

Spis treści:

1.	ZLECENIODAWCA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
2.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	5
3.	PODSTAWY OPRACOWANIA	5
4.	LOKALIZACJA INWESTYCJI	6
5.	STAN ISTNIEJĄCY	6
6.	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE	6
I.	CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.....	8
1.1	I STOPIEŃ UZDATNIANIA (STAN ISTNIEJĄCY).....	8
1.2	II STOPIEŃ UZDATNIANIA (STAN PROJEKTOWANY)	9
1.3	REGENERACJA FILTRA.....	10
1.4	II STOPIEŃ UZDATNIANIA WODY – (STAN PROJEKTOWANY)	12
1.5	REGENERACJA FILTRA.....	13
1.6	POMPY II STOPNIA – ZESTAW HYDROFOROWY (ISTNIEJĄCY)	15
1.7	DOZOWNIK PODCHLORYNU SODU	15
1.8	OSUSZACZ POWIETRZA	16
1.9	POMIAR PRZEPŁYWU	17
1.10	PRZEPUSTNICE ODCINAJĄCE Z DŹWIGNIĄ RĘCZNĄ.....	17
1.11	POMIAR CIŚNIENIA	17
II.	ELEKTRYKA I STEROWANIE	17
2.1.	ROZDZIELNIA TECHNOLOGICZNA ZE STEROWNIKIEM PLC	18
2.2.	ROZDZIELNIA ZH (ZESTAW HYDROFOROWY) ZE STEROWNIKIEM PLC	20
2.3.	MONITORING I WIZUALIZACJA	21
III.	ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ	24
3.1.	URZĄDZENIA W BUDYNKU TECHNOLOGICZNYM	24
3.2.	ZBIORNIK BEZODPŁYWOWY NA ŚCIEKI SANITARNE	25
3.3.	ZBIORNIK BEZODPŁYWOWY DO NEUTRALIZACJI PODCHLORYNU SODU	25
3.4.	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE PO TERENIE.....	25
3.4.1.	Zewnętrzne instalacje wodociągowe.....	25
3.4.2.	Zewnętrzne instalacje kanalizacyjne.....	26
7.	. ZAGADNIENIA BHP.....	26
8.	WYTYCZNE I ZALECENIA DOTYCZĄCE PPOŻ.	27
9.	UWAGI KOŃCOWE.....	28
13.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	30
13.1.	ZAKRES ROBÓT	31
13.2.	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW	31
13.3.	WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.....	31
13.4.	WSKAZANIA SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.....	31

SPIS RYSUNKÓW:

Rysunek nr 1. Rzut przyziemia

Rysunek nr 2. Przekrój

Rysunek nr 3. Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody

UWAGA:

- Niniejsze opracowanie jest wykonane w szczególowości projektu budowlanego. W razie niejasności należy kontaktować się z projektantem.
- Ze względu na konieczność wykonania opracowania w dużej szczególowości oraz zaprojektowania wielu elementów, a także określenia wytycznych dla poszczególnych opracowań branżowych w projekcie dobrano konkretne typy urządzeń producentów jednakże **dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych** pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów i standardów wykonania.
- Niniejsze opracowanie jest tylko jednym wchodzącym w skład całego projektu. Należy je rozpatrywać łącznie z poszczególnymi opracowaniami branżowymi
- Wszelkie dokładne dawki poszczególnych środków chemicznych powinny zostać ustalone na etapie rozruchu stacji uzdatniania wody,
- Szczegółowe rozwiązania projektowe (w stopniu projektu budowlanego) przedstawiono w część rysunkowej i odpowiednich opracowaniach branżowych.

1. ZLECENIODAWCA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Zleceniodawcą niniejszego opracowanie jest Gmina Belsk Duży z siedzibą przy ul. Jana Kozińskiego 4, 05-622 Belsk Duży, z upoważnienia Wójta Gminy, działu Zakład Gospodarki Komunalnej w Belsku Dużym, 05-622 Belsk Duży, ul. Szkolna 9.

Przedmiotem opracowanie jest projekt budowlany pn. „Przebudowa z rozbudową istniejącego budynku stacji uzdatniania wody w miejscowości Łęczeszycze”.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie projektu przebudowy istniejącej stacji uzdatniania wody, która uzdatnia wodę do celów pitnych przeznaczoną dla następujących wsi: Koziel, Skowronki, Wola Łęczeszycza, Wólka Łęczeszycza, Łęczeszycze, Mała Wieś, Belsk Duży, Belsk Mały, Stara Wieś, Odrzywołek i Grotów.

Zakres opracowania branży technologicznej obejmuje:

- Przebudowanie istniejącego układu uzdatniania wody w taki sposób , że:
 - Do komory Nr 1 Zbiornika Retencyjnego (projektowanego oddzielnym opracowaniem) będzie kierowana bezpośrednio woda z Ujęcia Nr1 opartego na studniach Nr 2 i Nr 3 o wydajności sumarycznej do 90m³/h
 - istniejący ciąg uzdatniania wody będzie pracował jako pierwszy stopień uzdatniania dla ciągu poboru z Ujęcia Nr2 studnia Nr1 o wydajności do 60m³/h (o najgorszych parametrach), woda uzdatniana po tym stopniu będzie kierowana i gromadzona również w komorze Nr 1 zbiornika retencyjnego razem z wodą surową Ujęcia Nr1
- rozbudowanie **układu technologicznego o drugi stopień uzdatniania wody**–
 - napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 50 sekund, ilość powietrza 10% ilości wody
 - odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym, z prędkością filtracji $v_f < 10,0$ m/h o wydajności do 110m³/h zasilanego wodą zgromadzoną w komorze Nr 1 zbiornika retencyjnego i kierowaną do komory Nr2 (projektowanego zbiornika retencyjnego) jako woda uzdatniona pitna.
- Woda zgromadzona w komorze Nr 1 będzie wykorzystywana na potrzeby własne instalacji (płukanie i regeneracje złóż)
- **pompownia II stopnia (istniejąca)** – wykonana jako zestaw hydroforowy z pięcioma pompami pionowymi z indywidualnymi falownikami zasilany wodą zgromadzoną w komorze Nr 2 zbiornika retencyjnego (projektowanego oddzielnym opracowaniem);

Wszelkie rozwiązania szczegółowe dotyczące rozwiązań konstrukcyjnych, wentylacyjnych, elektrycznych, drogowych znajdują się w odpowiednich opracowaniach branżowych.

3. PODSTWY OPRACOWANIA

Podstawę merytoryczną niniejszego opracowania stanowią:

- wizja lokalna;
- analizy wody surowej ze studni Nr1A, Nr2 i Nr3; ujęcia N1 oraz studni Nr1 ujęcia Nr2
- materiały i katalogi firm produkujących urządzenia do uzdatniania wody do celów pitnych;

- literatura fachowa;
- ustalenia i konsultacje z Inwestorem.

4. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest na działce oznaczonej numerem ewidencyjnym **411** w Łęczeszycach, gm. Belsk Duży. Działka stanowi własność Gminy Belsk Duży.

5. STAN ISTNIEJĄCY

Aktualnie na terenie działki nr 411 znajduje się budynek stacji uzdatniania wody wraz z urządzeniami technologicznymi, ujęcie Nr1 z trzema studniami głębinowymi (dwie czynne, jedna w rozruchu) odстойnik wód popłucznych, zbiorniki bezodpływowe, garaż, w którym zlokalizowany jest agregat prądotwórczy oraz liczne sieci wodociągowe, kanalizacyjne i energetyczne.

Obecnie stacja uzdatniania wody pracuje w układzie jednostopniowym. Woda surowa transportowana jest z dwóch istniejących studni Nr2 i Nr3 ujęcia Nr1 do budynku stacji, gdzie zostaje oczyszczona z zawartych związków chemicznych w czterech filtrach (dwa o średnicy DN 1400 i dwa o średnicy DN 1600). Następnie woda zostaje przetransportowana do pięciu poziomych stalowych zbiorników magazynowych o poj. 50 m³ każdy.

Woda ze zbiorników retencyjnych jest czerpana za pomocą 5-cio pompowego zestawu hydroforowego jako **pompownia II-go stopnia**. Każda z pomp zasilana jest indywidualnym falownikiem. Pracują w systemie sterowania słupem wody w zbiornikach retencyjnych w taki sposób, że przy średnim poziomie pracują tylko dwie pompy a dla poziomu niskiego pracuje tylko jedna. W momencie osiągnięcia poziomu wysokiego może pracować do 5 pomp zestawu z wydajnością do 200m³/h tłocząc wodę do sieci wodociągowej.

6. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

Technologię Stacji Uzdatniania Wody dobrano na poniższe zestawione w tabeli parametry wody surowej. W przypadku przekroczenia dodatkowego wskaźnika jakości wody należy zweryfikować ponownie dobór.

Lp.	Ujęcie Nr1	Parametr fizykochemiczny	Norma dla wód do picia *	Zawartość związków w wodzie surowej
1	Nr. 1 zlikwidowana	Żelazo		
2		Mangan		
3		Jon amonowy		
4		Twardość ogólna		
5	Nr. 1A W rozruchu	Żelazo	0,2 mg/dm ³	0,21 mg/l
6		Mangan	0,05 mg/dm ³	0,074 mg/l
7		Jon amonowy	0,5 mg/dm ³	< 0,14 mg/l
8		Twardość ogólna		

9	Nr. 2 pracująca	Żelazo	0,2 mg/dm ³	0,21 mg/l
10		Mangan	0,05 mg/dm ³	0,074 mg/l
11		Jon amonowy	0,5 mg/dm ³	< 0,14 mg/l
		Twardość ogólna		
	Nr3 pracująca	Żelazo	0,2 mg/dm ³	0,21 mg/l
		Mangan	0,05 mg/dm ³	0,074 mg/l
		Jon amonowy	0,5 mg/dm ³	< 0,14 mg/l
12		Twardość ogólna		

Lp.	Ujęcie Nr2	Parametr fizykochemiczny	Norma dla wód do picia *	Zawartość związków w wodzie surowej
1	Studnia Nr. 1	Żelazo	0,2 mg/dm ³	4,13 mg/l
2		Mangan	0,05 mg/dm ³	0,862 mg/l
3		Jon amonowy	0,5 mg/dm ³	< 0,33 mg/l
4		Twardość ogólna		

Pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2017.2294).

Projektuje się układ technologiczny uzdatniania wody podziemnej na **użytkową wydajność wynoszącą 110 m³/h (maksymalną 140 m³/h)**.

W celu usunięcia z ujmowanej wody ponadnormatywnych związków żelaza i manganu projektuje się zastosowanie następującego układu technologicznego:

- **pompownia I-go stopnia dla ujęcia Nr1**
– woda z ujęcia podziemnego Nr1 studnie Nr2 i Nr3 (pracujące zamiennie) przy pomocy istniejących pomp głębinowych dostarczana będzie do Komory Nr 1 projektowanego zbiornika retencyjnego o pojemności 500m³
- **uzdatnianie I go stopnia dla Ujęcia Nr2**
Istniejący ciąg uzdatniania wody z napowietrzaniem areatorowym i filtracją na 4 filtrach odżelaziająco – odmanganiających zasilany wodą surową pochodzącą z ujęcia Nr2 studnia Nr 1 (o najgorszych parametrach) po napowietrzaniu i filtracji– (odżelazienie i odmanganianie) na złożu kwarcowym i katalitycznym, z prędkością filtracji $v_f < 10,0$ m/h) będzie również zasilał komorę Nr1 zbiornika retencyjnego o pojemności 500m³
- **uzdatnianie II go stopnia**
projektowane 3 filtry odżelaziająco-odmanganiające o średnicy 2200mm zasilane wodą zgromadzoną w komorze Nr1 zbiornika retencyjnego
- **retencja wody w zbiornikach retencyjnych**, zakłada się wykorzystanie zaprojektowanego według oddzielnego opracowania zbiornika retencyjnego dwukomorowego o pojemności 2x500m³.
Komora Nr1 będzie gromadziła wodę ze studni Nr2 i Nr3(ujęcie Nr1) oraz wodę uzdatnioną po I stopniu uzdatniania dla studni Nr1(Ujęcie 2)
Ujęcie Nr2 będzie pracowało w sytuacji zwiększonego zapotrzebowania na wodę.

Komora Nr2 (500m³) zbiornika retencyjnego będzie gromadziła wodę po II stopniu uzdatniania z trzema filtrami o średnicach 2200 mm i wydajności układu 110 m³/h max 140 m³/h

- **pompownia II stopnia** – dystrybucja wody do sieci wodociągowej poprzez zestaw hydroforowy zbudowany na pięciu pompach pionowych o wydajności do 250m³/h zasilany wodą zgromadzoną w komorze Nr2 zbiornika retencyjnego.
- **wzruszanie złoża w filtrach** – regeneracja powietrzem za pomocą dmuchaw dostarczających powietrze do wzruszania złoża w filtrach zarówno dla istniejącego jak i projektowanego ciągu uzdatniania wody
- **płukanie złoża w filtrach** - dystrybucja wody z komory Nr1 zbiornika retencyjnego za pomocą pomp płucznych do płukania filtrów;
- **dezynfekcja wody podchlorynem sodu.**

I. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1.1 I stopień uzdatniania (stan istniejący)

Obecnie proces uzdatniania wody wykorzystuje metodę filtracji jednostopniowej, a mianowicie wodę surową napowietrza się, a następnie poddaje filtracji na czterech istniejących filtrach: dwóch o średnicy DN 1400 i dwóch o średnicy DN 1600.

W układzie istniejącym filtry pracują z natężeniem przepływu **Q = 90 m³/h** oraz napowietrzaniem z zalecanym czasem kontaktu **t_{zal} > 50 s**. wymagana objętość mieszania wynosi:

$$V = Q \cdot t_{zal.} = [90/3600] \cdot 50 = 1,25 [m^3]$$

Przyjęto istniejący dynamiczny zestaw aeracji o średnicy **Dn=900 mm** i objętości mieszania **V=1,5m³**, wykonanie ze stali czarnej.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,5}{90/3600} = 60,0 [s] \geq 50 [s]$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. 10%·90m³/h = **9,0m³/h**.

Dla natężenia przepływu wody **Q=90 m³/h** oraz zalecanej prędkości filtracji **v_f <10 m/h** wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{90}{10} = 9,0 [m]$$

Powierzchnia filtracyjna filtrów istniejących wynosi

$$2 \times 1,50m^2 + 2 \times 2,0m^2 = 7,0m^2$$

Dla natężenia przepływu wody **Q=90 m³/h** oraz istniejącej powierzchni filtracji 7,0 m²

faktyczna prędkość filtracji wynosi:

$$F = \frac{Q}{V} = \frac{90}{7} = 12,9 \text{ [m/h]}$$

prędkości filtracji $v_f > 10 \text{ m/h}$ świadczy o **zagrożeniu** skuteczności technologii odżelaziania z odmanganianiem

Następnie woda zostaje przetransportowana do pięciu stalowych zbiorników magazynujących o poj. 50 m^3 każdy. Woda ze zbiorników jest czerpana za pomocą zestawu hydroforowego złożonego z pięciu pomp pionowych zasilanych indywidualnymi falownikami jako pompownia II – go stopnia tłoczy wodę do sieci wodociągowej.

Zainstalowano ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze stali czarnej ze złożem z pierścieniami wypełniającymi oraz wymuszonym przepływem powietrza. Do napowietrzania wykorzystuje się dwie sprężarki.

1.2 II stopień uzdatniania (stan projektowany)

Istniejący układ technologiczny zostanie przebudowany w ten sposób , że istniejący ciąg odżelaziania z odmanganianiem zostanie wykorzystany jako uzdatnianie wody nowego Ujęcia Nr2 jako stopień I które pracuje z wydajnością do $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

Uzyskane wówczas prędkości przepływu wyniosą :

$$F = \frac{Q}{V} = \frac{60}{7} = 8,6 \text{ [m/h]}$$

Czyli dla zalecanej prędkości filtracji $v_f < 10 \text{ m/h}$ istniejący zestaw spełnia warunek odpowiedniej powierzchni filtracji.

Woda po stopniu I zostanie zmagazynowana w komorze Nr 1 nowo projektowanego (wg.odrębnego opracowania) dwu komorowego zbiornika retencyjnego o pojemności $2 \times 500 \text{ m}^3$. Do tej samej komory skierowana zostanie woda z Ujęcia Nr1 („starego”) (studnie 2 i 3). Następnie przy użyciu pomp przerzutowych zostanie uzdatniona w nowo projektowanym ciągu uzdatniania jako stopień II przy użyciu aeratora i trzech filtrów o średnicy 2200 mm o wydajności nominalnej $110 \text{ m}^3 / \text{h}$. Po uzdatnieniu przez projektowany stopień II zostanie zmagazynowana w komorze Nr2 (wody pitnej) o pojemności 500 m^3 nowo projektowanego zbiornika magazynowanego. Z Komory Nr 2 za pomocą istniejącego zestawu hydroforowego woda zostanie skierowana do sieci wodociągowej rurociągiem o średnicy DN200.

W układzie projektowanym proces uzdatniania wody będzie w ten sposób , że wodę surową napowietrza się w areatorze, a następnie poddaje filtracji na czterech istniejących filtrach: dwóch o średnicy DN 1400 i dwóch o średnicy DN 1600.

W układzie projektowanym filtry pracować będą z natężeniem przepływu $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz napowietrzaniem z zalecanym czasem kontaktu $t_{zal} > 50 \text{ s}$. wymagana objętość mieszania wynosi:

$$V = Q \cdot t_{zal.} = [60/3600] \cdot 50 = 0,83 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto istniejący dynamiczny zestaw aeracji o średnicy **Dn=900 mm** i objętości mieszania **V=1,5m³**, wykonanie ze stali czarnej.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,5}{60/3600} = 90,0 \text{ [s]} \geq 50 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 60 \text{ m}^3/\text{h} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla natężenia przepływu wody **Q=60 m³/h** oraz zalecanej prędkości filtracji **v_f <10 m/h** wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{60}{10} = 6,0 \text{ [m}^2\text{]}$$

Powierzchnia filtracyjna filtrów istniejących wynosi

$$2 \times 1,50 \text{ m}^2 + 2 \times 2,0 \text{ m}^2 = 7,0 \text{ m}^2$$

Dla natężenia przepływu wody **Q=60 m³/h** oraz istniejącej powierzchni filtracji 7,0 m² faktyczna prędkość filtracji wynosi:

$$F = \frac{Q}{V} = \frac{60}{7} = 8,6 \text{ [m/h]}$$

prędkości filtracji **v_f <10 m/h** świadczy o **spełnieniu warunku** skuteczności technologii odżelaziania z odmanganianiem.

1.3 Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I. Filtr 1400 – płukanie powietrzem z intensywnością **q = 15 l/s·m²** tj. z wydajnością **Q = 81 m³/h** przez **5 minut**.
Filtr 1600 – płukanie powietrzem z intensywnością **q = 15 l/s·m²** tj. z wydajnością **Q = 108 m³/h** przez **5 minut**
- II. Filtr 1400 – płukanie wodą intensywnością **q = 11 l/s·m²** tj. z wydajnością **Q = 60 m³/h** przez **t_{pl.w} = 7 minut**.
- III. Filtr 1600 – płukanie wodą intensywnością **q = 11 l/s·m²** tj. z wydajnością **Q = 80 m³/h** przez **t_{pl.w} = 7 minut**.

Dokładne czasy technologiczne ustalone zostaną przy rozruchu technologicznym.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy, który składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy: **Q =110 m³/h, Δp_{dm} =0,3 m , P = 4,0 kW**
- Zaworu bezpieczeństwa
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB,
- Zaworu zwrotnego kołnierzowego, zamknięcie grzybkowe wspomagane sprężyną,

- Przepustnicy odcinającej.
- Zestaw dmuchawy ma posiadać atest PZH.

W celu płukania filtra wodą dobrano jednostopniową dławnicową pompę wirową.

Parametry pompy płucznej:

- Przepływ **$Q=100 \text{ m}^3/\text{h}$** ,
 - Wysokość podnoszenia **$H=15 \text{ mH}_2\text{O}$** ,
 - Moc nominalna P2 - **$P=4,0 \text{ kW}$**
 - Silnik 4 polowy $n=2900\text{obr}/\text{min}$.
 - Poziom sprawności silnika IE3
 - Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej DN150, PN 16
 - Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej DN125, PN 16
 - Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu
- Materiały pompy:
- Korpus pompy : EN-GJL-250
 - Wirnik : EN-GJL-200
 - Latarnia : EN-GJL-250
 - Wał pompy : 1.4122

UWAGA:

Pompa płuczna została dobrana dla złoŜa opisanego w niniejszym opracowaniu. W przypadku zmiany parametrów złoŜa naleŜy zweryfikować dobór pompy płucznej.

IŁOŚĆ WODY ODPROWADZANEJ DO ODSTOJNIKA Z PŁUKANIA FILTRA 1400mm:

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów 1400mm wodą:

$$V_{pl}=Q_{pl}\cdot t_{pl.w}=(60\text{m}^3/\text{h})\cdot 7/60= 7,0 \text{ m}^3$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy płucznej
- $t_{pl.w}$ - czas płukania filtra wodą

- ilość wody z stabilizacji:

$$V_{pl}=Q_{pl}\cdot t_{pl.w}=(60\text{m}^3/\text{h})\cdot 3/60= 3,0 \text{ m}^3$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy głębinowej
- $t_{pl.w}$ - czas płukania filtra wodą

IŁOŚĆ WODY ODPROWADZANEJ DO ODSTOJNIKA Z PŁUKANIA FILTRA 1600mm:

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów 1600mm wodą:

$$V_{pl}=Q_{pl}\cdot t_{pl.w}=(80\text{m}^3/\text{h})\cdot 7/60= 9,33 \text{ m}^3$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy płucznej
- $t_{pl.w}$ - czas płukania filtra wodą

- ilość wody z stabilizacji:

$$V_{pl}=Q_{pl}\cdot t_{pl.w}=(60\text{m}^3/\text{h})\cdot 3/60= 3,0 \text{ m}^3$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy głębinowej
- $t_{pl.w}$ - czas płukania filtra wodą

Następnie woda zostanie przetransportowana do I-szej komory projektowanego zbiornika magazynującego o poj. 500 m³.

1.4 II stopień uzdatniania wody – (stan projektowany)

Pompownia dla II° uzdatniania wody

Drugi stopień uzdatniania wody zasilany będzie za pośrednictwem pompowni – składającej się z dwóch pomp odśrodkowych zlokalizowanych w istniejącym budynku SUW (hydroforni).

Woda będzie czerpana ze zbiornika magazynowego wody mieszanej (woda ze studni i woda po pierwszym stopniu uzdatniania) i przepompowywana przez II° uzdatniania wody o wydajności $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ do zbiornika magazynowego.

Na zestaw pompowy przyjmuje się dwie pompy o następujących charakterystykach dla każdej z nich:

- wydajność	110 m ³ /h
- wysokość podniesienia	30 mH ₂ O
- moc	11kW

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami wypełniającymi oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Dla natężenia przepływu $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{zal} > 50 \text{ s}$. wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q \cdot t_{zal.} = [110/3600] \cdot 50 = 1,53 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto dynamiczny zestaw aeracji o średnicy **Dn=1000 mm** i objętości mieszania **V=1,8m³**, wykonanie ze stali nierdzewnej typ 304.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,7}{110/3600} = 54,8 \text{ [s]} \geq 50 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 110 \text{ m}^3/\text{h} = 11,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Do napowietrzania przewiduje się wykorzystanie dwóch sprężarek współpracujących ze zbiornikiem powietrza o **V=1,0m³**.

Zestaw aeracji ma posiadać atest PZH.

Dla natężenia przepływu wody **Q=110 m³/h** oraz zalecanej prędkości filtracji **v_f <10 m/h** wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{V} = \frac{110}{10} = 11,0 \text{ [m/h]}$$

Dobrano 3 kompaktowe zestawy filtracyjne. Powierzchnia 1 filtra wynosi 3,80 m².

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 3 \times 3,80 = 11,4 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 11,0 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{110}{11,4} = 9,65 \text{ [m/h]}$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 5-10 mm - objętość dennicy filtra,
- złożo kwarcowe o granulacji 3-5 mm – 10 cm,
- złożo kwarcowe o granulacji 1-3 mm – 10 cm,
- Złożo katalityczne o gran. 1-3 mm –100 cm,
Minimalna zawartość MnO₂ – 82,5%,
- złożo kwarcowe o granulacji 0,5 – 1,0mm –10 cm.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego,
- **Dn=2200 mm, Hwalczaka= 1500 mm,**
- Odpowietrznika,
- Złoża filtracyjnego
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi (sterowanymi elektrycznie,)
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,5 mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Spustu.

Przyjęto kompaktowe zestawy filtracyjne. Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, i zaworkami tłumiącymi.

Dostarczane filtry mają posiadać atest PZH i stosowną dokumentację UDT.

1.5 Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- IV. etap – płukanie powietrzem z intensywnością **q = 15 l/s·m²** tj. z wydajnością **Q = 205 m³/h** przez **5 minut**.
- V. etap – płukanie wodą intensywnością **q = 11 l/s·m²** tj. z wydajnością **Q = 150 m³/h** przez **t_{pl.w} = 7 minut**.

Dokładne czasy technologiczne ustalone zostaną przy rozruchu technologicznym.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy, który składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy: **$Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{dm} = 0,3 \text{ m}$, $P = 7,5 \text{ kW}$**
- Zaworu bezpieczeństwa
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB,
- Zaworu zwrotnego kołnierzowego, zamknięcie grzybkowe wspomagane sprężyną,
- Przepustnicy odcinającej.

Zestaw dmuchawy ma posiadać atest PZH.

W celu płukania filtra wodą dobrano jednostopniową dławnicową pompę wirową.

Parametry pompy płucznej:

- Przepływ **$Q=160 \text{ m}^3/\text{h}$** ,
 - Wysokość podnoszenia **$H=15 \text{ mH}_2\text{O}$** ,
 - Moc nominalna P2 - **$P=7,5 \text{ kW}$**
 - Silnik 4 polowy $n=2900 \text{ obr/min}$.
 - Poziom sprawności silnika IE3
 - Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej DN150, PN 16
 - Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej DN125, PN 16
 - Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu
- Materiały pompy:
- Korpus pompy : EN-GJL-250
 - Wirnik : EN-GJL-200
 - Latarnia : EN-GJL-250
 - Wał pompy : 1.4122

UWAGA:

Pompa płuczna została dobrana dla złoza opisanego w niniejszym opracowaniu.

W przypadku zmiany parametrów złoza należy zweryfikować dobór pompy płucznej.

ILOŚĆ WODY ODPROWADZANEJ DO Odstojnika z PŁUKANIA 1 FILTRA:

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl} = Q_{pl} \cdot t_{pl.w} = (160 \text{ m}^3/\text{h}) \cdot 7/60 = 18,7 \text{ m}^3$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy płucznej
- $t_{pl.w}$ - czas płukania filtra wodą

- ilość wody z stabilizacji:

$$V_{pl} = Q_{pl} \cdot t_{pl.w} = (90 \text{ m}^3/\text{h}) \cdot 3/60 = 4,5 \text{ m}^3$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy głębinowej
- $t_{pl.w}$ - czas płukania filtra wodą

1.6 Pompy II stopnia – zestaw hydroforowy (istniejący)

Zestaw hydroforowy składa się z normalnie zasysających, równolegle połączonych, pionowych wysokociśnieniowych pomp wirowych ze stali nierdzewnej w wykonaniu dławnicowym. Zainstalowano przetwornicę częstotliwości na każdej pompie.

Założone parametry pracy zestawu:

$$Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}, H = 40 \text{ m}$$

Parametry pracy:

Prędkość obrotowa: 2900 1/min

Częstotliwość 50 Hz

Moc na wale P2 w punkcie pracy (podczas pracy 4 pomp) - 30 kW ,

Moc P2 nominalna pojedynczej pompy – 7,5kW,

Wyposażenie zestawu hydroforowego:

- Zawór odcinający po stronie ssawnej i tłocznej każdej pompy,
- Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym po stronie tłocznej każdej pompy,
- Ciśnieniowe naczynie przeponowe 150l, PN16 z armaturą przelotową po stronie ciśnieniowej,
- Czujnik ciśnienia (4-20 mA), strona ciśnieniowa,
- Manometr, po stronie tłocznej ,
- Automatyczne sterowanie,
- Wykrywanie suchobiegu z automatycznym wyłączaniem w przypadku braku wody wykorzystujące pola charakterystyk mocy silnika zaprogramowane w elektronice sterującej silnika,
- Niezależne od kierunku obrotów uszczelnienie mechaniczne pomp w wersji kasetowej ułatwiającej konserwację,
- Demontowanie sprzęgło ułatwia i przyspiesza wymianę uszczelnienia mechanicznego bez konieczności demontażu silnika i ponownego osiowania pomp.

Orurowanie zestawu oraz rama wsporcza wykonana jest ze stali nierdzewnej (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane ze stali nierdzewnej. Zestaw hydroforowy posiada atest PZH.

1.7 Dozownik podchlorynu sodu

Projektuje się wymianę istniejącego dozownika podchlorynu sodu.

Rzeczywista dawka podchlorynu sodu ustalona zostanie podczas rozruchu technologicznego.

Dobrano zestaw dozujący podchloryn sodu sterowany elektronicznie z przepływomierza. Zakłada się dozowanie podchlorynu sodu w trzech miejscach: do rurociągów DN150 wody surowej ujmowanej ze studni S3 i S4, do rurociągu DN200 wody kierowanej na sieć za zestawem hydroforowym oraz po procesie filtracji do rurociągu DN150 wody uzdatnionej

kierowanej na zbiorniki retencyjne.

Przewód o średnicy DN25 PVC-U PN10 dostarczający roztwór podchlorynu sodu do dezynfekcji uzdatnionej wody należy przeprowadzić do zagłębienia na zestaw hydroforowy i włączyć do rurociągu DN 150 ze stali nierdzewnej, drugi punkt włączenia podchlorynu sodu o średnicy DN25 PVC-U należy wykonać do rurociągów DN150 doprowadzających wodę surową do budynku stacji, trzeci punkt włączenia należy wykonać w rurociąg stalowy DN150 prowadzący wodę uzdatnioną na zbiorniki wody czystej – przewód ten poprowadzić pod stropem w rurze osłonowej. Na przewodach DN25 podchlorynu sodu należy zamontować zawory chemoodporne odcinające i zwrotne.

Chlorator zainstalowany zostanie w pomieszczeniu dezynfekcji z wentylacją mechaniczną zapewniającą min. 6-krotną wymianę powietrza na godzinę i awaryjnie 10 wym/h. Pomieszczenie dezynfekcji należy wyposażyć w umywalkę z oczomyjką. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej oraz odpowiednich opracowaniach branżowych.

W skład zestawu do dezynfekcji podchlorynem sodu wchodzi:

- pompka
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakowy giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący PE 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

Projektowana membranowa pompa dozująca napędzana silnikiem, składają się z następujących elementów:

- Głowicy dozującej: konstrukcja z minimalną wolną przestrzenią optymalnie dostosowaną do cieczy odgazowujących. Ze zintegrowanym zaworem odpowietrzającym do zalewania i odpowietrzania oraz przyłączem rurowym 4/6 mm lub 0,17" x 1/4".
- Zawory: Zawory po stronie ssawnej i tłocznej z podwójnymi kulkami dla zmniejszenia wolnej przestrzeni - optymalizacja dla cieczy odgazowujących.
- Membrana: Wykonana całkowicie z PTFE przeznaczona do bezawaryjnej pracy, charakteryzująca się wszechstronną odpornością chemiczną.
- Kołnierz: Z komorą oddzielającą, membraną zabezpieczającą i otworem spustowym.
- Jednostka napędowa: Dwustronny wał korbowy z napędem przekładniowym, silnik krokowy, całość zamontowana w wytrzymałej obudowie.
- Kostka sterowania: Składająca się z elektroniki z wyświetlaczem, przycisków, pokręteł i pokrywy ochronnej.
- Obudowa: Z jednostką napędową i elektroniką zasilającą oraz gniazdami sygnałowymi. Obudowę zamocować wtykowo na płycie montażowej.

1.8 Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapiania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zaprojektowano 2 osuszacze powietrza o następujących parametrach.

Wydajności wentylatora $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalny pobór mocy $P = 0,85 \text{ kW}$

Wydajność osuszania – 50l/dobę

Zasilanie -230 V.

Projektowane osuszacze przeznaczone są do intensywnego osuszania pomieszczeń i materiałów w nich zgromadzonych oraz do utrzymywania poziomu wilgotności w pomieszczeniach w zakresie 40 – 100%. Ze względu na specyfikę konstrukcji (koła transportowe o średnicy 250mm) mogą być łatwo przemieszczane po nierównym terenie, Zastosować należy osuszacze z układem automatycznego rozmrażania gorącymi parami co umożliwi pracę urządzenia w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza zawiera się w przedziale $3^{\circ}\text{C} \dots 35^{\circ}\text{C}$. Osuszacz wyposażać w gniazdo wyjściowe do podłączania higrostatu zewnętrznego.

1.9 Pomiar przepływu

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze z nadajnikiem impulsów.

1.10 Przepustnice odcinające z dźwignią ręczną

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem.

Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażone w siłowniki pneumatyczne dwustronnego działania z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi oraz skrzynką z krańcówkami. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.

1.11 Pomiar ciśnienia

W układzie technologicznym projektuje się przetworniki ciśnienia – 7 szt.:

- na wodzie surowej
- przed i za układem filtrów I i II stopnia
- w rozdzielni pneumatycznej
- na rurociągu pompy płucznej
- na rurociągu dmuchawy
- na kolektorze tłocznym ZH

II. ELEKTRYKA I STEROWANIE

Na etapie realizacji inwestycji należy dokonać modernizacji istniejącej szafy sterowniczej w taki sposób, że istniejąca szafa sterownicza będzie sterowała i zasilala pompą studni głębinowej ujęcia nr 1A.

W nowej szafie sterowniczej należy przewidzieć zasilanie ujęcia nr 1 i sterowanie pompami 1,2,3,4, przy czym w ujęciu nr 1 nie może pracować jednocześnie więcej niż 1 pompa głębinowa.

Na etapie realizacji inwestycji konieczna jest zmiana programu sterownika PLC. Inwestor udostępni wykonawcy pracujące oprogramowanie.

2.1. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem PLC

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej (Głównej) napięciem 3x400V kablem pięciodrutowym.

Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi,
- pompą płuczną,
- pomopami przerzutowymi
- dmuchawą,
- pompą/przepustnicą w odstojniku
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- przepływomierzy
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych)

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

Sterownik mikroprocesorowy

W szafie Rozdzielni Technologicznej umieszczono sterownik swobodnie programowalny, który służy do sterowania pracą urządzeń na Stacji Uzdatniania Wody. Mikroprocesorowy sterownik ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym)
- Interfejsy komunikacyjne: Ethernet, RS232, RS485

- Parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps)
- Temperatura pracy: -5...+75 °C
- Wilgotność: 5...95 %

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- Dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;
- Zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku połączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablone, radiowe, GSM/GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych (zabezpieczenie przed włamaniem).

Zasada działania sterownika:

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), skrzynek z wyłącznikami krańcowymi na każdej przepustnicy, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie);
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

Sterowanie pracą stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania z opcjonalnym wskazaniem np. na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym oraz pływak.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik PLC znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Komora Nr 1 (o pojemności 500m³) jest napełniana wodą ze studni Nr 1a, Nr 2 i Nr 3 ujęcia Nr 1 bez uzdatniania oraz uzupełniana wodą ze studni Nr 1 ujęcia Nr 2 przy wykorzystaniu dotychczasowego ciągu uzdatniania. Studnia Nr 1 ujęcia Nr 2 będzie wykorzystywana w sytuacjach zwiększonego poboru oraz w sytuacjach awaryjnych. Z komory Nr1 pompy przerzutowe tłoczą wodę do budynku stacji i poprzez aerator i zestaw trzech filtrów 2200mm do komory Nr 2 zbiornika retencyjnego.

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w komorze Nr 2 zbiornika wyrównawczego pobierana jest przez Zestaw Hydroforowy pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym.

Na potrzeby płukania i regeneracji złożeń przewiduje się wykorzystanie wody zgromadzonej w komorze Nr1 zbiornika retencyjnego. Do realizacji regeneracji przewiduje się wykorzystanie pomp przerzutowych

Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się po wyprodukowaniu przez filtr zadanej ilości wody uzdatnionej zmierzonej na wyjściu filtra. Może następować o ustawionej programowo godzinie i upłygnięciu określonej liczby dni. W pierwszym cyklu regeneracji następuje obniżenie poziomu wody w filtrze, następnie następuje wzruszanie złoża powietrzem z dmuchawy i w kolejnym cyklu płukanie wodą przy pomocy pmp przerzutowych (płuczających)

W następnej kolejności woda ze studni głębinowej tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur sterownik kończy płukanie filtra i włącza filtr do pracy. Nie dopuszcza się regenerowanie dwóch filtrów jednocześnie

Wszelkie zmiany zgodnie z Prawem Budowlanym wymagają zgody autora dokumentacji projektowej.

2.2. Rozdzielnia ZH (zestaw hydroforowy) ze sterownikiem PLC

Sterowanie za pomocą sterownika PLC, który współpracuje z przetwornicą przetwornicami częstotliwości (każda z pomp posiada własny falownik) – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego

z używania się pomp zestaw wyposażono w sterowanie z tzw. „przełączaną pompą”. Zasadą działania tej opcji jest czasowe (np. co 24 godziny) przełączenie pompy i przypisanie jej regulacji ciśnienia, na zaprogramowany okres. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

Szafa sterownicza jest wyposażona w:

- Sterownik, który ma możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego. Wyposażony jest w złącze Ethernet, RS-485 (standard transmisji danych) i posiadać dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury. Możliwość odczytu z panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą. Sterownik jest wykonany w stopniu ochrony IP 54.
- Szafa sterownicza jest wyposażona w odrębne moduły sterownika i klawiatury.
- Aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne).
- Kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główny.
- Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia.
- Sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.
- Obudowa: metalowa, malowana proszkowo RAL 7040 o stopniu ochrony minimum IP 54.
- Czujnik ciśnienia jest zamontowany do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP 68, umożliwiającym łatwą wymianę.

2.3. Monitoring i wizualizacja

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- sterownik z udostępnionymi rejestrami po Modbus RTU + zestaw hydroforowy sterownik dedykowany z udostępnionymi rejestrami po Modbus RTU,
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych + zmiany nastaw, załączeń/ wyłączeń wszystkich urządzeń),
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym,
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz),

- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; animacja rur z przepływem medium; stan przepustnic: otwarta/zamknięta,
- odświeżanie danych - maksymalnie co kilka sekund,
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora),
- możliwość lokalnej konfiguracji aplikacji (np. dołożenie kolejnej pompy, zmiany nr telefonów) z poziomu admina,
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp).

Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny).

W pkt poniżej wymieniono zmienne procesowe dla pełnego wyposażenia stacji w zestaw pośredni, zbiorniki pośrednie, krańcówki. Dla danej SUW wizualizowane będą zmienne zaprojektowane dla danych urządzeń.

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku),
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku),
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w studni),
- poziom wody w zbiornikach pośrednich (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku),
- pomiar prądu obciążenia pomp głębinowych (analogowy przekładnik prądowy dla każdej pompy głębinowej),
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia),
- przepływ wody przez wodomierz wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez wodomierz wody za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez wodomierz wody płucznej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez wodomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- stanysterowania przepustnic filtrów (skrzynka z krańcówkami otwarta/zamknięta),
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona),
- stany dla pomp pośrednich (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona),
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy płucznej (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla przepustnicy odstojnika (gotowość/otwarta/zamknięta/awaria),

- kontrola krańcówek włączów/drzwi,
- stan dla sprężarki (praca/awaria),
- pomiar mętności wody za filtrami,
- awaria chloratora,
- awaria niskie ciśnienie powietrza,
- stop SUW,
- awaria stacji uzdatniania wody,
- awaria zasilania,
- awaria przetworników,
- dla zestawu hydroforowego :
 - stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobiegi/odstawiona),
 - ciśnienie za zestawem hydroforowym,
 - częstotliwość na wyjściu przetwornicy,
 - awaria zestawu hydroforowego.

Projekt wizualizacji ma być zaakceptowany przez Inwestora.

Wykresy

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych,
- poziom wody w zbiornikach pośrednich,
- prąd obciążenia pomp głębinowych,
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym,
- wartość przepływów przez wodomierze,
- wartość przepływów przez przepływomierze.

Raporty

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum),
- czas pracy pompy,
- liczba załączeń pompy.

Historia zdarzeń

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

- Stany pompy głębinowej/pompy pośredniej/pompy płucznej/pompy odstojnika/dmuchawy (praca/awaria),
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej/pompy pośredniej,
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej,
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego,
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie),
- awaria zasilania,
- włamanie (krańcówki włączów/drzwi),
- brak komunikacji,
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia).

Wraz z systemem należy zapewnić dostawę urządzeń.

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Pentium Core i3 lub równoważna
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	1TB
4	Karta graficzna	Intel HD lub równoważna
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS windows 7 prof. 64bit lub równoważny

Zakres monitoringu:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu)
- Switch internetowy – 1 szt.
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – 1 szt.

III. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ**3.1. Urządzenia w budynku technologicznym**

Element	Ilość
Zestaw filtracyjny <ul style="list-style-type: none"> - filtr ciśnieniowy DN 2200, - przepustnice z napędami pneumatycznymi, - drenaż rurowy ze stali nierdzewnej, - odpowietrznik, - zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - orurowanie ze stali nierdzewnej, - kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, - złożo filtracyjne kwarcowe, katalityczne, - Przewody elastyczne; Połączenie odpowietrznika ze skrzynią kontrolno pomiarową - Spust i popłuczyny poprzez skrzynię kontrolno pomiarową. 	3 zestawów
Zestaw aeracji <ul style="list-style-type: none"> - aerator DN 900 wykonanie ze stali nierdzewnej typ 304, - ruszt napowietrzający, ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301; - przepustnice z dźwignią ręczną, - złożo z pierścieni wypełniającymi – 0,8m³, - zawór odcinający, - zawór zwrotny, - Zawór bezpieczeństwa; - Przetwornik ciśnienia przed aeratorem 	1 zestaw

<ul style="list-style-type: none"> - Zawór czerpialny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - manometr z podziałką co 0,01 MPa; - Odpowietrznik - Orurowania – rur i kształtek, ze stali kwasoodpornej 1.4301; Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301,; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, 	
Zestaw dmuchawy <ul style="list-style-type: none"> - Zawór bezpieczeństwa; - Łącznik amortyzacyjny ZKB; - Zawór zwrotny; - Przepustnica odcinająca - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301. 	1 kpl.
Sprężarka śrubowa bezolejowa	2 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna	1 kpl.
Zestaw chloratora	1 kpl.
Osuszacz	1 kpl.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmmy poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe ze stali nierdzewnej	2 kpl.
Rozdzielnia technologiczna	1 szt.

3.2. Zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne

Ścieki sanitarne z pomieszczenia WC, są odprowadzane z budynku stacji uzdatniania wody kanałem grawitacyjnym o średnicy DN160 PVC **do istniejącego** zbiornika bezodpływowego o pojemności 2,0 m³. Zbiornik po napełnieniu będzie opróżnianie przez wyspecjalizowane służby.

3.3. Zbiornik bezodpływowy do neutralizacji podchlorynu sodu

Odływ z wpustu podłogowego w pomieszczeniu dezynfekcji (chlorowni) podłączony jest rurą kanalizacyjną DN160 PVC **do istniejącej** na zewnątrz budynku technologicznego szczelnej studzienki bezodpływowej o pojemności 1 m³. Zbiornik po napełnieniu będzie opróżnianie przez wyspecjalizowane służby.

3.4. Instalacje technologiczne po terenie

3.4.1. Zewnętrzne instalacje wodociągowe

Przebudowywana (według odrębnego projektu) zewnętrzna infrastruktura wodociągowa obejmuje:

- sieć tłoczna pomiędzy studniami głębinowymi, a budynkiem stacji uzdatniania wody z rur PE o średnicy DN 160 mm,
- odcinek sieci wody uzdatnionej od SUW do zbiornika magazynowego wody uzdatnionej z rur PE o średnicy DN 225 mm,
- odcinek wody uzdatnionej od zbiornika magazynowego do budynku SUW z rur PE o średnicy DN 250 mm.

3.4.2. Zewnętrzne instalacje kanalizacyjne

Przebudowywana (według odrębnego projektu) zewnętrzna infrastruktura sieci kanalizacyjnej obejmuje:

- odcinek od budynku SUW do zbiornika wód popłucznych z rur PVC – U lite SN 8 SDR 34 DN 250,
- odcinek od budynku SUW do zbiornika wody czystej z rur PVC – U lite SN 8 SDR 34,

7. . ZAGADNIENIA BHP

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie aktualnymi przepisami BHP. Pracownicy powinni być przeszkoleni zakresie obowiązujących przepisów BHP i powinni posiadać odzież ochronną oraz indywidualne środki ochronne. W dostępnym miejscu powinna być udostępniona instrukcja obsługi, instrukcja awaryjna oraz instrukcja BHP.

Materiały stosowane do budowy przewodów wodociągowych powinny posiadać atesty zdrowotne odpowiednich władz sanitarnych. Ponadto na podstawie ustawy Prawo Budowlane (Dz.U.89/94) oraz ustawy Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji (M.P. 39/94) na wyroby przemysłowe i budowlane zastosowane w projektach i wymienione w powyższym zarządzeniu, wymagane są certyfikaty na znak bezpieczeństwa.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2017.2294), zastosowane materiały lub wyroby używane do uzdatniania i dystrybucji wody wymagają uzyskania oceny Powiatowego Inspektora Sanitarnego przed ich użyciem w instalacjach i urządzeniach.

Na stacji uzdatniania wody powinny być dostępne :

- instrukcje obsługi urządzeń
- instrukcje przeciwpożarowe
- tablice informacyjne, znaki ostrzegawcze w miejscach niebezpiecznych
- apteczka pierwszej pomocy
- tablice z numerami telefonów alarmowych Straży Pożarnej, Policji i Pogotowia Energetycznego.

Stan zamontowanych urządzeń nie powinien budzić zastrzeżeń:

- wszystkie części wirujące powinny być zabezpieczone osłonami
- dmuchawy powinny posiadać osłony tłumiące hałas, tak aby nie przekraczał 70 decybeli

- studzienki rewizyjne, kanały technologiczne w hali filtrów i na zewnątrz powinny być zabezpieczone włazami, kratami pomostowymi zabezpieczającymi przed wpadnięciem do nich pracowników.

Wymagania BHP dla poszczególnych urządzeń i obiektów.

- 1) Pompy i pompy płuczne, dmuchawy i sprężarki :
 - nie zdejmować osłon wentylatorów podczas pracy
 - nie opierać się o agregaty pompowe podczas pracy
 - nie czyścić, nie dotykać, nie naprawiać pomp w czasie pracy i pod napięciem
 - przy wszelkich pracach elektrycznych po odłączeniu napięcia, należy zawiesić tablicę z napisem „Uwaga! Nie włączać napięcia”
- 2) urządzenia elektryczne powinny być zerowane i uziemione;
- 3) okresowo zgodnie z obowiązującymi przepisami powinny być przeprowadzane pomiary kontrolne skuteczności rezystencji i izolacji.

8. WYTYCZNE I ZALECENIA DOTYCZĄCE PPOŻ.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009.124.1030) budynek stacji uzdatniania wody, z uwagi na występujące w nim technologiczne procesy świeżowodne oraz mokre zakwalifikowano do kategorii budynków P-M (przemysłowo-magazynowych) o gęstości obciążenia ogniowego poniżej 500 MJ/m².

W obiekcie nie występuje zagrożenie wybuchem, klasa odporności pożarowej budynku E, wszystkie elementy budynku NRO.

W budynku trzeba ustawić **trzy gaśnice proszkowe ABC 6 kg** (GP-6).

Studnia zaopatruje miejscowość w wodę do celów socjalno- bytowych i przeciwpożarowych.

Zewnętrzne zaopatrzenie w wodę nie jest wymagane.

Zagrożenie wybuchem

W procesie technologicznym nie przewiduje się zagrożenia wybuchem, natomiast pomieszczenie dezynfekcji- przewiduje się zastosowanie roztworu podchlorynu sodu – środka niepalnego i niewybuchowego, żrącego, parzącego.

Wszyscy pracownicy w przypadku zaistnienia pożaru zobowiązani są do czynnego włączenia się do akcji zmierzającej do likwidacji pożaru.

Obowiązki te dotyczą w szczególności:

- natychmiastowego alarmowania najbliższej straży pożarnej o każdym pożarze przy użyciu środków znajdujących się w obiekcie lub jego pobliżu;
- alarmowania o pożarze przełożonych oraz pracowników;
- podjęciu przed przybyciem straży pożarnej wspólnej akcji gaśniczej przy użyciu podręcznego sprzętu gaśniczego;
- wykonywaniu czynności ratowniczych zgodnie z poleceniami osoby, która przed przybyciem straży pożarnej kieruje akcją gaśniczą, a po przybyciu straży pożarnej podporządkowania się zarządzeniom wydawanym przez jednostki straży pożarnej;
- udzieleniu dowodzącym akcji ratowniczej wszelkich informacji mogących przyczynieniu się do szybkiej i właściwie przeprowadzonej akcji gaśniczej.

W ramach współpracy należy:

- udostępnić i wskazać posiadane środki i sprzęt gaśniczy, środki łączności i transportu;
- wskazać na najbardziej zagrożone miejsca, mogące być przyczyną gwałtownego rozszerzenia się pożaru;
- utrzymywać stały kontakt z dowódcą akcji w celu udzielenia wszelkiej potrzebnej pomocy,
- w przypadku szczególnego zagrożenia i wspólnego ustalenia metod walki z pożarem.

9. UWAGI KOŃCOWE

Niniejszy projekt budowlany posiada stopień szczegółowości oraz zakres rzeczowy zgodny z przepisami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462). Projektowaną stację uzdatniania wody należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją; polskimi normami, normami branżowymi, przepisami technicznymi, BHP i ppoż., instrukcjami producentów oraz DTR stosowanej armatury.

Wszelkie roboty wykonywane na zewnątrz budynku należy wykonywać po uprzednim ich wytyczeniu, a po wykonaniu zainwentaryzować przez geodetę uprawnionego. Wszystkie roboty zanikowe podlegają odbiorowi.

Wszelkie odstępstwa od niniejszego projektu wymagają zgody projektanta, opracowania nowego projektu zamiennego oraz uzyskania stosownych zezwoleń.

Wszystkie prace związane z montażem i obsługą urządzeń muszą być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi. Poza ogólnymi przepisami BHP, obowiązującymi przy robotach montażowych, transportowych i ziemnych oraz obsłudze sprzętu zmechanizowanego.

Dla prawidłowej obsługi i konserwacji zainstalowanych urządzeń w stacji, obsługę należy wyposażyć w komplet dokumentacji techniczno-ruchowych, dostarczonych przez producentów wraz z urządzeniami.

Na stacji uzdatniania wody powinny być dostępne dodatkowo instrukcje stanowiskowe.

Obsługę stacji dozowania podchlorynu sodu należy wyposażyć w:

- okulary ochronne ,
- rękawice gumowe,
- fartuch ochronny gumowy,
- buty gumowe z cholewami,
- apteczkę z niezbędnym zestawem środków ochronnych.

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z:

- niniejszą dokumentacją,
- polskimi normami, normami branżowymi, przepisami technicznymi, BHP i ppoż.,
- instrukcją stosowania rur określoną przez producenta oraz DTR stosowanej armatury,
- instrukcjami producentów stosowanych urządzeń,
- warunkami technicznymi wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady W-wa 1988,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.

Zalecanych przez MGPIB wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej Gazowej i Klimatyzacyjnej (W-wa 1994).

13. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 20036 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126) wykonawca robót jest zobowiązany do sporządzenia "Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia".

INWESTOR: Gmina Belsk Duży
ul. Kozińskiego 4a
05-622 Belsk Duży

NAZWA I ADRES: PROJEKT BUDOWLANY

**Przebudowa budynku stacji
uzdatniania wody w miejscowości Łęczeszycze**

Łęczeszycze, gm. Belsk Duży
dz. ewid. nr 411
obręb 0014 Łęczeszycze
jednostka ewidencyjna 140601_2 Belsk duży

PROJEKTANT: mgr inż. Iwona Rogozińska
nr upr: LOD/3394/PWBS/17
zam. ul. Jana Matejki 34
95-200 Pabianice

DATA

OPRACOWANIA: MARZEC 2019 r.

13.1. Zakres robót

Obejmuje całość robót budowlanych związanych z wykonaniem przebudowy Stacji Uzdatniania Wody: projekt instalacji technologicznej uzdatniania wody wraz z wykorzystaniem istniejących lub zaprojektowanych odrębnym projektem urządzeń lub obiektów na terenie Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Łęczeszycy, gm. Belsk Duży.

13.2. Wykaz istniejących obiektów

Na terenie działki na której ma być przybudowywana i rozbudowywana stacja uzdatniania wody istnieje:

- budynek stacji uzdatniania wody;
- odstożniki wód popłucznych;
- zbiornik bezodpływowy na ścieki;
- zbiornik wody czystej;
- studnie głębinowe;
- sieci: wodociągowe, kanalizacyjne, elektryczne.

13.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Przebudowa z rozbudową istniejącego budynku stacji uzdatniania wody: budynek technologiczny (wstawienie dodatkowych trzech filtrów, montaż zestawu hydroforowego oraz instalacji technologicznych wodociągowych i kanalizacyjnych) .

Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych:

Przy remoncie i rozbudowie stacji uzdatniania wody wystąpią roboty stwarzające szczególnie wysokie ryzyko powstawania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Prace związane z załadunkiem, rozładunkiem oraz składowaniem materiałów na budowę;
- Obsługa mechanicznego i elektrycznego sprzętu na budowie;
- Transport materiałów , praca sprzętu i transportu na budowie;
- Montaż technologiczny urządzeń uzdatniania wody.

13.4. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Należy zaprowadzić dziennik w którym pracownicy potwierdzać będą przeprowadzane tematycznie instruktaże.

Należy zaprowadzić dziennik, w którym pracownicy potwierdzać będą przeprowadzane tematycznie instruktaże.

W prowadzonym instruktażu należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Instrukcję w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Przestrzegania instrukcji obsługi wszelkich urządzeń;
- Użytkowanie sprawnych urządzeń i narzędzi zgodnie z ich przeznaczeniem;
- Prowadzenie robót w ubraniach roboczych i ochronnych

- Postępowanie w razie wypadku;
- Udzielenie pierwszej pomocy

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Kierownik budowy zobowiązany jest do:

- Dopuszczenia do pracy pracowników tylko z aktualnymi uprawnieniami i badaniami lekarskimi
- Przeprowadzenia instruktażu stanowiskowego pracowników

Pracownicy przebywający na terenie budowy mają obowiązek korzystania ze środków ochrony osobistej: okulary ochronne, rękawice, kaski ochronne, maski przeciwpyłowe.

Kierownik budowy zobowiązany jest do zapewnienia:

- ochrony osobistej pracowników
- apteczki pierwszej pomocy
- możliwości natychmiastowego kontaktu z Pogotowiem Ratunkowym i Strażą Pożarną.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Wszyscy pracownicy wykonawcy oraz podwykonawcy robót powinni być przeszkoleni w zakresie obecnie obowiązujących przepisów BHP na terenie stacji uzdatniania wody.

Celem szkolenia pracowników jest teoretyczne i praktyczne zabezpieczenie ich z rodzajami istniejących i mogących wystąpić zagrożeń w trakcie procesu budowy oraz wskazanie metod i środków zapobiegawczych.

Instruktaż pracowników na stanowiskach roboczych winna prowadzić osoba posiadająca ukończone szkolenia BHP dla kadry kierowniczej.

W prowadzonym instruktażu należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Instrukcja w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Przestrzegania instrukcji obsługi wszelkich urządzeń,
- Użytkowania sprawnych urządzeń i narzędzi zgodnie z ich przeznaczeniem,
- Prowadzenia robót w ubraniach roboczych i ochronnych,
- Postępowania w razie wypadku,
- Udzielenie pierwszej pomocy.