran CIP**
 - 5.3. Dezynfekcja**
 - 5.4. Pomiar stężenia azotanów**
 - 5.5. Zbiornik wody uzdatnionej.**
 - 5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego**
 - 5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne**
 - 5.6. Pompownia sieciowa II°**
 - 5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru**
- 6. Materiały i armatura**
 - 6.1. Wewnętrzne**
 - 6.1.1 Przewody technologiczne i podpory**
 - 6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa**
 - 6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna**
 - 6.1.4. Membranowy zawór zwrotny**
 - 6.1.5. Kompensator gumowy**
 - 6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny**
 - 6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu**
 - 6.1.8. Instalacja wod-kan, CO**
 - 6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody**
 - 6.1.10 Opomiarowanie**
 - 6.2 Zewnętrzne**
 - 6.2.1 Technologia robót ziemnych**
 - 6.2.2 Roboty montażowe**

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

7.2 Pomieszczenie technologiczne

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

7.4 Pomieszczenie chlorowni

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

9. Obsługa

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży sanitarnej dla zadania pn. Przebudowa i remont budynku Stacji Uzdatniania Wody. Remont technologii uzdatniania wody. Budowa obudowy studni głębinowej i dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Budowa zbiornika szczelnego na ścieki chemiczne NaOCl, utwardzenia terenu, agregatu prądotwórczego. Remont i budowa ogrodzenia terenu. Remont i budowa oświetlenia terenu. Rozbiórka zbiornika wody czystej w miejscowości Strawczyn gmina Strawczyn dz. nr ew. 728/1, 728/3, 728/4, 729/1 obręb 0011 Strawczyn, jednostka ew. 260418_2.

Na całość projektu złożą się:

- część formalno-prawna
- część projektowane zagospodarowania terenu
- część branża architektoniczno-konstrukcyjna,
- część branża sanitarna (niniejsze opracowanie),
- część branża elektryczna i AKPiA,

Zakres opracowania części branża sanitarna obejmuje:

- budowa nowej technologii uzdatniania wody (odwrócona osmoza)
- budowa obudowy projektowanej studni głębinowej nr 3 wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa szczelnego zbiornika ścieków chemicznych NaOCl
- demontaż istniejącej technologii uzdatniania wody (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- demontaż istniejących zbiorników wody czystej (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- remont istniejącej infrastruktury technicznej na zewnątrz – rurociągu napływowego na zestaw II stopnia W200 i sieciowego W100 od rozgałęzienia do granicy działki

2. Podstawy opracowania

- Ramowy program użytkowy - wytyczne od Inwestora.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z geodezyjną inwentaryzacją
- Wytyczne uzyskane od Inwestora
- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego sołectwa Strawczyn na obszarze gminy Strawczyn
- Informacje techniczne od producentów i dostawców materiałów branży sanitarnej
- Aktualne przepisy i normy
- Wizja lokalna w terenie

3. Stan istniejący

Stacja Uzdatniania Wody w msc. Strawczyn gm. Strawczyn

Udzielono pozwolenie na pobór wód podziemnych ze studni Nr 1 i Nr 2, zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego znak RO.III.6223-4/2006 z dnia 30.01.2006 r. w ilości:

- $Q_{\max h} = 84 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{srd}} = 834 \text{ m}^3/\text{d}$

Ujęcie stanowi studni nr 1 (zasadnicza) o głębokości $h = 60,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 18,0 \text{ m}$, odwiercona w 1976 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego;

studni nr 2 (awaryjna) o głębokości $h = 80,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 38,0 \text{ m}$, odwiercona w 1987 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego.

Ze względu na niską wydajność eksploatacyjną studni nr 2 w ramach zadania projektuje się nową studnię głębinową nr 3 stanowiącą ujęcie awaryjne dla studni nr 1 zgodnie z decyzją wydaną przez Marszałka Województwa Świętokrzyskiego znak OWŚ-V.7430.14.2015 z dnia 23.10.2015 r. o konstrukcji jak w decyzji i głębokości $h = 80,0 \text{ m}$, lokalizacja na działce nr ew. 728/4.

Odprowadzanie ścieków odrzutowych z odwróconej osmozy o natężeniu $6\text{m}^3/\text{h}$, w ilości $Q_{\max d} = 132 \text{ m}^3/\text{d}$ oraz ścieków socjalnych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Stacja uzdatniania wody, zbiorniki wody czystej poj. $2 \times 50 \text{ m}^3$ jak i studnie głębinowej nr 1 i nr 2 zlokalizowane są na działce nr ew. 728/1 w m. Strawczyn gm. Strawczyn

Wszystkie w/w działki są własnością Gminy Strawczyn.

Opis technologii istniejącej:

Woda ze studni głębinowej nr 1 (zasadniczej) podawana jest na dwa filtry jonitowe DN1000. Przed filtrami strumień wody surowej podlega rozdziałowi na dwa obiegi przy pomocy przepustnicy: obieg obejściowy filtrów jonitowych; obieg wody poddawanej „obróbce” na filtrach jonitowych. Po filtrach woda jest mieszana w mieszaczu statycznym z wodą surową omijającą filtry jonitowe, w celu uzyskania stężenia mniejszego lub równego $50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$. Następnie po mieszaczu statycznym woda zmieszana kierowana jest na zbiornik magazynowy $V = 50\text{m}^3$ znajdujący się obok budynku. Przed zbiornikiem podawany jest roztwór podchlorynu sodu. W zbiornikach wody pitnej woda ulega dalszemu uśrednieniu w skutek wolnego mieszania. Ze zbiorników kierowana jest na zestaw pompowy II-go stopnia i dalej przesyłana do sieci wodociągowej

Na terenie SUW znajdują się:

- studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek stacji uzdatniania wody,
- naziemne zbiorniki wyrównawcze wody o $V_r = 2 \times 50\text{m}^3$ – obsypane ziemią,
- rurociągi międzyobiektywne.

4. Jakość wody surowej

Badania fizyko-chemiczne ujęcia Strawczyn. Studnia nr 1 jest studnią zasadniczą na podstawie której został opracowany projekt technologii uzdatniania.

Jakość wody surowej pochodzącej ze studni nr 1 (zasadniczej) przedstawia się następująco:

Badane wskaźniki i parametry	Jednostka	Kod	Znak Wyniki	Dopuszczalne zakresy wartości ^(1,2)	Identyfikacja metody
Liczba bakterii grupy coli (A)	jtk/100ml	011a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Liczba enterokoków kałowych (A)	jtk/100ml	013a	= 0	0	PN-EN ISO 7899-2:2004
Liczba Escherichia coli (A)	jtk/100ml	015a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Barwa (A)	mg Pt/dm ³	051b	< 2	– ⁽³⁾	PN-EN ISO 7887:2012 p.6 metoda C
Mętność (A)	NTU	052a	= 0,24	1 ⁽³⁾	PN-EN ISO 7027:2003 p.6.3
pH(odczyn)(A)	-	054a	= 7,5	6,5-9,5	PN-EN ISO 10523:2012
Przewodność elektryczna właściwa w 25°C (A)	µS/cm	057a	= 564	2500	PN-EN 27888:1999
TFN (smak) (A)	stopień rozcieńczenia	059a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
TON (zapach) (A)	stopień rozcieńczenia	061a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
Azotany (A)	mg NO ₃ /dm ³	110b	= 56 ±6*	50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Azotyny (A)	mg NO ₂ /dm ³	111b	< 0,02	0,50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Chlorki (A)	mg /dm ³	121b	= 27	250	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Mangan (A)	µg/dm ³	142a	< 5	50	PN-92/C-04570/01
Siarczany (A)	mg /dm ³	151b	= 41	250	PB/OBS/07 wydanie 1 z 05.09.2005 r.
Twardość ogólna (A)	mg CaCO ₃ /dm ³	161b	= 275	60-500	PN-ISO 6059:1999
Żelazo ogólne (A)	µg /dm ³	170a	< 40	200	PN-ISO 6332:2001
Amonowy jon (A)	mg NH ₄ /dm ³	181b	< 0,07	0,50	PN-C-04576-4:1994 p.6a
Ogólny węgiel organiczny OWO (A)	mg /dm ³	302b	< 3	– ⁽⁴⁾	PN-EN 1484:1999
Utlenialność (A)	mg /dm ³	333b	< 0,5	5,0	PN-EN ISO 8467:2001

Z powyższej tabeli wyników badania wody surowej wynika, że przekroczona jest tylko wartość azotanów. Pozostałe wskaźniki spełniają wymagania jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5. Technologia uzdatniania wody

Założenie wydajnościowe dla nowej technologii uzdatniania:

- źródłem wody projektowanej technologii będą studnie głębinowych nr 1 (zasadnicza) i studnia nr 3 (awaryjna projektowana), studnia nr 2 ze względu na małą wydajność nie jest brana pod uwagę, dlatego została wykluczona z możliwości poboru z niej wody
- wydajność stacji uzdatniania maksymalnie 66 m³/h; 1452 m³/d,
- wydajność tłoczenia wody w sieć maksymalnie 80 m³/h; 1920 m³/d, H= 60 m H₂O

Woda surowa pobierana jest z istniejącej studni głębinowych nr 1 (zasadniczej) pompą głębinową (I° pompowania-wymiana) częściowo istniejącym rurociągiem DN150 a dalej projektowanym DN 160, na stację uzdatniania wody. Woda pobierana będzie też w razie awarii ze studnie nr 3 (awaryjna projektowana) projektowana studnią głębinową do budynku projektowanym rurociągiem DN 160. Dla uzyskania odpowiednich parametrów wody pitnej konieczne jest obniżenie zawartości azotanów do poziomu normatywnego czyli 50 mg/l. Dla zapewnienia wyższej jakości wody uzdatnionej oraz zagwarantowania właściwej jej jakości przy ewentualnych wahaniach jakości wody surowej projektuje się zastosowanie systemu uzdatniania, który pozwoli na redukcję azotanów do poziomu poniżej 40 mg/l.

Dla uzyskania powyższego efektu projektuje się układu usuwania azotanów na systemie odwróconej osmozy. Na układ odwróconej osmozy kierowane będzie 30 m³/h wody z czego przy projektowanym stopniu odzysku min. 80% uzyskane zostanie 24 m³/h wody osmotycznej. Rozdział ilościowy wody surowej w proporcji 45% do 55% zapewni przepustnica regulacyjna montowana na wodzie omijającej układ odwróconej osmozy. Dokładna regulację będzie możliwa dzięki zastosowanym przepływomierzom elektromagnetycznym.

Uzyskana w ten sposób woda o zawartości azotanów zbliżonej do zera zmieszana zostanie z pozostałym strumieniem wody surowej 36 m³/h, co pozwoli na uzyskanie 60 m³/h wody uzdatnionej o zakładanych parametrach, około 36 mg azotanów /l, które będą zgodne z wymaganiami jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

System odwróconej osmozy będzie generował stały odrzut 6 m³/h, który będzie zrzucany bezpośrednio do kanalizacji.

Zmieszana woda będzie poddawana dezynfekcji ciągłej roztworem podchlorynu sodu, oraz prowadzony będzie ciągły stężenia azotanów, przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową, a następnie zostanie zmagazynowana w projektowanych zbiornikach wody czystej $V_r=2 \times 150 \text{ m}^3$, z których projektowanymi rurociągami podawana będzie na istniejący zestaw pompowy sieciowy (II° pompowania). Za pompownią sieciową następuje pomiar wartości wolnego chloru przy pomocy analizatora, oraz dezynfekcja awaryjna uzależniona od wartości wskazanej na nim.

Woda podawana w sieć musi spełniać wymogi jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°

Funkcja: pobór i tłoczenie wody surowej.

Wypożyczenie:

- istniejąca studnia głębinowa nr 1 zasadnicza wyposażona w pompę Gc5.04.22 firmy Hydro-Vacuum Q=60 m³/h H=51 m H₂O – wymiana na pompę o parametrach Q=66 m³/h H=82 m H₂O, Moc 22kW – zawieszoną na tej samej głębokości tj. 20 m p.p.t
- projektowana studnia głębinowa nr 3 (awaryjna) wyposażona w pompę o parametrach Q=66 m³/h H=95 m H₂O Moc 26kW – zawieszoną na głębokości 40 m p.p.t (wysokość zawieszenia może ulec zmianie po odwierceniu studni i wykonaniu próbnych pompowań,

dobór uwzględnia ewentualną zmianę wysokości zawieszenia projektowanej pompy głębinowej).

W istniejącej obudowie studni nr 1 (zasadnicza) montaż wodomierza śrubowego DN 150. Dla studni nr 3 (awaryjna), budowa obudowy typu Lange wraz z armaturą DN150 – wersja z ogrzewaniem. Projektowana obudowa wraz z wyposażeniem zapewni opomiarowanie wody surowej ze studni, a także umożliwi pobór wody do analizy.

5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych – wyposażyc w zatapialną pompę głębinową przystosowaną do tłoczenia wody czystej. Wszystkie elementy pompy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa musi być dopuszczona do tłoczenia wody pitnej. Pompa wyposażona w silnik o mocy 22 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą. Silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik musi być wyposażony w czujnik który, dzięki wykorzystaniu komunikacji po linii zasilającej oraz modułu elektronicznego zabezpieczenia silnika, umożliwia monitorowanie temperatury. Elastomerowe części pompy muszą być wykonane z NBR (kautczuk akrylonitrylo-butadienowy) zapewniającego wytrzymałość na zużycie i pozwalającego na rzadką konserwację.

Pompa musi być wyposażona w łożyska ośmiokątne z „kanałami piaskowymi” zmniejszającymi zużycie.

Ponieważ zużycie pompy jest nieuniknione, jej konstrukcja musi ułatwiać wymianę wszystkich wewnętrznych części ulegających zużyciu (łożyska, wirnik, pierścienie uszczelniające), pozwalając zachować wysoką wydajność i wydłużyć okres eksploatacji. Łącznik ssawny musi być wyposażony w sito zapobiegające przedostawaniu się dużych cząstek do wnętrza pompy. Łącznik ssawny musi być zgodny z normami NEMA dotyczącymi montażu/wymiarów silnika.

Silnik – Stojan musi być hermetycznie zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej, a uzwojenia osadzone w polimerze co zapewnia dużą stabilność mechaniczną, optymalne chłodzenie i ogranicza ryzyko zwarcie w uzwojeniach. Powierzchnie uszczelnień wału muszą być wykonane z ceramiki/węgla. Takie połączenie materiałów zapewnia dobrą odporność na suchobieg. Obudowa uszczelnienia z odrzutnikiem piasku musi tworzyć uszczelnienie labiryntowe, które zapobiega podczas prawidłowej pracy przedostaniu się piasku do uszczelnienia wału. Silnik musi być wyposażony w czujnik temperatury zawierający wykrywający temperaturę opornik NTC. Opornik musi być wbudowany i znajdować się w pobliżu uzwojenia. Wartość temperatury musi być przetwarzana na sygnał o wysokiej częstotliwości, który jest przesyłany przez kabel do zabezpieczenia elektronicznego silnika, gdzie jest ponownie przetwarzany na wartość pomiaru temperatury.

5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 47 °C

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min

Wydajność nominalna: 77 m³/h

Nominalna wysokość podnoszenia: 74 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

Korpus pompy: ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

ASTM 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P₂: 22 kW

Nominalna moc silnika - P₂: 22 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 49.5-47.5-46.5 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos φ - współczynnik mocy: 0.86-0.84-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 40 °C

Temperatura cieczy: 20 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy: 66 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 95.47 m
Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE,GOST2
Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B
Motor version: T40

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P2: 26 kW

Moc (P2) wymagana przez pompę: 26 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 58.0-55.5-55.0 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos fi -współczynnik mocy: 0.87-0.85-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych

Pompy zostaną wyposażone w elektroniczne zabezpieczenie silnika. Elektroniczna jednostka kontrolna przeznaczona jest do kontroli i ochrony silników, pomp, urządzeń, kabli i przyłączy kablowych.

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: -20 .. 60 °C

Zakres prądu nominalnego: 3 .. 120 A

Dane elektryczne:

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 1/3 x 100-480 V

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP20

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.2. Układ odwróconej osmozy

5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy

Kompletny układ odwróconej osmozy zawierający system dozowania antyskalantu, dwustopniowy układ mikrofiltracji 20 + 5 µm, pompę wysokiego ciśnienia, dwustopniowy układ membran odwróconej osmozy, system płukania ze zbiornikiem procesowym, sterownik, oprzyrządowanie (przepływomierze, analizatory przewodność, temperatura, redox, czujniki ciśnienia, manometry) zamontowany na jednej ramie nośnej, stanowiący kompletną dostawę od jednego producenta.

System wyposażony w zawór wejściowy membranowy, sterowany hydraulicznie wodą procesową.

Układ wyposażony w system minimalizacji ilości odcieku. Całość odcieku z I stopnia RO jest kierowany i oczyszczana na membranach drugiego stopnia. Dodatkowo część odcieku z II stopnia zwracana jest na początek układu membran odwróconej osmozy. System zapewnia możliwość regulacji stopnia recyrkulacji odcieku.

Parametry technologiczne urządzenia:

Znamionowa wydajność:	24 m ³ /h
Ilość pobieranej wody:	30 m ³ /h
Odrzut do kanalizacji	6 m ³ /h
Współczynnik odzysku:	80%
Ciśnienie pracy:	12 - 14 bar
Ciśnienie wyjściowe wody:	min. 4 bar
Ciśnienie produktu	min. 1,4 bar
Projektowa temperatura wody	10 °C
Temperatura otoczenia:	2 – 45 °C
Ilość modułów:	3
Ilość membran:	18 (6 na moduł)
Typ membran	Poliamidowe
Zasilanie:	3 × 380 V, 50 Hz
Moc zainstalowana:	15 kW
Wymiary:	6850 x 1250 x 1700 (h) mm
Przylązca:	wejście – 3” male produkt – 2 ½” female PVC odrzut – 2” female PVC
Pompa wysokiego ciśnienia:	pionowa, wielostopniowa, korpus AISI 316, IP55

Rama:

Stalowa z epoksydową powłoką
antykorozyjną

Do obliczeń przewidywanej wydajności urządzenia brana jest nominalna temperatura równa 10°C.

Elementy hydrauliczne odwróconej osmozy:

Wszystkie zastosowane elementy wykonane z materiałów odpornych na korozję, dopuszczonych do użytku w kontaktach z wodą pitną i tak zaprojektowane aby wytrzymywały wszystkie warunki pracy urządzenia.

Moduły membran osmotycznych wykonane z FRP, wysokociśnieniowe o ciśnieniu dopuszczalnym 21 bar. Każdy moduł o długość min. 6 m mieści 6 membran osmotycznych. Każdy moduł wyposażony w zawór do pobory próbek wody.

Rury są klasy, która pozwala na kontakt z żywnością i inne specyficzne zastosowania. Zastosowane są tu następujące materiały:

- PVC – po stronie niskiego ciśnienia PN10
- AISI 316 – po stronie wysokiego ciśnienia PN16

5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Układ dla zapewnienia optymalnej pracy wyposażony jest w następującą aparaturę kontrolno-pomiarową:

- 1 x Przetwornik ciśnienia na zasilaniu pompy wysokiego ciśnienia
- 4 x manometr na wejściu do systemu RO, na linii produktu, na wyjściu pompy wysokiego ciśnienia oraz na linii odrzutu
- Pomiar temperatury wody zasilającej
- 2 x pomiar przewodności wody, na wejściu oraz wyjściu systemu RO
- 3 x Przepływomierz na linii produktu RO, na linii odrzutu oraz na linii recyrkulacji
- 1 x sterownik dedykowany dla systemu RO

5.2.3. Sterownik

System wyposażony jest w dedykowany sterownik pozwalający na zasilenie oraz automatyczną pracę całego układu RO. Jeden wspólny sterownik do zarządzania wszystkimi elementami, instrumentami, zaworami, pompami, itd. Sterowni musi posiadać możliwość komunikacji z centralną szafą sterującą stacji za pomocą sygnałów analogowych, portów RS-232 i RS-485 oraz poprzez protokołu profibus i modbus RTU, które mogą zostać wykorzystane w przyszłości przy rozbudowie stacji. Sterownik wyposażony jest w port serwisowy USB.

Sterownik pozwala na kontrolę następujących parametrów na wbudowanym wyświetlaczu: przepływ produktu, przewodność produktu, przewodność wody surowej, %odzysku, %odrzutu, ciśnienie tłoczne pompy, spadek ciśnienia na membranach, temperatura wody surowej, średnia dobową produkcją wody, całkowity przepływ wody surowej, czas pracy pompy.

5.2.4. System filtracji osłonowej

Dla mechanicznego zabezpieczenia membran odwróconej osmozy oraz doczyszczania wody zasilającej system, zastosowana zostanie dwustopniowa mikrofiltracja, z wkładami o stopniu filtracji 20 oraz 5 µm.

Parametry techniczne filtrów mikronowych:

Ilość:	2
Maksymalna wydajność:	35 m ³ /h
Stopień filtracji:	20 + 5 µm
Typ wkładów:	40” polipropylenowe
Ilość wkładów:	2 x 7
Materiał obudowy:	stal kwasoodporna AISI 316L

5.2.5. Układ dozowania antyskalantu

Dla zabezpieczenia membran przez twardością, która działa destrukcyjnie na membrany RO, na linii zasilającej odwróconej osmozy dozowany będzie antyskalant.

Pozwoli to na uzyskanie dodatkowego efektu technologicznego w postaci obniżenia twardości ogólnej wody uzdatnionej.

Zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Parametry techniczne układu dozowania:

Wydajność:	8 l/h
Ciśnienie robocze:	do 10 bar
Średnie zużycie energii:	17 W
Stopień ochrony:	IP65
Zbiornik magazynowy:	100 l
Materiał zbiornika:	PE

5.2.6. System czyszczenia membran CIP

Układ odwróconej osmozy wyposażony jest dodatkowo w system płukania membran pozwalający na wykonanie okresowego czyszczenia konserwacyjnego membran RO oraz na ich właściwą eksploatację – prawidłowe zatrzymanie i start systemu. Taki układ znacznie przedłuża żywotność membran oraz utrzymuje ich najwyższe parametry w czasie całego okresu eksploatacji.

Układ CIP składa się ze zbiornika PE o pojemności 680l, którego napełnienie odbywa się automatycznie wodą osmotyczną. Czyszczenie odbywa się poprzez recyrkulację czynnika między zbiornikiem CIP i membranami RO z wykorzystaniem pompy procesowej wysokiego ciśnienia.

Układ CIP jest wyposażony w automatyczny zawór membranowy z PVC sterowany hydraulicznie wodą procesową, znajdujący się na linii zasilania zbiornika.

Dla zabezpieczenia zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.3. Dezynfekcja

Funkcja: dezynfekcja wody pitnej, dezynfekcja w funkcji przepływu

Woda będzie dezynfekowana roztworem podchlorynu sodu.

Dezynfekcja ciągła: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody zmieszanej doprowadzającego wodę do zbiorników retencyjnych wody czystej.

Dezynfekcja awaryjna: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody czystej za zestawem pompowym II stopnia i przed analizatorem chloru

Wyposażenie: 2x pompka dozująca, 1x zbiornik roztworowy min. 300 l, 2x kabel sterujący 5m do pomp dozujących, 2x kabel 5m wyjścia przełącznika pompy, 2x zawór wielofunkcyjny, 2x zawór dozujący, 1x lanca ssąca z czujnikiem poziomym, 1x mieszadło

Zbiornik na roztwór podchlorynu sodu

Materiał, wykonanie: PE

Pojemność zbiornika: min. 300 l

5.4. Pomiar stężenia azotanów

Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową

Funkcja: pomiar ciągły stężenia azotanów

Wyposażenie: Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową – zmiana lokalizacji

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.5. Zbiornik wody uzdatnionej

Funkcja: retencja wody czystej dla potrzeb szczytowych rozbiorów, zapewnienie kontaktu wody z chlorem w czasie min. 30 min., retencja wody na cele przeciwpożarowe

Stan istniejący: naziemne zbiorniki wody $V=2 \times 50 \text{ m}^3$ – demontaż po uruchomieniu nowej technologii

Wyposażenie: projektowane zbiorniki na wodę $2 \times V_r=150 \text{ m}^3$, sondy pomiarowe

5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego

Projektuje się pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu musi znajdować się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik musi posiadać dwa włazy rewizyjne:

- na dachu wąż prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza wąż okrągły.

Ponadto zbiornik musi być wyposażony w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika musi wchodzić również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $PO=1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika.

5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne

Izolacja termiczna zbiornika musi być wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100$ mm. Izolować także zadaszenie oraz wjazd na dachu (styropian o grubości $g=100$ mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej. Od środka zbiornik musi być malowany farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika muszą być malowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne musi być wykonana w wersji ocynkowanej.

Zastosowane zbiorniki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.6. Pompownia sieciowa II°

Funkcja: tłoczenie wody uzdatnionej do sieci.

Istniejący zestaw pompowy na pompach pionowych firmy Grundfos

Moc: 2×15 kW + 1×15 kW (czynna rez.)

Q zestawu = $2 \times 45 + 1 \times 45$ (czynna rez.) $m^3/h = 90 + 45$ (czynna rez.) m^3/h (czynna rez.)

Pkt. pracy:

$Q = 80$ m^3/h $H = 60$ m H_2O

Zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem poprzez projektowane sondy w projektowanych zbiornikach wody czyste – po przekroczeniu poziomu minimum.

Wytyczne sterownia: zestaw musi mieć możliwość pracy z jedną „kroczącą” przetwornicą częstotliwości, w wypadku jej awarii automatyczne przejście w tymczasowy tryb pracy w układzie „kaskadowym”

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru

Funkcja: pomiar ciągły stężenia wolnego chloru

Wyposażenie: 1x analizator, 1x wodomierz skrzydełkowy $q=1,0$ m^3/h DN 15, G3/4”

Analizator

- zasilanie 230V/50Hz, pobór mocy: 20 VA
- wyjście analogowe (0-20 mA lub 4-20 mA), wyjścia izolowane galwanicznie, z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym, max do 7 wyjść przekaźnikowych - do wykorzystania w układach regulacji automatycznej i do stanów alarmowych
- zakres pomiarowy Cl (chlor) 0.00 - 10.00 ppm
- zużycie wody na poziomie około 0,5 l/min

- maksymalne ciśnienie pracy do 16 bar

Przetwornik akceptuje sygnały pomiarowe z czujnika i/lub sygnały z innych czujników zewnętrznych (np. pH, tlenu lub dowolnego czujnika z wyjściem 4 – 20 mA).

Zakresy pomiarowe są programowalne dla każdego kanału oddzielnie.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

Odprowadzenie ścieków po analizatorze grawitacyjne do istniejącej kanalizacji. Analizator montować na wysokości około + 1,8 m n.p.p. w celu możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

6. Materiały i armatura

6.1. Wewnętrzne

6.1.1 Przewody technologiczne i podpory

Przewody układu technologicznego w budynku stacji (w tym kolektory zestawów pompowych) projektuje się ze stali nierdzewnej bez szwu AISI 304L PN 16 o połączeniach spawanych, połączenie z armaturą poprzez kołnierze ze stali AISI 304L PN 16 spawane lub dopuszcza się montaż wywijek (borta) z kołnierzami luźnymi przetłaczanymi PN16 ze stali AISI 304L, ***mającymi aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie hydroforni rury i kształtki producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Podpory rurociągów należy wykonać z profili aluminiowych, mocowanie kotwami rozprężnymi, podpora wraz opaską stalową z okładziną gumową, tłumiącą.

6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa

Długość zabudowy: EN 558 rząd 20 (DIN 3202 T3 K1), ISO 5758 rząd 20, API 609 tabela 1, BS 5155 rząd 4; Przyłącze kołnierzowe: DNI 2501 PN6/10/16, ANSI B 16.5 klasa 150, MSS SP44 klasa 150, AWWA C 207, AS 2129 tabela D i E, BS 10 tabela D i E, JIS B 2211-5 K, JIS B 2212-10 K; Kołnierz wywinięty: DIN 2641 i DIN 2642; Kołnierz przypawany: DIN 2576; Kształt przyłgi połączenia kołnierzowego: DIN 2526, Form A-E, ANSI RF; Znakowanie: DIN EN 19; Próba szczelności: DIN 3230 T3 BO, BN(Leckrate 1), ISO 5208 kategoria 3, API 598 tabela 5, ANSI B 16-104 klasa VI; Wzorzec użytkowy: EN 593 (DIN 3354); Zakres temperatur -20 st C do + 160 st C w zależności od ciśnienia, medium i wykonania materiałowego; Dop. ciśnienie robocze: maks. 16 bar; Dop. różnica ciśnień : maks. dp 16 bar

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna

ZASTOSOWANIE:

Przepustnice szczelne typ PRS są stosowane jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji natężenia przepływu cieczy i gazów.

Zastosowanie jako przepustnice regulujące w zakresie otwarcia 25...75o.

CHARAKTERYSTYKA:

- całkowita szczelność zamknięcia przy spadku ciśnienia do 20 bar,

- konstrukcja przepustnicy musi umożliwiać mocowanie z przyłączami kołnierзовymi rurociągu wykonanymi wg ISO; DIN; PN; ANSI,
- wkład uszczelniający wzmocniony szkieletem aluminiowym umożliwia uzyskanie ciśnień nominalnych do PN20 (CL150),
- samosmarujące tulejki prowadzące wału przepustnicy,
- szeroki zakres współczynników przepływu
- napęd: ręczne-dźwigniowe i przekładniowe,

BUDOWA:

Korpus - odlewany z żeliwa sferoidalnego w konstrukcji:

- bezkołnierзовy do mocowania między kołnierzami rurociągu: PRS-1

Dysk - odlewany z żeliwa sferoidalnego. Sferyczny w całym zakresie obrotu, co umożliwia lepszą szczelność i mniejsze zużycie uszczelnienia.

Wkład uszczelniający - pierścień gumowy zbrojony szkieletem aluminiowym, zapewniający uszczelnienie z dyskiem i wałem oraz przyłączami kołnierзовymi rurociągu. Wykonania materiałowe: EPDM, Wał - dwuczęściowy, wykonany ze stali odpornej na korozję.

Materiały wkładu uszczelniającego:

Symbol	Temperatura stosowania[st.C]	Media zalecane	Media niedozwolone
EPDM	-35...+110	woda, para wodna, woda morską, solanka, ketony, zasady, rozcieńczone kwasy	węglowodory, oleje, tłuszcze

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.4. Membranowy zawór zwrotny

Przyłącza: kołnierze; Temperatura pracy: - min. -10°C; - max. +60°C; Pozycja montażu: praca w dowolnym położeniu; Media: czyste ciecze i gazy; Zgodność z normami: - PED 97/23/CE: Dyrektywa ciśnieniowa; - PN-EN1092-2: Owiert kołnierzy; Dopuszczalne ciśnienie robocze min. PN10

Minimalne wymagania dla zaworu zwrotnego:

OPIS	MATERIAŁ	EURO	ANSI
USZCZELKA	EPDM		
KORPUS	Żeliwo szare epoksydowane	EN-GJL-250	ASTM A 48 35 B
GNIAZDO	Stal nierdzewna	CB7Cu-1	
KOPUŁKADN 80	Mosiądz	CuZn39Pb3	
MEMBRANA	NR (Guma naturalna)		
ŚRUBA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
ŚRUBA	Stal galwanizowana		
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.5. Kompensator gumowy

Kompensator gumowy z mieszkciem EPDM, wzmocnienie mieszkka - opłot nylonowy, kołnierze ze stali nierdzewnej

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny

Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem i czujnikiem przepływu minimalnych parametrach: Wartości przepływu do 162 000 m³/h; Temperatura mierzonej cieczy do +90°C; Ciśnienie w instalacji do 16 bar; Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu

Wąż PE-6/9 DN 8 w jednym kawałku. Do montażu przewodów należy stosować typowe uchwyty metalowe z gumą izolacyjną

6.1.8. Instalacja wod-kan, CO

Źródłem wody zimnej będzie zastosowana w obiekcie technologia, miejsce włączenie zgodnie z rzutem i przekrojami. Źródłem wody ciepłej będą przepływowe podgrzewacze wody o mocy 4 kW, 230 V.

Instalacji wodociągowej wewnętrznej na potrzeby obiektu wykonana będzie z rur i kształtek PE-X, do łączenia stosować kształtki systemowe wg zaleceń producenta.

Na złączkach do węża zastosować zawory antyskażeniowe typu HA216.

Instalacje zabezpieczyć izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przenikania ciepła λ 0,038 [W/mK] przy temp 40 °C o gr. 6 mm dla wody zimnej oraz 20 mm dla wody ciepłej.

Instalacja kanalizacji ścieków chemicznych i socjalnej wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę. Wszystkie kratki, wpusty podłogowe zaszyfonować.

Wpięcie odrzutu z układ odwróconej osmozy wykonać do projektowanej studzienki rozprężnej z tworzywa sztucznego DN315 z kineta równoprzelotową DN100 - trzon studzienki wynieść 0,5 m n.p.posadzki i zadeklować (zostawiając wycięcie na rurociąg zrzutowy).

6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody

Zgodnie z PN przewody w pom. pompowni i pom. technologicznym należy oznakować (np. przez naklejenie lub namalowanie strzałek na rurach):

- woda surowa – kolor zielony,
- woda uzdatniona – kolor niebieski,
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy.

Na następujących rurociągach zamontować kurki ze stali chromowanej do poboru próbek wody:

- na głównym rurociągu wody surowej przed układem odwróconej osmozy
- w układzie odwróconej osmozy (wyposażenie układu)

- na rurociągu tłocznym pomp II^o (wyposażenie istniejącego zestawu)
- na rurociągu tłocznym na sieć za układem pomiarowym

6.1.10 Opomiarowanie

Dla potrzeb opomiarowania wody surowej i regulacji natężenia przepływu dla wyznaczenia proporcji pomiędzy układem odwróconej osmozy w wody surowej projektuje się: Przepływomierze elektromagnetyczne PN16 z przetwornikiem i czujnikiem przepływu

- Wartości przepływu do 162 000 m³/h
- Temperatura mierzonej cieczy do +90 °C
- Ciśnienie w instalacji do 16 bar
- Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Dla potrzeb analizatora chloru projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy DN 15 np. JS 1,5 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb socjalnych projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy np. JS 1,6 lub równoważny
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA typ EA251 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb opomiarowania wody tłoczonej na sieć należy wykorzystać istniejący wodomierz śrubowy DN150 – układ od istniejącego zestawu pompowego II stopnia do sieci – bez zmian.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.2 Zewnętrzne

6.2.1 Technologia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w normie BN-83/8836-02. Wykopy wykonywać mechanicznie i ręcznie (zakłada się odpowiednio 70% do 30%). Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Wykopy zabezpieczyć taśmą i znakami ostrzegawczymi.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 15 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o uziarnieniu powyżej 60 mm, wówczas wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ uszkodzeniu, zniszczeniu lub nie został przemieszczony, zasyпка do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Wymagane jest dokładne zagęszczenie obsypki po obu stronach przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,9 w skali Proctora. Zasyпка musi być wykonana z odpowiednich materiałów i w taki sposób, by spełniała wymagania struktury nawierzchni nad rurociągiem,

odpowiednio dla terenów utwardzonych i zielonych. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym, wolnym od kamieni, warstwami 30 cm z zagęszczeniem każdej warstwy.

Przed zasypaniem instalacji należy zgłosić je do inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę i zgłosić je do odbioru.

6.2.2 Roboty montażowe

Montaż rur, zasuw i kształtek wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z instrukcją wydaną przez producenta rur, zasuw i kształtek. Po zamontowaniu rurociągu odcinki infrastruktury (rurociąg wodny) poddać próbie szczelności, zgodnie z normą PN-B/10725 z XII 1997 r. Próbę szczelności wykonać na ciśnieniu 1,6 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia. Dla odcinka grawitacyjnego wykonać próbę szczelności.

Przewody wodociągowe zewnętrzne projektuje się z rur i kształtek PE100 SDR11, PN16 łączenie przy pomocy zgrzewanie doczołowe, łączenie z armaturą kołnierzowe. ***Rurociągi i kształtki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie wodociągu, rury i kształtki, producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Projektuje się zastosowanie armatury PN16 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1074-2, zasuw klinowe miekkouszczelniające. Armatura z żeliwa sferoidalnego muszą stanowić jednolity odlew PN16.

Łączenie armatury i kształtek z istniejącymi rurociągami wykonać przy pomocy łączników rurowo-kołnierzowych stosowanych do łączenia bosych końców rur PE/PVC z armaturą kołnierzową. Korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne GJS 500-7; uszczelka gumowa EPDM do wody pitnej. Przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2; Ciśnienie nominalne PN16; Temperatura - max. 120°C; Powłoka antykorozyjna wg PN-EN 4624, DIN 30677-2. Zakres projektowanych i remontowanych rurociągów do realizacji pokazano na PZT i profilach podłużnych.

Remontowane odcinki rurociągów na czas realizacji podłączać przy pomocy by-passów. Do wykonania by-pass należy stosować węże elastyczne z zachowaniem średnicy i możliwością pracy przy ciśnieniu min. 1 MPa.

Rurociągi kanalizacji zewnętrznej od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji oraz od budynku do projektowanego zbiornika szczelnego wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę.

Rurociąg kanalizacyjny od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji pełni funkcję rurociągu spustowego i przelewowego.

Ścieki z pomieszczenia chlorowni odprowadzić do projektowanego zbiornika szczelnego wykonanego w postaci studni betonowej DN1000 z dnem, $V_r=0,5m^3$, przykryty włazem żeliwnym z typu B125 z możliwością zamknięcia na kłódkę.

Ogrzewanie obiektu zapewnią elektryczne grzejniki o mocy 450W, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew – istniejący kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 1 szt.
- wywiew – istniejące komin murowany 14x14 cm – 2 szt.

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.2 Pomieszczenie technologiczne

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew - kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 2 szt.
- wywiew - kanał wywiewny Ø200cm montaż na podstawie dachowej zakończyć wietrzakiem cylindrycznym typu B

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy sufitowy DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu
- nawiew – poprzez infiltrację z pomieszczenia pompowni – podcięcie w drzwiach lub tuleje.

7.4 Pomieszczenie chlorowni

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy ścienny DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; montaż oś +0,3 m n.p.p., wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu, awaryjnie wentylator będzie się włączał także przy niskim poziomie podchlorynu sodu w zbiorniku, ze względu na ewentualne uszkodzenie zbiornika
- nawiew – kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm, montaż oś +2,60 m n.p.p.

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

Całości prac związanych z budową nowej technologii musi być przeprowadzona na pracującym ciągu technologicznym włączając okresowe wyłączenia związane z przepięciem rurociągów. Zaleca wykonanie najpierw nowej technologii, likwidacja pomieszczeń magazynowych i pom dozowania. Wykonanie rozruchu technologicznego nowej technologii, a następnie demontaż istniejącej technologii.

9. Obsługa

Obiekt jest w pełni zautomatyzowany, wyposażony w zestawy do monitorowania i alarmowania o stanie urządzeń. Posiada system kontroli otwarcia wszystkich drzwi i okien, włączów. Pełna automatyzacja i monitoring pozwala na ograniczenie do minimum obecność człowieka. W budynku SUW nie będzie zatrudniony żaden pracownik. Obsługa techniczna będzie ograniczała się do sytuacji alarmowych lub też w razie okresowych przeglądów techniczny.

Projektował:

mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk
Nr upr. LOD/1795/POOS/11

Sprawdził:

mgr inż. Kazimierz Maj
Nr upr. UAN.IV-10220/20/84

BRANŻA SANITARNA - TECHNOLOGICZNA

Spis Treści:

- 1. Przedmiot i zakres opracowania**
- 2. Podstawy opracowania**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Jakość wody surowej**
- 5. Technologia uzdatniania wody**
 - 5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°**
 - 5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych**
 - 5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:**
 - 5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:**
 - 5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych**
 - 5.2. Układ odwróconej osmozy**
 - 5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy**
 - 5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa**
 - 5.2.3. Sterownik**
 - 5.2.4. System filtracji osłonowej**
 - 5.2.5. Układ dozowania antyskalantu**
 - 5.2.6. System czyszczenia membran CIP**
 - 5.3. Dezynfekcja**
 - 5.4. Pomiar stężenia azotanów**
 - 5.5. Zbiornik wody uzdatnionej.**
 - 5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego**
 - 5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne**
 - 5.6. Pompownia sieciowa II°**
 - 5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru**
- 6. Materiały i armatura**
 - 6.1. Wewnętrzne**
 - 6.1.1 Przewody technologiczne i podpory**
 - 6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa**
 - 6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna**
 - 6.1.4. Membranowy zawór zwrotny**
 - 6.1.5. Kompensator gumowy**
 - 6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny**
 - 6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu**
 - 6.1.8. Instalacja wod-kan, CO**
 - 6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody**
 - 6.1.10 Opomiarowanie**
 - 6.2 Zewnętrzne**
 - 6.2.1 Technologia robót ziemnych**
 - 6.2.2 Roboty montażowe**

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

7.2 Pomieszczenie technologiczne

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

7.4 Pomieszczenie chlorowni

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

9. Obsługa

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży sanitarnej dla zadania pn. Przebudowa i remont budynku Stacji Uzdatniania Wody. Remont technologii uzdatniania wody. Budowa obudowy studni głębinowej i dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Budowa zbiornika szczelnego na ścieki chemiczne NaOCl, utwardzenia terenu, agregatu prądotwórczego. Remont i budowa ogrodzenia terenu. Remont i budowa oświetlenia terenu. Rozbiórka zbiornika wody czystej w miejscowości Strawczyn gmina Strawczyn dz. nr ew. 728/1, 728/3, 728/4, 729/1 obręb 0011 Strawczyn, jednostka ew. 260418_2.

Na całość projektu złożą się:

- część formalno-prawna
- część projektowane zagospodarowania terenu
- część branża architektoniczno-konstrukcyjna,
- część branża sanitarna (niniejsze opracowanie),
- część branża elektryczna i AKPiA,

Zakres opracowania części branża sanitarna obejmuje:

- budowa nowej technologii uzdatniania wody (odwrócona osmoza)
- budowa obudowy projektowanej studni głębinowej nr 3 wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa dwóch naziemnych zbiorników wody czystej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- budowa szczelnego zbiornika ścieków chemicznych NaOCl
- demontaż istniejącej technologii uzdatniania wody (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- demontaż istniejących zbiorników wody czystej (po wybudowaniu i rozruchu nowej technologii)
- remont istniejącej infrastruktury technicznej na zewnątrz – rurociągu napływowego na zestaw II stopnia W200 i sieciowego W100 od rozgałęzienia do granicy działki

2. Podstawy opracowania

- Ramowy program użytkowy - wytyczne od Inwestora.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z geodezyjną inwentaryzacją
- Wytyczne uzyskane od Inwestora
- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego sołectwa Strawczyn na obszarze gminy Strawczyn
- Informacje techniczne od producentów i dostawców materiałów branży sanitarnej
- Aktualne przepisy i normy
- Wizja lokalna w terenie

3. Stan istniejący

Stacja Uzdatniania Wody w msc. Strawczyn gm. Strawczyn

Udzielono pozwolenie na pobór wód podziemnych ze studni Nr 1 i Nr 2, zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego znak RO.III.6223-4/2006 z dnia 30.01.2006 r. w ilości:

- $Q_{\max h} = 84 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{srd}} = 834 \text{ m}^3/\text{d}$

Ujęcie stanowi studni nr 1 (zasadnicza) o głębokości $h = 60,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 18,0 \text{ m}$, odwiercona w 1976 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego;

studni nr 2 (awaryjna) o głębokości $h = 80,0\text{m}$ i wydajności w $Q_e = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 38,0 \text{ m}$, odwiercona w 1987 r. i ujmująca wody z utworów triasu środkowego.

Ze względu na niską wydajność eksploatacyjną studni nr 2 w ramach zadania projektuje się nową studnię głębinową nr 3 stanowiącą ujęcie awaryjne dla studni nr 1 zgodnie z decyzją wydaną przez Marszałka Województwa Świętokrzyskiego znak OWŚ-V.7430.14.2015 z dnia 23.10.2015 r. o konstrukcji jak w decyzji i głębokości $h = 80,0 \text{ m}$, lokalizacja na działce nr ew. 728/4.

Odprowadzanie ścieków odrzutowych z odwróconej osmozy o natężeniu $6\text{m}^3/\text{h}$, w ilości $Q_{\max d} = 132 \text{ m}^3/\text{d}$ oraz ścieków socjalnych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Stacja uzdatniania wody, zbiorniki wody czystej poj. $2 \times 50 \text{ m}^3$ jak i studnie głębinowej nr 1 i nr 2 zlokalizowane są na działce nr ew. 728/1 w m. Strawczyn gm. Strawczyn

Wszystkie w/w działki są własnością Gminy Strawczyn.

Opis technologii istniejącej:

Woda ze studni głębinowej nr 1 (zasadniczej) podawana jest na dwa filtry jonitowe DN1000. Przed filtrami strumień wody surowej podlega rozdziałowi na dwa obiegi przy pomocy przepustnicy: obieg obejściowy filtrów jonitowych; obieg wody poddawanej „obróbce” na filtrach jonitowych. Po filtrach woda jest mieszana w mieszaczu statycznym z wodą surową omijającą filtry jonitowe, w celu uzyskania stężenia mniejszego lub równego $50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$. Następnie po mieszaczu statycznym woda zmieszana kierowana jest na zbiornik magazynowy $V = 50\text{m}^3$ znajdujący się obok budynku. Przed zbiornikiem podawany jest roztwór podchlorynu sodu. W zbiornikach wody pitnej woda ulega dalszemu uśrednieniu w skutek wolnego mieszania. Ze zbiorników kierowana jest na zestaw pompowy II-go stopnia i dalej przesyłana do sieci wodociągowej

Na terenie SUW znajdują się:

- studnia głębinowa nr 1 i nr 2,
- budynek stacji uzdatniania wody,
- naziemne zbiorniki wyrównawcze wody o $V_r = 2 \times 50\text{m}^3$ – obsypane ziemią,
- rurociągi międzyobiektywne.

4. Jakość wody surowej

Badania fizyko-chemiczne ujęcia Strawczyn. Studnia nr 1 jest studnią zasadniczą na podstawie której został opracowany projekt technologii uzdatniania.

Jakość wody surowej pochodzącej ze studni nr 1 (zasadniczej) przedstawia się następująco:

Badane wskaźniki i parametry	Jednostka	Kod	Znak Wyniki	Dopuszczalne zakresy wartości ^(1,2)	Identyfikacja metody
Liczba bakterii grupy coli (A)	jtk/100ml	011a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Liczba enterokoków kałowych (A)	jtk/100ml	013a	= 0	0	PN-EN ISO 7899-2:2004
Liczba Escherichia coli (A)	jtk/100ml	015a	= 0	0	PN-EN ISO 9308-1:2014-12
Barwa (A)	mg Pt/dm ³	051b	< 2	– ⁽³⁾	PN-EN ISO 7887:2012 p.6 metoda C
Mętność (A)	NTU	052a	= 0,24	1 ⁽³⁾	PN-EN ISO 7027:2003 p.6.3
pH(odczyn)(A)	-	054a	= 7,5	6,5-9,5	PN-EN ISO 10523:2012
Przewodność elektryczna właściwa w 25°C (A)	µS/cm	057a	= 564	2500	PN-EN 27888:1999
TFN (smak) (A)	stopień rozcieńczenia	059a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
TON (zapach) (A)	stopień rozcieńczenia	061a	< 1	– ⁽³⁾	PN-EN 1622:2006 Metoda uproszczona parzysta, wybór niewymuszony
Azotany (A)	mg NO ₃ /dm ³	110b	= 56 ±6*	50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Azotyny (A)	mg NO ₂ /dm ³	111b	< 0,02	0,50	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Chlorki (A)	mg /dm ³	121b	= 27	250	PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012
Mangan (A)	µg/dm ³	142a	< 5	50	PN-92/C-04570/01
Siarczany (A)	mg /dm ³	151b	= 41	250	PB/OBŚ/07 wydanie 1 z 05.09.2005 r.
Twardość ogólna (A)	mg CaCO ₃ /dm ³	161b	= 275	60-500	PN-ISO 6059:1999
Żelazo ogólne (A)	µg /dm ³	170a	< 40	200	PN-ISO 6332:2001
Amonowy jon (A)	mg NH ₄ /dm ³	181b	< 0,07	0,50	PN-C-04576-4:1994 p.6a
Ogólny węgiel organiczny OWO (A)	mg /dm ³	302b	< 3	– ⁽⁴⁾	PN-EN 1484:1999
Utlenialność (A)	mg /dm ³	333b	< 0,5	5,0	PN-EN ISO 8467:2001

Z powyższej tabeli wyników badania wody surowej wynika, że przekroczona jest tylko wartość azotanów. Pozostałe wskaźniki spełniają wymagania jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5. Technologia uzdatniania wody

Założenie wydajnościowe dla nowej technologii uzdatniania:

- źródłem wody projektowanej technologii będą studnie głębinowych nr 1 (zasadnicza) i studnia nr 3 (awaryjna projektowana), studnia nr 2 ze względu na małą wydajność nie jest brana pod uwagę, dlatego została wykluczona z możliwości poboru z niej wody
- wydajność stacji uzdatniania maksymalnie 66 m³/h; 1452 m³/d,
- wydajność tłoczenia wody w sieć maksymalnie 80 m³/h; 1920 m³/d, H= 60 m H₂O

Woda surowa pobierana jest z istniejącej studni głębinowych nr 1 (zasadniczej) pompą głębinową (I° pompowania-wymiana) częściowo istniejącym rurociągiem DN150 a dalej projektowanym DN 160, na stację uzdatniania wody. Woda pobierana będzie też w razie awarii ze studnie nr 3 (awaryjna projektowana) projektowana studnią głębinową do budynku projektowanym rurociągiem DN 160. Dla uzyskania odpowiednich parametrów wody pitnej konieczne jest obniżenie zawartości azotanów do poziomu normatywnego czyli 50 mg/l. Dla zapewnienia wyższej jakości wody uzdatnionej oraz zagwarantowania właściwej jej jakości przy ewentualnych wahaniach jakości wody surowej projektuje się zastosowanie systemu uzdatniania, który pozwoli na redukcję azotanów do poziomu poniżej 40 mg/l.

Dla uzyskania powyższego efektu projektuje się układu usuwania azotanów na systemie odwróconej osmozy. Na układ odwróconej osmozy kierowane będzie 30 m³/h wody z czego przy projektowanym stopniu odzysku min. 80% uzyskane zostanie 24 m³/h wody osmotycznej. Rozdział ilościowy wody surowej w proporcji 45% do 55% zapewni przepustnica regulacyjna montowana na wodzie omijającej układ odwróconej osmozy. Dokładna regulację będzie możliwa dzięki zastosowanym przepływomierzom elektromagnetycznym.

Uzyskana w ten sposób woda o zawartości azotanów zbliżonej do zera zmieszana zostanie z pozostałym strumieniem wody surowej 36 m³/h, co pozwoli na uzyskanie 60 m³/h wody uzdatnionej o zakładanych parametrach, około 36 mg azotanów /l, które będą zgodne z wymaganiami jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

System odwróconej osmozy będzie generował stały odrzut 6 m³/h, który będzie zrzucany bezpośrednio do kanalizacji.

Zmieszana woda będzie poddawana dezynfekcji ciągłej roztworem podchlorynu sodu, oraz prowadzony będzie ciągły stężenia azotanów, przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową, a następnie zostanie zmagazynowana w projektowanych zbiornikach wody czystej V_r=2x150m³, z których projektowanymi rurociągami podawana będzie na istniejący zestaw pompowy sieciowy (II° pompowania). Za pompownią sieciową następuje pomiar wartości wolnego chloru przy pomocy analizatora, oraz dezynfekcja awaryjna uzależniona od wartości wskazanej na nim.

Woda podawana w sieć musi spełniać wymogi jakie stawia Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5.1. Ujęcie głębinowe pompowanie I°

Funkcja: pobór i tłoczenie wody surowej.

Wypożyczenie:

- istniejąca studnia głębinowa nr 1 zasadnicza wyposażona w pompę Gc5.04.22 firmy Hydro-Vacuum Q=60 m³/h H=51 m H₂O – wymiana na pompę o parametrach Q=66 m³/h H=82 m H₂O, Moc 22kW – zawieszoną na tej samej głębokości tj. 20 m p.p.t
- projektowana studnia głębinowa nr 3 (awaryjna) wyposażona w pompę o parametrach Q=66 m³/h H=95 m H₂O Moc 26kW – zawieszoną na głębokości 40 m p.p.t (wysokość zawieszenia może ulec zmianie po odwierceniu studni i wykonaniu próbnych pompowań,

dobór uwzględnia ewentualną zmianę wysokości zawieszenia projektowanej pompy głębinowej).

W istniejącej obudowie studni nr 1 (zasadnicza) montaż wodomierza śrubowego DN 150. Dla studni nr 3 (awaryjna), budowa obudowy typu Lange wraz z armaturą DN150 – wersja z ogrzewaniem. Projektowana obudowa wraz z wyposażeniem zapewni opomiarowanie wody surowej ze studni, a także umożliwi pobór wody do analizy.

5.1.1. Minimalne wymagania dla pomp głębinowych – wyposażyc w zatapialną pompę głębinową przystosowaną do tłoczenia wody czystej. Wszystkie elementy pompy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa musi być dopuszczona do tłoczenia wody pitnej. Pompa wyposażona w silnik o mocy 22 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą. Silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik musi być wyposażony w czujnik który, dzięki wykorzystaniu komunikacji po linii zasilającej oraz modułu elektronicznego zabezpieczenia silnika, umożliwia monitorowanie temperatury. Elastomerowe części pompy muszą być wykonane z NBR (kauczuk akrylonitrylo-butadienowy) zapewniającego wytrzymałość na zużycie i pozwalającego na rzadką konserwację.

Pompa musi być wyposażona w łożyska ośmiokątne z „kanałami piaskowymi” zmniejszającymi zużycie.

Ponieważ zużycie pompy jest nieuniknione, jej konstrukcja musi ułatwiać wymianę wszystkich wewnętrznych części ulegających zużyciu (łożyska, wirnik, pierścienie uszczelniające), pozwalając zachować wysoką wydajność i wydłużyć okres eksploatacji. Łącznik ssawny musi być wyposażony w sito zapobiegające przedostawaniu się dużych cząstek do wnętrza pompy. Łącznik ssawny musi być zgodny z normami NEMA dotyczącymi montażu/wymiarów silnika.

Silnik – Stojan musi być hermetycznie zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej, a uzwojenia osadzone w polimerze co zapewnia dużą stabilność mechaniczną, optymalne chłodzenie i ogranicza ryzyko zwarcie w uzwojeniach. Powierzchnie uszczelnień wału muszą być wykonane z ceramiki/węgla. Takie połączenie materiałów zapewnia dobrą odporność na suchobieg. Obudowa uszczelnienia z odrzutnikiem piasku musi tworzyć uszczelnienie labiryntowe, które zapobiega podczas prawidłowej pracy przedostaniu się piasku do uszczelnienia wału. Silnik musi być wyposażony w czujnik temperatury zawierający wykrywający temperaturę opornik NTC. Opornik musi być wbudowany i znajdować się w pobliżu uzwojenia. Wartość temperatury musi być przetwarzana na sygnał o wysokiej częstotliwości, który jest przesyłany przez kabel do zabezpieczenia elektronicznego silnika, gdzie jest ponownie przetwarzany na wartość pomiaru temperatury.

5.1.2. Dane techniczne pompy w studni nr 1:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 47 °C

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min

Wydajność nominalna: 77 m³/h

Nominalna wysokość podnoszenia: 74 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

Korpus pompy: ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

ASTM 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P₂: 22 kW

Nominalna moc silnika - P₂: 22 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 49.5-47.5-46.5 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos φ - współczynnik mocy: 0.86-0.84-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.3. Dane techniczne pompy w studni nr 3:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 40 °C

Temperatura cieczy: 20 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy: 66 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 95.47 m
Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE,GOST2
Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B
Motor version: T40

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP5

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika - P2: 26 kW

Moc (P2) wymagana przez pompę: 26 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 58.0-55.5-55.0 A

Prąd uruchomienia: 480-530-560 %

Cos fi -współczynnik mocy: 0.87-0.85-0.82

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Wbudowany przetwornik temp.: Tak

5.1.4. Elektroniczne zabezpieczenie pomp głębinowych

Pompy zostaną wyposażone w elektroniczne zabezpieczenie silnika. Elektroniczna jednostka kontrolna przeznaczona jest do kontroli i ochrony silników, pomp, urządzeń, kabli i przyłączy kablowych.

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: -20 .. 60 °C

Zakres prądu nominalnego: 3 .. 120 A

Dane elektryczne:

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 1/3 x 100-480 V

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP20

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.2. Układ odwróconej osmozy

5.2.1. Charakterystyka techniczna systemu odwróconej osmozy

Kompletny układ odwróconej osmozy zawierający system dozowania antyskalantu, dwustopniowy układ mikrofiltracji 20 + 5 µm, pompę wysokiego ciśnienia, dwustopniowy układ membran odwróconej osmozy, system płukania ze zbiornikiem procesowym, sterownik, oprzyrządowanie (przepływomierze, analizatory przewodność, temperatura, redox, czujniki ciśnienia, manometry) zamontowany na jednej ramie nośnej, stanowiący kompletną dostawę od jednego producenta.

System wyposażony w zawór wejściowy membranowy, sterowany hydraulicznie wodą procesową.

Układ wyposażony w system minimalizacji ilości odcieku. Całość odcieku z I stopnia RO jest kierowany i oczyszczana na membranach drugiego stopnia. Dodatkowo część odcieku z II stopnia zawracana jest na początek układu membran odwróconej osmozy. System zapewnia możliwość regulacji stopnia recyrkulacji odcieku.

Parametry technologiczne urządzenia:

Znamionowa wydajność:	24 m ³ /h
Ilość pobieranej wody:	30 m ³ /h
Odrzut do kanalizacji	6 m ³ /h
Współczynnik odzysku:	80%
Ciśnienie pracy:	12 - 14 bar
Ciśnienie wyjściowe wody:	min. 4 bar
Ciśnienie produktu	min. 1,4 bar
Projektowa temperatura wody	10 °C
Temperatura otoczenia:	2 – 45 °C
Ilość modułów:	3
Ilość membran:	18 (6 na moduł)
Typ membran	Poliamidowe
Zasilanie:	3 × 380 V, 50 Hz
Moc zainstalowana:	15 kW
Wymiary:	6850 x 1250 x 1700 (h) mm
Przylązca:	wejście – 3” male produkt – 2 ½” female PVC odrzut – 2” female PVC
Pompa wysokiego ciśnienia:	pionowa, wielostopniowa, korpus AISI 316, IP55

Rama:

Stalowa z epoksydową powłoką
antykorozyjną

Do obliczeń przewidywanej wydajności urządzenia brana jest nominalna temperatura równa 10°C.

Elementy hydrauliczne odwróconej osmozy:

Wszystkie zastosowane elementy wykonane z materiałów odpornych na korozję, dopuszczonych do użytku w kontaktach z wodą pitną i tak zaprojektowane aby wytrzymywały wszystkie warunki pracy urządzenia.

Moduły membran osmotycznych wykonane z FRP, wysokociśnieniowe o ciśnieniu dopuszczalnym 21 bar. Każdy moduł o długość min. 6 m mieści 6 membran osmotycznych. Każdy moduł wyposażony w zawór do pobory próbek wody.

Rury są klasy, która pozwala na kontakt z żywnością i inne specyficzne zastosowania. Zastosowane są tu następujące materiały:

- PVC – po stronie niskiego ciśnienia PN10
- AISI 316 – po stronie wysokiego ciśnienia PN16

5.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Układ dla zapewnienia optymalnej pracy wyposażony jest w następującą aparaturę kontrolno-pomiarową:

- 1 x Przetwornik ciśnienia na zasilaniu pompy wysokiego ciśnienia
- 4 x manometr na wejściu do systemu RO, na linii produktu, na wyjściu pompy wysokiego ciśnienia oraz na linii odrzutu
- Pomiar temperatury wody zasilającej
- 2 x pomiar przewodności wody, na wejściu oraz wyjściu systemu RO
- 3 x Przepływomierz na linii produktu RO, na linii odrzutu oraz na linii recyrkulacji
- 1 x sterownik dedykowany dla systemu RO

5.2.3. Sterownik

System wyposażony jest w dedykowany sterownik pozwalający na zasilenie oraz automatyczną pracę całego układu RO. Jeden wspólny sterownik do zarządzania wszystkimi elementami, instrumentami, zaworami, pompami, itd. Sterowni musi posiadać możliwość komunikacji z centralną szafą sterującą stacji za pomocą sygnałów analogowych, portów RS-232 i RS-485 oraz poprzez protokołu profibus i modbus RTU, które mogą zostać wykorzystane w przyszłości przy rozbudowie stacji. Sterownik wyposażony jest w port serwisowy USB.

Sterownik pozwala na kontrolę następujących parametrów na wbudowanym wyświetlaczu: przepływ produktu, przewodność produktu, przewodność wody surowej, %odzysku, %odrzutu, ciśnienie tłoczne pompy, spadek ciśnienia na membranach, temperatura wody surowej, średnia dobową produkcja wody, całkowity przepływ wody surowej, czas pracy pompy.

5.2.4. System filtracji osłonowej

Dla mechanicznego zabezpieczenia membran odwróconej osmozy oraz doczyszczenia wody zasilającej system, zastosowana zostanie dwustopniowa mikrofiltracja, z wkładami o stopniu filtracji 20 oraz 5 µm.

Parametry techniczne filtrów mikronowych:

Ilość:	2
Maksymalna wydajność:	35 m ³ /h
Stopień filtracji:	20 + 5 µm
Typ wkładów:	40” polipropylenowe
Ilość wkładów:	2 x 7
Materiał obudowy:	stal kwasoodporna AISI 316L

5.2.5. Układ dozowania antyskalantu

Dla zabezpieczenia membran przez twardością, która działa destrukcyjnie na membrany RO, na linii zasilającej odwróconej osmozy dozowany będzie antyskalant.

Pozwoli to na uzyskanie dodatkowego efektu technologicznego w postaci obniżenia twardości ogólnej wody uzdatnionej.

Zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Parametry techniczne układu dozowania:

Wydajność:	8 l/h
Ciśnienie robocze:	do 10 bar
Średnie zużycie energii:	17 W
Stopień ochrony:	IP65
Zbiornik magazynowy:	100 l
Materiał zbiornika:	PE

5.2.6. System czyszczenia membran CIP

Układ odwróconej osmozy wyposażony jest dodatkowo w system płukania membran pozwalający na wykonanie okresowego czyszczenia konserwacyjnego membran RO oraz na ich właściwą eksploatację – prawidłowe zatrzymanie i start systemu. Taki układ znacznie przedłuża żywotność membran oraz utrzymuje ich najwyższe parametry w czasie całego okresu eksploatacji.

Układ CIP składa się ze zbiornika PE o pojemności 680l, którego napełnienie odbywa się automatycznie wodą osmotyczną. Czyszczenie odbywa się poprzez recyrkulację czynnika między zbiornikiem CIP i membranami RO z wykorzystaniem pompy procesowej wysokiego ciśnienia.

Układ CIP jest wyposażony w automatyczny zawór membranowy z PVC sterowany hydraulicznie wodą procesową, znajdujący się na linii zasilania zbiornika.

Dla zabezpieczenia zbiornik wyposażony jest w czujnik niskiego poziomu.

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.3. Dezynfekcja

Funkcja: dezynfekcja wody pitnej, dezynfekcja w funkcji przepływu

Woda będzie dezynfekowana roztworem podchlorynu sodu.

Dezynfekcja ciągła: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody zmieszanej doprowadzającego wodę do zbiorników retencyjnych wody czystej.

Dezynfekcja awaryjna: Roztwór ten będzie dawkowany w funkcji przepływu do rurociągu wody czystej za zestawem pompowym II stopnia i przed analizatorem chloru

Wyposażenie: 2x pompka dozująca, 1x zbiornik roztworowy min. 300 l, 2x kabel sterujący 5m do pomp dozujących, 2x kabel 5m wyjścia przełącznika pompy, 2x zawór wielofunkcyjny, 2x zawór dozujący, 1x lanca ssąca z czujnikiem poziomym, 1x mieszadło

Zbiornik na roztwór podchlorynu sodu

Materiał, wykonanie: PE

Pojemność zbiornika: min. 300 l

5.4. Pomiar stężenia azotanów

Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową

Funkcja: pomiar ciągły stężenia azotanów

Wyposażenie: Pomiar ciągły stężenia azotanów odbywać się będzie przy pomocy istniejącego układu pomiarowego firmy LANGE sc200 wraz z sondą pomiarową – zmiana lokalizacji

Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.5. Zbiornik wody uzdatnionej

Funkcja: retencja wody czystej dla potrzeb szczytowych rozbiórów, zapewnienie kontaktu wody z chlorem w czasie min. 30 min., retencja wody na cele przeciwpożarowe

Stan istniejący: naziemne zbiorniki wody $V=2 \times 50 \text{ m}^3$ – demontaż po uruchomieniu nowej technologii

Wyposażenie: projektowane zbiorniki na wodę $2 \times V_r=150 \text{ m}^3$, sondy pomiarowe

5.5.1. Konstrukcja zbiornika retencyjnego

Projektuje się pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu musi znajdować się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik musi posiadać dwa włazy rewizyjne:

- na dachu wąż prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza wąż okrągły.

Ponadto zbiornik musi być wyposażony w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika musi wchodzić również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $PO=1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika.

5.5.2. Izolacja oraz zabezpieczenia antykorozyjne

Izolacja termiczna zbiornika musi być wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100$ mm. Izolować także zadaszenie oraz wjazd na dachu (styropian o grubości $g=100$ mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej. Od środka zbiornik musi być malowany farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika muszą być malowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne musi być wykonana w wersji ocynkowanej.

Zastosowane zbiorniki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.6. Pompownia sieciowa II°

Funkcja: tłoczenie wody uzdatnionej do sieci.

Istniejący zestaw pompowy na pompach pionowych firmy Grundfos

Moc: 2×15 kW + 1×15 kW (czynna rez.)

Q zestawu = $2 \times 45 + 1 \times 45$ (czynna rez.) $m^3/h = 90 + 45$ (czynna rez.) m^3/h (czynna rez.)

Pkt. pracy:

$Q = 80$ m^3/h $H = 60$ m H_2O

Zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem poprzez projektowane sondy w projektowanych zbiornikach wody czyste – po przekroczeniu poziomu minimum.

Wytyczne sterownia: zestaw musi mieć możliwość pracy z jedną „kroczącą” przetwornicą częstotliwości, w wypadku jej awarii automatyczne przejście w tymczasowy tryb pracy w układzie „kaskadowym”

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

5.7. Instalacja analizatora stężenia wolnego chloru

Funkcja: pomiar ciągły stężenia wolnego chloru

Wyposażenie: 1x analizator, 1x wodomierz skrzydełkowy $q=1,0$ m^3/h DN 15, G3/4”

Analizator

- zasilanie 230V/50Hz, pobór mocy: 20 VA
- wyjście analogowe (0-20 mA lub 4-20 mA), wyjścia izolowane galwanicznie, z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym, max do 7 wyjść przekaźnikowych - do wykorzystania w układach regulacji automatycznej i do stanów alarmowych
- zakres pomiarowy Cl (chlor) 0.00 - 10.00 ppm
- zużycie wody na poziomie około 0,5 l/min

- maksymalne ciśnienie pracy do 16 bar

Przetwornik akceptuje sygnały pomiarowe z czujnika i/lub sygnały z innych czujników zewnętrznych (np. pH, tlenu lub dowolnego czujnika z wyjściem 4 – 20 mA).

Zakresy pomiarowe są programowalne dla każdego kanału oddzielnie.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

Odprowadzenie ścieków po analizatorze grawitacyjne do istniejącej kanalizacji. Analizator montować na wysokości około + 1,8 m n.p.p. w celu możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

6. Materiały i armatura

6.1. Wewnętrzne

6.1.1 Przewody technologiczne i podpory

Przewody układu technologicznego w budynku stacji (w tym kolektory zestawów pompowych) projektuje się ze stali nierdzewnej bez szwu AISI 304L PN 16 o połączeniach spawanych, połączenie z armaturą poprzez kołnierze ze stali AISI 304L PN 16 spawane lub dopuszcza się montaż wywijek (borta) z kołnierzami luźnymi przetłaczanymi PN16 ze stali AISI 304L, ***mającymi aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie hydroforni rury i kształtki producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Podpory rurociągów należy wykonać z profili aluminiowych, mocowanie kotwami rozprężnymi, podpora wraz opaską stalową z okładziną gumową, tłumiącą.

6.1.2. Przepustnica międzykołnierzowa

Długość zabudowy: EN 558 rząd 20 (DIN 3202 T3 K1), ISO 5758 rząd 20, API 609 tabela 1, BS 5155 rząd 4; Przyłącze kołnierzowe: DNI 2501 PN6/10/16, ANSI B 16.5 klasa 150, MSS SP44 klasa 150, AWWA C 207, AS 2129 tabela D i E, BS 10 tabela D i E, JIS B 2211-5 K, JIS B 2212-10 K; Kołnierz wywinięty: DIN 2641 i DIN 2642; Kołnierz przypawany: DIN 2576; Kształt przyłgi połączenia kołnierzowego: DIN 2526, Form A-E, ANSI RF; Znakowanie: DIN EN 19; Próba szczelności: DIN 3230 T3 BO, BN(Leckrate 1), ISO 5208 kategoria 3, API 598 tabela 5, ANSI B 16-104 klasa VI; Wzorzec użytkowy: EN 593 (DIN 3354); Zakres temperatur -20 st C do + 160 st C w zależności od ciśnienia, medium i wykonania materiałowego; Dop. ciśnienie robocze: maks. 16 bar; Dop. różnica ciśnień : maks. dp 16 bar

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.3. Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna ręczna

ZASTOSOWANIE:

Przepustnice szczelne typ PRS są stosowane jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji natężenia przepływu cieczy i gazów.

Zastosowanie jako przepustnice regulujące w zakresie otwarcia 25...75o.

CHARAKTERYSTYKA:

- całkowita szczelność zamknięcia przy spadku ciśnienia do 20 bar,

- konstrukcja przepustnicy musi umożliwiać mocowanie z przyłączami kołnierzowymi rurociągu wykonanymi wg ISO; DIN; PN; ANSI,
- wkład uszczelniający wzmocniony szkieletem aluminiowym umożliwia uzyskanie ciśnień nominalnych do PN20 (CL150),
- samosmarujące tulejki prowadzące wału przepustnicy,
- szeroki zakres współczynników przepływu
- napęd: ręczne-dźwigniowe i przekładniowe,

BUDOWA:

Korpus - odlewany z żeliwa sferoidalnego w konstrukcji:

- bezkołnierzowy do mocowania między kołnierzami rurociągu: PRS-1

Dysk - odlewany z żeliwa sferoidalnego. Sferyczny w całym zakresie obrotu, co umożliwia lepszą szczelność i mniejsze zużycie uszczelnienia.

Wkład uszczelniający - pierścień gumowy zbrojony szkieletem aluminiowym, zapewniający uszczelnienie z dyskiem i wałem oraz przyłączami kołnierzowymi rurociągu. Wykonania materiałowe: EPDM, Wał - dwuczęściowy, wykonany ze stali odpornej na korozję.

Materiały wkładu uszczelniającego:

Symbol	Temperatura stosowania[st.C]	Media zalecane	Media niedozwolone
EPDM	-35...+110	woda, para wodna, woda morską, solanka, ketony, zasady, rozcieńczone kwasy	węglowodory, oleje, tłuszcze

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.4. Membranowy zawór zwrotny

Przyłącza: kołnierze; Temperatura pracy: - min. -10°C; - max. +60°C; Pozycja montażu: praca w dowolnym położeniu; Media: czyste ciecze i gazy; Zgodność z normami: - PED 97/23/CE: Dyrektywa ciśnieniowa; - PN-EN1092-2: Owiert kołnierzy; Dopuszczalne ciśnienie robocze min. PN10

Minimalne wymagania dla zaworu zwrotnego:

OPIS	MATERIAŁ	EURO	ANSI
USZCZELKA	EPDM		
KORPUS	Żeliwo szare epoksydowane	EN-GJL-250	ASTM A 48 35 B
GNIAZDO	Stal nierdzewna	CB7Cu-1	
KOPUŁKADN 80	Mosiądz	CuZn39Pb3	
MEMBRANA	NR (Guma naturalna)		
ŚRUBA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304
ŚRUBA	Stal galwanizowana		
NAKRĘTKA	Stal nierdzewna	X5Cr-Ni18-10	AISI 304

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.5. Kompensator gumowy

Kompensator gumowy z mieszkciem EPDM, wzmocnienie mieszkka - opłot nylonowy, kołnierze ze stali nierdzewnej

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.6. Przepływomierz elektromagnetyczny

Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem i czujnikiem przepływu minimalnych parametrach: Wartości przepływu do 162 000 m³/h; Temperatura mierzonej cieczy do +90°C; Ciśnienie w instalacji do 16 bar; Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.1.7. Rurociągi podchlorynu sodu

Wąż PE-6/9 DN 8 w jednym kawałku. Do montażu przewodów należy stosować typowe uchwyty metalowe z gumą izolacyjną

6.1.8. Instalacja wod-kan, CO

Źródłem wody zimnej będzie zastosowana w obiekcie technologia, miejsce włączenie zgodnie z rzutem i przekrojami. Źródłem wody ciepłej będą przepływowe podgrzewacze wody o mocy 4 kW, 230 V.

Instalacji wodociągowej wewnętrznej na potrzeby obiektu wykonana będzie z rur i kształtek PE-X, do łączenia stosować kształtki systemowe wg zaleceń producenta.

Na złączkach do węża zastosować zawory antyskażeniowe typu HA216.

Instalacje zabezpieczyć izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przenikania ciepła λ 0,038 [W/mK] przy temp 40 °C o gr. 6 mm dla wody zimnej oraz 20 mm dla wody ciepłej.

Instalacja kanalizacji ścieków chemicznych i socjalnej wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę. Wszystkie kratki, wpusty podłogowe zaszyfonować.

Wpięcie odrzutu z układ odwróconej osmozy wykonać do projektowanej studzienki rozprężnej z tworzywa sztucznego DN315 z kineta równoprzelotową DN100 - trzon studzienki wynieść 0,5 m n.p.posadzki i zadeklować (zostawiając wycięcie na rurociąg zrzutowy).

6.1.9. Oznakowanie i pkt. poboru wody

Zgodnie z PN przewody w pom. pompowni i pom. technologicznym należy oznakować (np. przez naklejenie lub namalowanie strzałek na rurach):

- woda surowa – kolor zielony,
- woda uzdatniona – kolor niebieski,
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy.

Na następujących rurociągach zamontować kurki ze stali chromowanej do poboru próbek wody:

- na głównym rurociągu wody surowej przed układem odwróconej osmozy
- w układzie odwróconej osmozy (wyposażenie układu)

- na rurociągu tłocznym pomp II^o (wyposażenie istniejącego zestawu)
- na rurociągu tłocznym na sieć za układem pomiarowym

6.1.10 Opomiarowanie

Dla potrzeb opomiarowania wody surowej i regulacji natężenia przepływu dla wyznaczenia proporcji pomiędzy układem odwróconej osmozy w wody surowej projektuje się: Przepływomierze elektromagnetyczne PN16 z przetwornikiem i czujnikiem przepływu

- Wartości przepływu do 162 000 m³/h
- Temperatura mierzonej cieczy do +90 °C
- Ciśnienie w instalacji do 16 bar
- Długość zabudowy zgodna z normą DVGW/ISO

Dla potrzeb analizatora chloru projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy DN 15 np. JS 1,5 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb socjalnych projektuje się zestaw wodomierzowy:

- zawór odcinający prosty DN20
- wodomierz skrzydełkowy np. JS 1,6 lub równoważny
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA typ EA251 lub równoważny
- zawór odcinający prosty DN20

Dla potrzeb opomiarowania wody tłoczonej na sieć należy wykorzystać istniejący wodomierz śrubowy DN150 – układ od istniejącego zestawu pompowego II stopnia do sieci – bez zmian.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.

6.2 Zewnętrzne

6.2.1 Technologia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w normie BN-83/8836-02. Wykopy wykonywać mechanicznie i ręcznie (zakłada się odpowiednio 70% do 30%). Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Wykopy zabezpieczyć taśmą i znakami ostrzegawczymi.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 15 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o uziarnieniu powyżej 60 mm, wówczas wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ uszkodzeniu, zniszczeniu lub nie został przemieszczony, zasyпка do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Wymagane jest dokładne zagęszczenie obsypki po obu stronach przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,9 w skali Proctora. Zasyпка musi być wykonana z odpowiednich materiałów i w taki sposób, by spełniała wymagania struktury nawierzchni nad rurociągiem,

odpowiednio dla terenów utwardzonych i zielonych. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym, wolnym od kamieni, warstwami 30 cm z zagęszczeniem każdej warstwy.

Przed zasypaniem instalacji należy zgłosić je do inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę i zgłosić je do odbioru.

6.2.2 Roboty montażowe

Montaż rur, zasuw i kształtek wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z instrukcją wydaną przez producenta rur, zasuw i kształtek. Po zamontowaniu rurociągu odcinki infrastruktury (rurociąg wodny) poddać próbie szczelności, zgodnie z normą PN-B/10725 z XII 1997 r. Próbę szczelności wykonać na ciśnieniu 1,6 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia. Dla odcinka grawitacyjnego wykonać próbę szczelności.

Przewody wodociągowe zewnętrzne projektuje się z rur i kształtek PE100 SDR11, PN16 łączenie przy pomocy zgrzewanie doczołowe, łączenie z armaturą kołnierzowe. ***Rurociągi i kształtki muszą posiadać aktualny atest PZH dla kontaktu z wodą do picia.*** Należy zastosować uzbrojenie wodociągu, rury i kształtki, producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością z EN ISO 9001 lub równoważnym systemem zarządzania.

Projektuje się zastosowanie armatury PN16 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1074-2, zasuw klinowe miekkouszczelniające. Armatura z żeliwa sferoidalnego muszą stanowić jednolity odlew PN16.

Łączenie armatury i kształtek z istniejącymi rurociągami wykonać przy pomocy łączników rurowo-kołnierzowych stosowanych do łączenia bosych końców rur PE/PVC z armaturą kołnierzową. Korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne GJS 500-7; uszczelka gumowa EPDM do wody pitnej. Przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2; Ciśnienie nominalne PN16; Temperatura - max. 120°C; Powłoka antykorozyjna wg PN-EN 4624, DIN 30677-2. Zakres projektowanych i remontowanych rurociągów do realizacji pokazano na PZT i profilach podłużnych.

Remontowane odcinki rurociągów na czas realizacji podłączać przy pomocy by-passów. Do wykonania by-pass należy stosować węże elastyczne z zachowaniem średnicy i możliwością pracy przy ciśnieniu min. 1 MPa.

Rurociągi kanalizacji zewnętrznej od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji oraz od budynku do projektowanego zbiornika szczelnego wykonać z rur i kształtek PVC-U SDR 41 LITE, łączenie na kielich i uszczelkę.

Rurociąg kanalizacyjny od projektowanych zbiorników wody do istniejącej kanalizacji pełni funkcję rurociągu spustowego i przelewowego.

Ścieki z pomieszczenia chlorowni odprowadzić do projektowanego zbiornika szczelnego wykonanego w postaci studni betonowej DN1000 z dnem, $V_r=0,5\text{m}^3$, przykryty włazem żeliwnym z typu B125 z możliwością zamknięcia na kłódkę.

Ogrzewanie obiektu zapewnią elektryczne grzejniki o mocy 450W, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

7. Wentylacja

7.1 Pomieszczenie pompowni

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew – istniejący kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 1 szt.
- wywiew – istniejące komin murowany 14x14 cm – 2 szt.

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.2 Pomieszczenie technologiczne

Wentylację wykonać jako naturalną:

- nawiew - kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm – 2 szt.
- wywiew - kanał wywiewny Ø200cm montaż na podstawie dachowej zakończyć wietrzakiem cylindrycznym typu B

W pomieszczeniu projektuje się także osuszacz powietrza wolnostojący o wydajności min. 1300 m³/h.

7.3 Pomieszczenie sanitarne - WC

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy sufitowy DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu
- nawiew – poprzez infiltrację z pomieszczenia pompowni – podcięcie w drzwiach lub tuleje.

7.4 Pomieszczenie chlorowni

Wentylację wykonać jako mechaniczną wywiewną:

- wywiew - wentylator wyciągowy ścienny DN 150, min. 180m³/h, 230V/50Hz, do 25 W, przepust Ø150mm zabezpieczenie gęstą siatką; montaż oś +0,3 m n.p.p., wentylator będzie uruchamiany w chwili włączenia oświetlenia, wyłączenie z opóźniaczem czasowym 5 min. po jego wyłączeniu, awaryjnie wentylator będzie się włączał także przy niskim poziomie podchlorynu sodu w zbiorniku, ze względu na ewentualne uszkodzenie zbiornika
- nawiew – kanał nawiewny zabezpieczony gęstą siatką 20x20 cm, montaż oś +2,60 m n.p.p.

8. Ogólne założenia wykonania robót technologicznych

Całości prac związanych z budową nowej technologii musi być przeprowadzona na pracującym ciągu technologicznym włączając okresowe wyłączenia związane z przepięciem rurociągów. Zaleca wykonanie najpierw nowej technologii, likwidacja pomieszczeń magazynowych i pom dozowania. Wykonanie rozruchu technologicznego nowej technologii, a następnie demontaż istniejącej technologii.

9. Obsługa

Obiekt jest w pełni zautomatyzowany, wyposażony w zestawy do monitorowania i alarmowania o stanie urządzeń. Posiada system kontroli otwarcia wszystkich drzwi i okien, włączników. Pełna automatyzacja i monitoring pozwala na ograniczenie do minimum obecność człowieka. W budynku SUW nie będzie zatrudniony żaden pracownik. Obsługa techniczna będzie ograniczała się do sytuacji alarmowych lub też w razie okresowych przeglądów techniczny.

Projektował:

mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk
Nr upr. LOD/1795/POOS/11

Sprawdził:

mgr inż. Kazimierz Maj
Nr upr. UAN.IV-10220/20/84