

**INSTALACJE SANITARNE**  
projektowanie, nadzór  
*mgr inż. Andrzej Wasiluk*  
21-500 Biała Podlaska, ul. Ogrodowa 20  
tel. fax. ( 83 ) 343-80-85  
tel. kom. 883 77 88 75  
e-mail: andrzej.wasiluk@interia.pl

EGZ. NR **1/6**

FAZA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

OBIEKT: **Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody  
na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym.**  
Instalacje technologiczna, wody zimnej i ciepłej,  
kanalizacji grzewcza, wentylacji.

OBIEKT KATEGORII **XXVI**

INWESTOR	<b>Samodzielny Zespół Publicznych Zakładów Opieki Zdrowotnej im. Dzieci Warszawy w Dziekanowie Leśnym Dziekanów Leśny, ul. Marii Konopnickiej 65 05-092 Łomianki</b>		
ADRES OBIEKTU	m. Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie		
NR DZIAŁKI	2/262 , obręb 0004 Dziekanów Leśny jedm. ewid. 143205_5 gm. Łomianki,	BRANŻA: SANITARNA	
IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR. / SPEC.	BRANŻA	PODPIS
PROJETOWAŁ: mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 w spec. instal.-inż.	sanitarna	

**Biała Podlaska, 18.01.2019r**

Łącznie stron; .....

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

			Nr str.
	<b>Strona tytułowa</b>	-	1
<b>I.</b>	<b>Zawartość opracowania</b>	-	2
<b>II.</b>	<b>Część opisowa</b>	-	3
1.	Ogólne założenia projektowe	-	3÷6
2.	Opis ogólny rozwiązań projektowych	-	6÷35
3.	Warunki techniczne wykonania robót	-	35
4.	Ocena wpływu na środowisko naturalne	-	35
5.	Warunki BHP przy realizacji inwestycji	-	36
6.	Obszar oddziaływania obiektu	-	36
7.	Informacja dotycząca bezp. i ochrony zdrowia	-	36÷39
<b>III.</b>	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	skala	
1.	Orientacja	1:100000	40
2.	Projekt zagospodarowania terenu	1:500	41
3.	Instalacja technologiczna. Rzut przyziemia	1:50	42
4.	Instalacja technologiczna. Schemat	-	43
5.	Instalacja technologiczna. Schemat	-	44
6.	Szczegół rozdzielacza powietrza	-	45
7.	Instalacja wod. - kan. Rzut przyziemia	1:50	46
8.	Instalacja wentylacji. Rzut przyziemia	1:50	47
9.	Instalacja grzewcza. Rzut przyziemia	1:50	48
10.	Obudowa studni głębinowej	-	49
11.	Zbiornik wody uzdatnionej	-	50
<b>IV.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		
1.	Informacja BIOZ	-	51÷57
2.	Oświadczenie projektanta	-	58
3.	Uprawnienia projektanta	-	59
4.	Zaświadczenie z LOIB projektanta	-	60
5.	Decyzje, warunki, decyzje, itd.	-	61÷

## **1. Ogólne założenia projektowe.**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacja obiektu,
- uzgodnienia z inwestorem, eksploatatorem ujęcia,
- uzgodnienia projektowe międzybranżowe,
- uzgodnienia instytucjonalne,
- obowiązujące normy i przepisy

### **1.2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji branży sanitarnej i technologicznej, tj. instalacje technologiczna, wody zimnej i ciepłej, kanalizacji, grzewcza, wentylacji dla zadania pt.: Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody dla SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym.

Zakres opracowania obejmuje rozwiązania projektowej następujących instalacji:

- instalacji technologicznej,
- instalacji wody zimnej i ciepłej,
- instalacji kanalizacji,
- instalacji grzewczej,
- instalacji wentylacji,
- instalacja rezerwowa;

### **1.3. Stan istniejący obiektu.**

Objęty projektowaną modernizacją obiekt zlokalizowany jest w miejscowości Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, na działce nr geod. 2/262.

Jest to budynek parterowy nie podpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej.

Obiekt przeznaczony jest na cel stacji wodociągowej.

Na terenie stacji znajdują się obiekty budowlane:

- budynek stacji wodociągowej;
- dwie studnie głębinowe;
- zbiorniki wody uzdatnionej;
- linie energetyczne podziemne;
- rurociągi podziemne instalacji technologicznych;
- zbiornik wód popłucznych
- instalacje zewnętrzne sanitarne, technologiczne, elektryczne, sterowania i automatyki
- ogrodzenie terenu
- oświetlenie terenu
- utwardzenie terenu

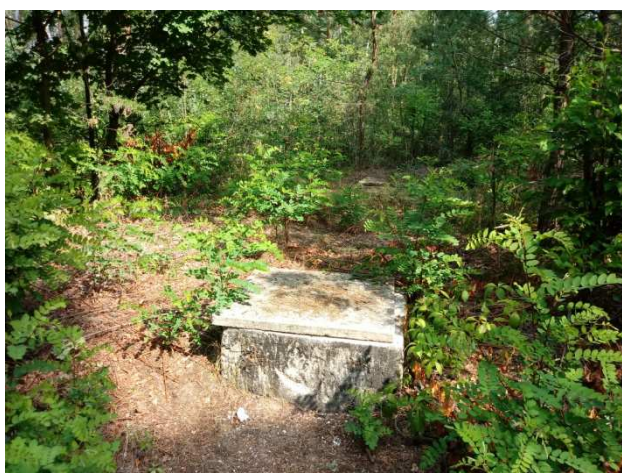
Modernizacji podlega budynek stacji uzdatniania wody, głównie pod względem znajdujących się w nim instalacji technologicznych i innych instalacji im towarzyszących oraz wykonanie awaryjnego systemu uzdatniania wody dla rezerwowego ujęcia ze studni nr 2.



Widok budynku stacji od strony południowej.



Widok zbiorników wody uzdatnionej.



Widok otwartego zbiorników wód popłucznych.





Widok studni głębinowej nr 6



Widok studni głębinowej nr 4.

#### **1.4. Opinia geotechniczna i warunki gruntowo - wodne**

W obrębie projektowanych wykopów stwierdzono występowanie podłoża w postaci różnego rodzaju nasypów ( górna warstwa do 1,0 m) poniżej warstwy piasków i żwirów z domieszką ilasto-gliniastą.

W obrębie prowadzonych robót nie stwierdza się występowania wód gruntowych na głębokościach roboczych.

Mogą też występować wody podskórne lub zawiesiny wodne ( podziemne oczka wodne ) na głębokościach od 1,0 m p.p.t., zwłaszcza, w okresach jesienno-wiosennym i po długotrwałych opadach, dlatego też zaleca się wykonywanie robót ziemnych i montażowych w okresach suchych, zwłaszcza w okresie wiosenno - letnim.

Biorąc pod uwagę w/w jako przeważające, dla dalszego postępowania projektowego i kosztorysowego, przyjęto kategorię gruntu : jako III – IV. Na podstawie analizy danych archiwalnych, obserwacji geodezyjnej zachowania się obiektów sąsiednich, z wykorzystaniem lokalnych zależności korelacyjnych oraz odwiertów i badań makroskopowych podłoża w okolicach projektowanej budowy sieci wykonanych przez

geologa stwierdzono, że obszarze inwestycji występują warstwy gruntów jednorodnie genetycznie i litologicznie, zalegające poziomo.

Poziom wody gruntowej występuje poniżej poziomu posadowienia projektowanych sieci. Zgodnie z normą PN-81/B-03020 - Grunty budowlane.

Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowe) głębokość przemarzania gruntów dla rejonu lokalizacji projektowanego budynku wynosi 1,0m.

Nie stwierdzono występowania mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych oraz innych niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Warunki gruntowe oceniono jako proste.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463), przedmiotowe sieci zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

W oparciu o powyższą ocenę dokonaną dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego obiektu przyjęto nośność gruntu 0,2MPa

## **2. Opis ogólny rozwiązań projektowych.**

Zakres przebudowy omawianej stacji uzdatniania wody w Dziekanowie Leśnym obejmuje:

- przebudowę instalacji wewnętrznych branży sanitarnej (wod.-kan., grzewczej, wentylacji, technologicznej);
- przebudowę wewnętrznych instalacji elektrycznych (zasilnia, oświetleni, itp.) automatyki i sterowania;
- po wykonaniu projektowanych przebudów i wybudowaniu nowych elementów, całość poddać niezbędnym próbom i sprawdzeniom oraz uruchomienie całości i wprowadzenie do docelowej eksploatacji;
- docieplenie budynku ujęcia wraz z wymianą stolarki, budową opaski, wydzielenie pomieszczenia chlorowni, prace wykończeniowe i malarskie, itd.;
- przebudowa obudów studni głębinowych z obecnych studni żelbetowych na prefabrykowane (typowe atestowane);
- remont zbiornika wód zbiorników wody uzdatnionej i zbiornika wód popłucznych;
- remont ogrodzenia;
- remont utwardzenia terenu z dostosowaniem do nowych potrzeb;

Projektowane roboty nie obejmują zmiany konstrukcji budynku stacji.

W branży budowlanej:

- budynek stacji uzdatniania wody: wydzielenie pomieszczenia chlorowni, wymiany istniejącej stolarki okiennej i drzwiowej wraz z dociepleniem ścian zewnętrznych budynku oraz naprawach niezbędnych po przebudowie instalacji technologicznej i sanitarnych;
- remont zbiorników wody uzdatnionej, wód popłucznych, studni głębinowych, ogrodzenia i utwardzenia terenu;

W branży elektrycznej i automatyki roboty będą ograniczały się do zasilania zainstalowanych nowych urządzeń i ich sterowania i automatyki, co stanowi integralną część instalacji technologicznych.

Opracowanie ma na celu przebudowę instalacji sanitarnych ( wody zimnej i ciepłej, kanalizacji sanitarnej i technologicznej, grzewczej i wentylacji ) dostosowujące je do projektowanej przebudowy całego obiektu łącznie z przebudową instalacji technologicznych.

Po przebudowie przeznaczenie budynku nie ulega zmianie – będzie służył do celów stacji uzdatniania wody.

## 2.1. Instalacja wody zimnej ciepłej.

Projektowaną instalację wodociągową wewnątrz budynku stacji uzdatniania wody wykonać poprzez włączenie do rurociągu instalacji wody uzdatnionej ( rurociąg tłoczny wodę do sieci wodociągowej, miejsce włączenia wskazano w części graficznej opracowania ), za którym przewidziano zawór kulowy odcinający DN 25 mm, następnie dla rozliczenia pobieranej wody na cele własne ujęcia zainstalować wodomierz, np. JS 1,5,  $d_n = 20$  mm, max strumień objętości  $3 \text{ m}^3/\text{h}$ , nominalny strumień objętości  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , min. strumień objętości  $0,03 \text{ m}^3/\text{h}$ , za wodomierzem, od strony instalacji zainstalować zawór antyskażeniowy typu BA.

Woda winna mieć normatywne właściwości wody pitnej, a funkcja projektowanego obiektu nie wymaga wody o szczególnych właściwościach, dlatego też nie przewiduje się specjalnego jej uzdatniania.

Źródłem wody ciepłej będą przypiływowe elektryczne ciśnieniowy ogrzewacz wody o pojemności  $30 \text{ dm}^3$ , (o mocy elektr.  $1,5 \text{ kW}/230\text{V}$ ), do których włączyć baterie umywalkowe, zlokalizowane na hali technologicznej i chlorowni (przemywanie rąk, twarzy, oczu).

Przewody wodne prowadzić na ścianach, w bruzdach ścian (podejścia pod armaturę) mocowane uchwyty systemowymi, zgodnie z trasami pokazanymi na rysunkach, ze spadkiem nie mniejszym niż  $0,5 \%$  w kierunku przyboru (szczegóły przebiegu instalacji pokazano w części graficznej opracowania).

Rurociągi wody zimnej i ciepłej zaizolować cieplnie izolacją z pianki poliuretanowej grubości odpowiednio  $10\text{mm}$  i  $20 \text{ mm}$ .

Rurociągi prowadzone w bruzdach, ulegające skryciu i zamurowaniu, izolować dodatkowo izolacją ochronną.

Rurociągi instalacji wodne wykonać z rur stalowych średnich podwójnie ocynkowanych, gwintowanych wykonanych wg. TWT-2 i PN-82/H-74200.

Rury należy łączyć na gwint / uszczelnienie taśmą teflonową / za pomocą stalowych ocynkowanych złączek gwintowanych wg. PN-76/H-74392.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach z materiałów nie powodujących uszkodzenia powierzchni rurociągów np. tuleje z PCV, o średnicy tulei minimum  $10 \text{ mm}$  większej od średnicy zewnętrznej rurociągu montowanego.

Wykonaną instalację przed montażem przyborów należy przepłukać wodą wodociągową. Przepłukane instalacje poddać próbie szczelności.

Próbę szczelności przeprowadzić w dwóch fazach.

Próbę wstępną wykonać przy ciśnieniu  $1,5$  razy większym od ciśnienia roboczego, a nie mniejszym niż  $0,9 \text{ MPa}$ , przez okres  $10 \text{ min}$ .

Próba musi wykazać szczelność instalacji. Instalacja nie powinna wykazywać żadnych przecieków na przewodach, armaturze przelotowo - regulacyjnej i połączeniach. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu  $20 \text{ min}$ ., nie wykazuje spadku ciśnienia.

Próby potwierdzić protokołem odbioru zatwierdzonym przez inspektora nadzoru.

Przed włączeniem do eksploatacji instalację wody zdezynfekować, przepłukać, a wodę pobrać do analizy fizykochemicznej wykonywanej przez uprawnione laboratorium.

Dopuszcza się wykonanie instalacji wody zimnej i ciepłej z innego materiału, np. z rur polietylenowych z wkładką aluminiową ( PE-Xb/AL/PE ), do średnicy  $\varnothing$  32 mm, a powyżej tej średnicy z rur polietylenowych z wkładką aluminiową ( PE-RT/AL/PE-RT, łączonych przez zaprasowanie i zaciskanie lub innego systemu dopuszczonego dla instalacji wody zimnej i ciepłej ( do 90<sup>0</sup>C ) oraz mającego dopuszczenie do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Przejścia przewodów wodociagowych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych ( średnica tulejki ochronnej min. 1,5 średnicy zewnętrznej rury chronionej ) z uszczelnieniem pianką poliuretanową.

Umożliwić dostęp do rząduń i armatury rewizyjno-kontrolno-odcinających, przez montaż w ścianie w miejscu ich montażu, szczelnych drzwiczek rewizyjnych o wymiarze w świetle min. 0,2 x 0,2 m.

W projektowanej instalacji zastosować następującą armaturę :

- nad umywalkami WC, chlorownia, hala technologiczna - stosować baterie jednouchwytowe, nikiel, z czytelnym oznacz. wody zimnej i ciepłej.
- zawory czerpalne ściennie, chromowane ze złączką do węża,
- zawory odcinające przelotowe gwintowane, mosiężne, kulowe z zamknięciem typu motylek, odpowiednio dla wody zimnej ( tp=90<sup>0</sup>C ) i ciepłej ( tp=120<sup>0</sup>C ),.
- zawory ogrodowe ze złączką do węża dn 20 mm zainstalowane w skrzynkach ściennych do prowadzenia robót porządkowych i podlewania terenu wokół UW przelotowe gwintowane, mosiężne, kulowe z zamknięciem typu motylek

Szczegóły przebiegu rurociągów ( ewentualne ich krycie w ścianie lub obudowywanie ) oraz dobór osprzętu uzgodnić z inwestorem na etapie wykonawczym.

Całość wykonać zgodnie z częścią rysunkową i obowiązującymi przepisami.

Wszystkie materiały stosowane do montażu winny posiadać dopuszczenie do ich stosowania w instalacjach wodociagowych wody pitnej oraz dopuszczenia do obrotu na rynku krajowym, tj. Krajowe Deklaracje Zgodności, Deklaracje Właściwości Użytkowych, Aprobaty Techniczne, znak B i CE, Atesty PZH, Ocenę Higieniczną itp, oraz Ocenę Higieniczną dopuszczającą ich stosowanie w instalacjach wody pitnej.

#### Zabezpieczenia p.poż instalacji i obiektu.

Zabezpieczeniem p.poż. dla omawianego obiektu będą hydranty dn 80 sieci wodociagowej i sieci technologicznej ujęcia, które będą zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu (jeden hydrant w odległości do 75 m od chronionego obiektu, a drugi w odległości do 150 m).

Nie przewiduje się hydrantów wewnętrznych.

Zabezpieczeniem budynku stacji będą przenośne środki gaśnicze bezpośredniego działania tj. gaśnice śniegowe.

Zabezpieczenie winno spełniać wymogi instrukcji ochrony pożarowej dla całego obiektu szpitala sporządzonej przez uprawnioną osobę.

## **2.2. Instalacja kanalizacji.**

W omawiany obiekcie będziemy mieli do czynienia z dwoma rodzajami ścieków.

Pierwsze to ścieki technologiczne związane z procesem uzdatniania wody, które pochodzą z chlorowni ( umywalka, kratka ściekowa ).



Kanalizacja ściekowa z chlorowni jest typową instalacją awaryjną zaprojektowaną głównie w celu odprowadzenia z pomieszczenia ewentualnego wycieku czy rozlania środka chemicznego służącego do celów technologicznych, w naszym przypadku obecnie podchlorynu sodu ale każdej innej substancji.

Ewentualne wycieki lub rozlania oraz ścieki z umywalki będą zbierane z powierzchni posadzki pomieszczenia i istniejącymi rurociągami odprowadzane na zewnątrz do istniejącego, specjalnie do tego przeznaczonego ( przeznaczonego tylko na te cele ) osadnika ( szczegóły pokazano w części graficznej opracowania ), skąd w miarę potrzeb będą usuwane przez specjalistyczną odpowiednio przygotowaną i uprawnioną do tego firmę. Ścieki te po zebraniu systemem rurociągów będą kierowane do lokalnego bezodpływowego szczelnego osadnika ścieków ( szamba ), gdzie będą gromadzone i systematycznie odwożone.

Projektuje się bezodpływowy, szczelny osadnik ścieków o pojemności  $2,0 \text{ m}^3$  , o konstrukcji odpornej na ścieki agresywne w tym jony chloru , np. z PE.

Zbiornik wyposażać w:

- wąż klasy D 40 kN, zgodne z PN-87/H-74051/00(01,02), znak CE.
- wywiewkę - z K.O. -  $H_{\text{min.}} = 1,0 \text{ m}$ , dn 100/150 mm, posiadać znak CE.

Drugie to ścieki technologiczne związane z procesem uzdatniania wody, które pochodzą z posadzki hali technologicznej oraz z procesu płukania filtrów.

Ścieki te o składzie wody czystej, z domieszką popuczno żelaza i manganu, odprowadzane będą systemem rurociągów do zbiornika wód popłucznych, gdzie będzie sedymentowane żelazo i mangan i dalej do rowu melioracyjnego.

Rozwiązanie to jest zgodne z warunkami wydanego pozwolenia wodno prawnego ważnego do 30 września 2024 roku, decyzji Starostwa Powiatowego Warszawskiego Zachodniego z dnia 11 września 2014r , pismo oznakowane OŚ.6341.215.2014.

Zgoda na takie rozwiązanie zawarte jest w pozwoleniu wodno prawnym wydanym przez Starostwo Powiatowe w Białej Podlaskiej z dnia 25.02.2014r , znak RS.6341.12.2014.BW, nie zwiększamy ilości wód popłucznych wskazanych w decyzji j/w, tj.  $Q_{\text{sr/d}} = 42,0 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Osadnik zamknięty wód popłucznych należy poddać remontowi przez jego opróżnienie, oczyszczenie wodą pod ciśnieniem, poddaniu przeglądowi, ewentualne uzupełnienie ubytków w jego nieszczelnościach, uzupełnienie:

- wymianie węża - wąż klasy D 40 kN, zgodne z PN-87/H-74051/00(01,02), znak CE.
- stopni wężowych - stopnie zgodne z PN-EN 13101. 2005, posiadać znak CE.
- wywiewki - z K.O. -  $H_{\text{min.}} = 1,0 \text{ m}$ , dn 100/150 mm, posiadać znak CE.

Remontowi należy poddać wylot do rowu rurociągu zrzutowego przez jego oczyszczenie i ewentualne pogłębienie rowu(oczyszczenie z mułu, błota, trawy, itd.) umożliwiające swobodny odpływ wód nad osadowych ze zbiornika wód popłucznych.

Dla nowoprojektowanych filtrów zaprojektowano nowy system odprowadzenia wód popłucznych (szczegóły w części graficznej opracowania).

W ramach przebudowy zainstalować nowe umywalki i je podłączyć do nowoprojektowanej i istniejącej instalacji.

Instalację zarówno kanalizacji sanitarnej jak też technologiczną, wykonać z rur i kształtek z PVC-U, o średnicy  $50 \div 200 \text{ mm}$ , litych, kielichowych z fabrycznymi uszczelkami, zgodnie PN-EN 1329-1; 2014-03.

Rurociągi prowadzić po wierzchu (docelowo obudowując) lub w ścianach i posadzkach w bruzdach ( docelowo skryte ), zgodnie z załącznikami graficznymi i ustaleniami z inwestorem i zachowaniem minimalnych spadków dla danej średnicy.

Rurociągi do ścian mocować systemowymi uchwytami, a przejścia przez przegrody zabezpieczyć stalowymi tulejami ochronnymi o średnicy minimum 1,5 razy większej od średnicy zewnętrznej chronionego rurociągu.

Piony zakończyć wywiewkami PVC 110/160 mm wyprowadzonymi nad dach ( główne piony i z podłączonymi sedesami ) lub zaworami napowietrzającymi dn 50 i 100 mm oraz wyposażyć w rewizje, szczegóły w części graficznej opracowania.

Instalację po zmontowaniu poddać próbie szczelności i drożności.

Instalację wyposażyć w następujące urządzenia i przybory :

- w pomieszczeniu WC, hali technologicznej - umywalki porcelanowe, ściennie z półfundamentem, białe lub wpuszczane w blat z syfonem
- w pomieszczeniu chlorowni, umywalka lub zlew kamionkowy lub z blachy KO odpornej na jony chloru z syfonem, mocowane do ściany.

Wpusty i kratki podłogowe z PVC lub PP z syfonem wyjmowanym pionowo, z rusztem ( kratką przykrywającą ) z blachy KO.

Wykonać dojścia do zaworów napowietrzających, rewizji i syfonów przez montaż w ścianie w miejscu lokalizacji urządzenia drzwiczek rewizyjnych o wymiarze w świetle min. 0,3 x 0,3 m.

Szczegóły przebiegu rurociągów ( ewentualne ich krycie w ścianie lub obudowywanie ) oraz szczegółowy dobór przyborów uzgodnić z inwestorem i architektem na etapie wykonawczym.

### **2.3. Instalacja grzewcza.**

Z uwagi na charakter obiektu, po konsultacji z inwestorem, zaprojektowano ogrzewanie pomieszczeń omawianego budynku za pomocą ogrzewania elektrycznego.

Ogrzewanie pomieszczeń rozwiązano przez zaprojektowanie elektrycznych ściennych konwekcyjnych grzejników.

Zaprojektowane płytowe grzejniki elektryczne to klasyczny płytowy grzejnik elektryczny z ożebrowaniem konwekcyjnym ( głęboko tłoczna blacha niskowęglowa walcowana na zimno FePO1 ), jest grzejnikiem stalowym wypełnionym ekologicznym olejem roślinnym.

Grzejniki elektryczne winny posiadać elektroniczne zawory termostatyczne (regulatory temperatury), dzięki termostatom można łatwo dostosować poziom ciepła do potrzeb użytkowników i obniżać w wybranych przedziałach czasowych.

Grzejniki natychmiast dostosowują zużycie energii do aktualnego zapotrzebowania ciepła, reagując na zmianę temperatury już o 0,1 stopni C.

Regulowana maksymalna temperatura powierzchni zewnętrznej grzejnika 90°C (przy zwykłym trybie pracy) oraz 75°C lub 60°C (przy obniżonej mocy).

Pomaga to osiągnąć niskie koszty ogrzewania.

Grzejnik elektryczny inny być fabrycznie wyposażone w zestaw wieszaków do grzejnika oraz złącze elektryczne i moduł przyłączeniowy.

Grzejniki dobrano do kubatury pomieszczeń z założeniem ( 40 W / m<sup>3</sup> kubatury ).

Grzejniki montować w miejscach wskazanych w projekcie, na typowych wieszakach ( wspornikach ) zgodnie z DTR i zaleceniami ich producenta.

**UWAGA!** Wykonać instalacje elektryczną do zasilania grzejników z dostosowaniem jej do montowanych urządzeń.

Ściśle przestrzegać zalecenia montażowe producenta zwłaszcza odnośnie zabezpieczenia i podłączenia elektrycznego.

Po montażu instalacje poddać próbie pełnego obciążenia przez minimum 72 godziny.

Po pozytywnej próbie j/w/ instalacje dopuścić do eksploatacji.

## 2.4. Instalacja wentylacji.

### Dane ogólne do projektu.

Wentylację obiektu podzielono na następujące obszary ( strefy ).

- 1) hala technologiczna;
- 2) pomieszczenie chlorowni;
- 3) pomieszczenie pozostałe;

Dla korytarza – wentylacja pośrednia.

AD 1) Dla pomieszczenia hali technologicznej, z uwagi na to, iż nie będą przebywać ( pracować ) w nich na stałe ludzie, a zamontowane w nich urządzenia nie emitują zanieczyszczeń gazowych i znacznych termicznych, zaprojektowano wentylację grawitacyjną wywiewną w postaci istniejących ( zwiększono ich ilość - przekierowano z innych pomieszczeń - w stosunku do obecnego stanu ) murowanych kanałów wywiewnych wyprowadzonych nad dach.

Z uwagi na sporadyczną konieczność przewietrzania hali w przypadku, np. prac remontowych lub eksploatacyjnych jak konieczność wymiany złoża filtracyjnego, usunięcia nadmiaru wilgoci i gazów, zaprojektowano wentylację wywiewną w postaci dachowych wentylatorów wywiewnych (wspomagającą wentylację grawitacyjną), np. dn 150 mm, dwa wentylatory o parametrach dla każdego:

- wydajności  $V = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 250 \text{ Pa}$ , 1400 obr./min., 0,12 kW/230V.

Wentylatory zainstalować na typowych systemowych podstawach dachowych dla kominów murowanych.

Wentylatory w stanie wyłączonym będą pracowały jako wywietrzaki, pracując jako wentylacja grawitacyjna.

Kanały wywiewne zaopatrzyć w kratki wywiewne, siatką przeciw owadom.

Dla kompensacji powietrza wywiewanego oraz dostarczenia niezbędnych ilości powietrza dla celów technologicznych zaprojektowano nawietrzaki nadokienne higrosterowane, o wydajności  $5 \div 29 \text{ m}^3/\text{h}$ .

AD 2) Dla pomieszczenia chlorowni z uwagi na charakter pomieszczenia i zagrożenie gazowe, zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, gwarantującą co najmniej 10-krotną (normatywną) wymianę powietrza.

W pomieszczeniu chlorowni wymagana jest 10 krotna wymiana powietrza:

Kubatura pomieszczeń	12,48 m <sup>3</sup>
Opory krętek wywiewnych	110 Pa
Straty liniowe kanałów	+ 20 Pa
Straty miejscowe kanałów	<u>+ 12 Pa</u>
RAZEM	= 142 Pa

Wymagana wydajność wentylatora

$$V = 10 \times 12,48 = 125 \text{ m}^3/\text{h},$$

Zaprojektowano wentylację wywiewną w postaci dachowego wentylatora wywiewnego

kwasoodpornego o parametrach:

- wydajności  $V = 360 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 180 \text{ Pa}$ , 1400 obr./min., 0,09 kW/230V.

Wentylator zainstalować na kanale wywiewnym z rur PVC 200 mm wyposażonym w kratki wywiewne PVC dn 150 mm ( szczegóły w części graficznej opracowania ).

Przejście przez dach ocieplić wełną mineralną klasy LM80 gr. min 5cm w otulinie z folii aluminiowej gr. 0,5mm i lokalizować w konstrukcji więźby bez kolizji.

Włącznik wentylatora ma być zsynchronizowany z zamkiem ( elektrozamkiem ) drzwi wejściowych do chlorowni.

Zamek drzwi winien tak działać by można go było otworzyć po min. 5 minutach pracy wentylatora wywiewnego z chlorowni.

Drzwi do chlorowni od środka wyposażać w zamek antypaniczny otwierany od środka naciskiem ręki człowieka.

Dla kompensacji powietrza wywiewanego zaprojektowano czerpnię ścienną o wym. 250 x 250 mm umiejscowioną min 1,7 m nad poziomem terenu, wyposażoną w siatkę od owadów i zewnętrzną żaluzję przeciw opadom.

Całość instalacji ( elementy nawiewne i wywiewne ) wykonać z materiałów odpornych na działanie jonów chloru ( stal kwasoodporna lub PVC, PP ).

Dodatkowo projektuje się umieszczenie wewnątrz czujnika ruchu sprzężonego z instalacją wentylacji mechanicznej (każdy wykryty przez czujnik ruch w pomieszczeniu chlorowni ma automatycznie uruchamiać wentylację wyłączaną ze zwłoką min. 30 min.).

W miejsce powietrza usuwanego przez wentylator (na zasadzie podciśnienia) będzie napływało powietrze zewnętrzne, sprowadzane kanałem nawiewnym.

AD 3) – Dla pomieszczenia pozostałych, z uwagi na charakter pomieszczenia oraz to, iż nie będą przebywać ( pracować ) w nich na stałe ludzie, a zamontowane w nich urządzenia nie emitują zanieczyszczeń gazowych i termicznych, zaprojektowano wentylację grawitacyjną wywiewną w postaci istniejących murowanych kanałów wywiewnych wyprowadzonych nad dach .

Kanały wywiewne zaopatrzyć w kratki wywiewne, siatką przeciw owadom.

Dla kompensacji powietrza wywiewanego oraz dostarczenia niezbędnego higienicznie powietrza zaprojektowano nawietrzaki nadokienne higrosterowane, o wyd.  $5 \div 29 \text{ m}^3/\text{h}$ .

#### Wytyczne branżowe.

##### Budowlane .

Otwory w przegrodach budowlanych pod wentylację winny być większe od wymiaru przewodów o min. 50 mm.

Przejścia przewodów przez ściany wykonać w postaci "tulei", a przestrzeń pomiędzy "tuleją" i przewodem wypełnić pianką poliuretanową.

##### Izolacji cieplnej i akustycznej.

Po wykonaniu montażu przewodów i urządzeń całość należy poddać próbom na szczelność i drożność oraz wyregulować wydajność krater do założeń projektowych.

Po wykonaniu całości instalacji należy przeprowadzić pomiary głośności ( hałasu ) jej pracy w pomieszczeniach, przez które przebiega aby jego poziom nie przekroczył wartości dopuszczalnych dla przebywania ludzi .

##### Elektryczne.

Doprowadzić energię elektryczną do odbiorników ( wentylatorów, podgrzewacza elektrycznego wody. itd. ) i odpowiednio zgodnie z przepisami i DTR je zabezpieczyć .

Zapotrzebowania na energię elektryczną zgodnie z wytycznymi projektowymi DTR-kami montowanych urządzeń.

## **2.5. Instalacja technologiczna.**

### **2.5.1. Przedmiot opracowania i opis stanu istniejącego.**

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny modernizacji stacji uzdatniania wody na cele bytowo-gospodarcze dla SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym.

Objęty projektowaną modernizacją obiekt zlokalizowany jest w miejscowości Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, na działce nr geod. 2/262.

Jest to budynek parterowy nie podpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej.

Obiekt przeznaczony jest na cel stacji wodociągowej.

Na terenie stacji znajdują się obiekty budowlane:

- budynek stacji wodociągowej;
- dwie studnie głębinowe;
- zbiorniki wody uzdatnionej;
- linie energetyczne podziemne;
- rurociągi podziemne instalacji technologicznych;

#### Budynek stacji wodociągowej

Stacja wodociągowa zlokalizowana jest na wydzielonej, ogrodzonej działce będącej w dyspozycji inwestora, tj. SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym.

Urządzenia technologiczne zlokalizowane są w istniejącym budynku murowanym wolnostojącym wybudowanym, jak też cała stacja, w lat 70-tych.

#### Urządzenia technologiczne

Wyposażenie technologiczne stacji wodociągowej (działki) stanowią:

- budynek stacji - kpl. 1;
- studnie głębinowe - kpl. 4 w tym 2 (na terenie działki, na której zlokalizowana jest SUW) + 2 (na terenie szpitala poza terenem SUW);
- zbiorniki wody uzdatnionej - kpl. 2;
- zbiorniki wód popłucznych - kpl. 1;
- sieci technologiczne - kpl. 1;
- inne instalacje technologiczne: zasilanie, sterowanie - kpl. 1;
- ogrodzenie i utwardzenie - kpl. 1;

Wyposażenie technologiczne budynku stacji stanowią:

- filtr - odżelaziacz - kpl. 2 ;
- mieszacz wodno – powietrzny - kpl. 1;
- zestaw pomp sieciowych. - kpl. 1;
- sprężarka do podawania powietrza - kpl. 1;
- chlorator - kpl. 1;
- aparatura kontrolno-pomiarowa w tym wodomierze - kpl. 1;
- orurowanie + armatura - kpl. 1;

Z uwagi na zaawansowanie wiekowe urządzeń ( w większości od początku budowy

stacji), ich zużycie energii ( nadmierne w stosunku do obecnie montowanych urządzeń ) oraz brak automatyki ( nadmierne koszty związane z obsługą brak optymalizacji energetycznej pracujących urządzeń) po wykonanej wizji na miejscu i przeprowadzonej analizie stanu technicznego uznaje się stan techniczny instalacji ( technologicznych i pozostałych towarzyszących ) jest niezadowolający i wymagają one modernizacji, remontu, wymiany, itd..

Budynek stacji wymaga niezwłocznego remontu ( liczne spękania murów, zacieki, brak izolacji cieplnej, itd.. ) wymaga niezwłocznego remontu.

Stan techniczny zbiorników wody uzdatnionej (możliwe nieszczelności i przecieki, ubytki korozyjne ścian żelbetowych, włazy nieatestowane, wywiewki bez filtrów) wymaga ich niezbędnej naprawy.

Stan techniczny obudów studni głębinowych z kręgów żelbetowych (możliwe nieszczelności i przecieki, włazy nieatestowane, wywiewki bez filtrów), wymaga ich niezbędnej wymiany.

Stan techniczny ogrodzenia, w tym bram i furtek jest (na dzień dzisiejszy) w znacznej części niedostateczny (zaawansowanie wiekowe, silne skorodowanie, duże ubytki), wymaga częściowej wymiany.

Stan techniczny utwardzenia terenu (brak widocznych elementów utwardzenia, schodów na zbiorniki, itp., jeśli jest to pod grubą warstwą gruntu), wymaga budowy nowego utwardzenia z dostosowaniem do projektowanych potrzeb.

## 2.5.2. Zapotrzebowanie na wodę

Zapotrzebowanie na wodę dla odbiorców przyjęto w ilości średniej 30÷50 m<sup>3</sup>/d.

Godzinowy średni przepływ obliczeniowy przyjęto w wysokości 11,00 m<sup>3</sup>/h.

## 2.5.3. Ujęcie wody

Ujęcie wody będzie pracować z wydajnością nie większą niż :

$$Q_{\text{hśr.}} = 11,00 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$Q_{\text{max.}} = 100,00 \text{ m}^3/\text{d}.$$

Pobór wód podziemnych w ilości (z jednej studni):

stanowią dwie studnie głębinowe (studnia głębinowa Nr 4 i Nr 6 na dz. nr ewid. 2/262 obręb 0004 Dziekanów Leśny, pracujące naprzemiennie), które będą pracować z wydajnością nie większą niż

$$Q_{\text{hmax.}} = 31 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$Q_{\text{dśr.}} = 299,0 \text{ m}^3/\text{d}.$$

$$Q_{\text{rmax.}} = 109\,184 \text{ m}^3/\text{rocznie}.$$

jest zgodny z ważnym do 30 września 2024 roku pozwoleniem wodno prawnym wydanym na podstawie decyzji Starostwa Powiatowego Warszawskiego Zachodniego z dnia 11 września 2014r , pismo oznakowane OŚ.6341.214.2014.

## 2.5.4. Jakość wody surowej

Wodę surową z istniejących studni głębinowych (Nr 4 i Nr 6) poddano badaniom fizykochemicznym z wynikami jak niżej:

Zestawieni wykonano na podstawie zlecenia Nr 288/09/2018 z dnia 10.09.2018 r wykonanego przez firmę JARS ( kopia wyników badań załączona w dalszej części opracowania):



Parametr	Woda surowa pobrana dn. 10.09.2018r- studnia Nr 4	Woda surowa pobrana dn. 10.09.2018r- studnia Nr 6	Parametry wymagane wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn.7.12.2017r	jednostka
Barwa	<11	17	-	mg/ l Pt
Mętność	27	1,2	-	NTU
Zapach	<1	<1	-	TON
Odczyn pH	7,6	7,6	6,5÷9,5	
Twardość ogólna	177	189	500	mg/CaCO <sub>3</sub>
Chlorki (Cl)	14	12	250	mg/l
Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	46	51	250	mg/l
Amoniak	0,14	0,16	≤ 0,50	mg/l
Azotany	1,0	<0,89	50	mg/l
Azotyny	<0,066	<0,066	≤ 0,50	mg/l
Indeks nadmanganianowy	3,2	1,6	5	mg/O <sub>2</sub>
<b>Żelazo (Fe)</b>	<b>4080</b>	<b>363</b>	200	µg/l
<b>Mangan (Mn)</b>	<b>366</b>	<b>266</b>	50	µg/l
Liczba bakterii Escherichia coli	0	0	0	j.t.k./100ml
Liczba bakterii grupa coli	0	<b>9</b>	0	j.t.k./100ml
Liczba enterokoków	0	0	0	j.t.k./100ml
Ogólna liczba mikroorganizmów w 22±2°C	49	87	-	j.t.k./100ml

Reasumując, ujmowana woda charakteryzuje się podwyższoną zawartością manganu (ok. 363÷4080 µg/l) i żelaza (ok. 266÷366 µg/l).

Odczyn wody jest neutralny.

Pozostałe parametry fizyko-chemiczne nie przekraczają dopuszczalnych wartości.

Woda musi zostać uzdatniona tak, aby spełniała obowiązujące wymogi Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 (Dz.U. 2077 nr 61 poz. 417 z późn. Zmianami).

### 2.5.5. Opis przyjętych rozwiązań

W proponowanej technologii, przewidujemy, że przekroczone parametry takie jak żelazo, mangan - zostaną skorygowane.

Technologia oparta jest na filtracji za pomocą filtrów ciśnieniowych.

Istota odżelazienia i odmanganiania wody polega na utlenieniu jonów żelaza i manganu i usuwaniu wytrąconych nierozpuszczalnych związków w procesie sedymentacji i filtracji przez złożę.

Czynnikiem utleniającym jest tutaj tlen z powietrza atmosferycznego.

W tym przypadku napowietrzanie, ma również za zadanie wyparcie wolnego dwutlenku węgla i podniesienie odczynu w sposób naturalny.

Zastosowanie zbiorczego aeratora pozwala na osiągnięcie odpowiedniego czasu zatrzymania, oraz dobre odpowietrzenia wody.

Stosuje się tu najprostszy układ napowietrzanie-utlenianie-sedymentacja-filtracja. Im odczyn wody bliższy jest pH 8.5 tym łatwiej zachodzi reakcja utleniania jonów manganu.

Wytrącone związki żelaza są nierozpuszczalne w natlenionej wodzie w zakresie pH spotykanego w wodach naturalnych.

Tworzą cząstki o wielkości przekraczającej rozmiar odstępów między ziarnami złoża filtracyjnego i są w ten sposób oddzielane od wody.

Ze względu na wymagany poziom żelaza < 0,2 mg/l i manganu < 0,05 mg/l w wodzie uzdatnionej, przewidujemy zastosowanie złoża o właściwościach katalitycznych.

Projektuje się układ technologiczny składający się z następujących elementów:

- ujmowanie wody za pomocą istniejącej studni głębinowej;
- napowietrzanie i odpowietrzanie wody (przed I i II stopniem);
- **dwustopniowa** filtracja pośpieszna na filtrach ciśnieniowych ze złożem katalitycznym;
- chlorowanie wody (awaryjnie przy prawidłowej pracy SUW, jednakże dobrane urządzenia, chlorator, umożliwiają stałe jej chlorowanie w przypadku takiej konieczności);
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiorniku retencyjnym;
- pompowanie wody za pomocą zestawu pompowego II stopnia;
- płukanie filtrów za pomocą wydzielonej pompy płucznej i dmuchawy;

Powyższa technologia realizowana będzie przy zastosowaniu poniższych urządzeń:

- mieszacz rurowy;
- aerator centralny (przed I stopniem filtracji);
- filtry odżelaziająco-odmanganiające I stopnia;
- aerator centralny (przed II stopniem filtracji);
- filtry odżelaziająco-odmanganiające II stopnia;
- sprężarka powietrza (główna i rezerwowa) dla potrzeb aeracji i sterowania AKPiA,
- dmuchawa do spulchniania złoża filtracyjnego;
- pompa wody płucznej;
- zestaw do dezynfekcji wody;
- zbiornik retencyjny wody uzdatnionej i p.poż.;
- zestaw pompowy II stopnia w celu zasilania sieci;
- szafa sterująca SUW;

Ponadto stacja posiadać będzie następujące rodzaje rurociągów w obrębie budynku:

- rurociągi wody surowej;
- rurociągi wody uzdatnionej;
- rurociągi wody płucznej;
- rurociągi ścieków popłucznych;
- rurociągi powietrza z dmuchawy;
- rurociągi sprężonego powietrza;

Poza budynkiem stacji posiadać będzie następujące rodzaje rurociągów:

- rurociąg wody surowej (od studni głębinowej do budynku SUW)
- rurociąg wody uzdatnionej (od budynku SUW do istniejących zbiorników retenc.)

- rurociąg wody płucznej (od zbiorników do budynku SUW)
- rurociąg wód popłucznych (od budynku do odstoju popłuczyn)

Napowietrzanie - aeracja wody surowej przebiegać będzie w systemie zamkniętym, w aeratorze kaskadowym.

Do dolnej części aeratora doprowadzone zostanie sprężone powietrze.

Aerator zapewni kontakt wody z powietrzem min. 6,0 minuty.

Do napowietrzania wody i sterowania filtrów konieczne jest zastosowanie układu sprężarek – tj. głównej sprężarki bezolejowej ze zbiornikiem powietrza oraz w celu zabezpieczenia układu sterowania - sprężarki rezerwowej – bezolejowej.

Układ sprężonego powietrza wyposażony powinien być w rozdzielacz powietrza, zawór bezpieczeństwa, presostat, reduktory ciśnienia, dwa zawory elektromagnetyczne, rotametr, zawór igłowy regulacyjny, zawory odcinające i zwrotne.

Wykonanie układu sprężonego powietrza powinno odbyć się w warunkach warsztatowych w celu zapewnienia optymalnej dokładności i czystości wykonania.

Napowietrzona woda (przed I stopniem filtracji) kierowana będzie na równoległe połączone automatyczne filtry odżelaziające.

Szybkość filtracji nie może przekraczać  $7,50 \text{ m}^3/\text{hxm}^2$ .

Ze względu na skład wody surowej warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z min. 40% (40cm) złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu).

Resztę (60 cm) stanowić będzie złożo kwarcowe.

Woda po I stopniu filtracji będzie napowietrzana - aeracja wody przebiegać będzie w systemie zamkniętym, w aeratorze kaskadowym.

Do dolnej części aeratora doprowadzone zostanie sprężone powietrze.

Aerator zapewni kontakt wody z powietrzem min. 4 minuty.

Napowietrzona woda (po I stopniu filtracji i ponownej aeracji) kierowana będzie na automatyczne filtry odżelaziająco-odmanganiujące II stopnia.

Szybkość filtracji nie może przekraczać  $7,50 \text{ m}^3/\text{hxm}^2$ .

Ze względu na skład wody surowej warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z min. 60% (60cm) złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu).

Resztę (40 cm) stanowić będzie złożo kwarcowe.

Każdy filtr będzie wyposażony w komplet sześciu zaworów automatycznych membranowych oraz komplet przepustnic ręcznych (wyk. PVC).

System będzie połączony odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Wyklucza się zastosowanie zaworów wielodrogowych wyk. np. z tworzywa, ze sterownikiem z napędem elektrycznym oraz przepustnic z napędem elektrycznym, które są często zawodne w tego typu rozwiązaniach powodując uderzenia hydrauliczne i naprężenia instalacji prowadzące do uszkodzeń mechanicznych.

Pracą i płukaniem filtrów będzie sterować kompletny system sterujący (wykonany przez wykonawcę instalacji dostosowany do zastosowanych urządzeń, w dalszej części projektu zawarto parametry podstawowe, które ma spełniać i realizować system sterowania i kontroli procesami technologicznymi stacji), ma się on składać z Szafy Sterującej Filtrów (SSF), rozdzielnic pneumatycznych, zaworów automatycznych membranowych oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.

Praca filtrów odbywa się będzie całkowicie automatycznie w systemie czasowo-objętościowym.

Szafa Sterująca Filtrów (SSF) – sterować będzie pracą filtrów.

Sterownik programowalny typu PLC , który zostanie zainstalowany w szafie SSF będzie zbierać impulsy z wodomierza centralnego (zamontowanego na linii wody uzdatnionej po stopniu filtracji) i wysyłać sygnał do rozpoczęcia regeneracji do rozdzielnicy pneumatycznej.

Szafa SSF wyposażona zostanie w wyświetlacz i system wizualizacji.

Powinna pozwalać na pokazywanie na wyświetlaczu stanów alarmowych i przesyłanie informacji o nich za pomocą modułu GSM (opcja).

W szafie znajdować się będzie aparatura elektryczna sterująca i zabezpieczająca oraz elementy sygnalizacyjne.

Ponadto szafa SSF ma uruchamiać dmuchawę i pompę płuczną na czas płukania filtrów i blokować pracę pompy głębinowej na czas płukania filtrów.

Rozdzielnica pneumatyczna kontroluje pracę systemu zaworów w celu uzyskania odpowiedniego kierunku przepływu przez filtr podczas cyklu pracy, płukania wstecznego i popłukiwania.

Rozdzielnica ta powinna zostać zamontowana w osobnej szafce.

Automatyczne zawory membranowe są sterowane pneumatycznie.

Powietrze sterujące poprzez membranę naciska na dysk i powoduje jego przesunięcie się w gnieździe zaworu.

Ich konstrukcja jest specjalnie dostosowana do obsługi stacji uzdatniania wody - pozwala na elastyczne zamykanie i otwieranie się - bez uderzeń hydraulicznych.

Nie wykazują one wrażliwości na osadzające się wewnątrz zaworu zanieczyszczenia.

Cykl płukania filtrów odbywa się w kolejności: płukanie powietrzem, płukanie wsteczne (wodą uzdatnioną), dopłukiwanie (wodą nieuzdatnioną).

Opisany powyżej system sterowania jest bardzo niezawodny i nie wymaga nakładów na konserwację.

Odpowiedni układ zaworów zwrotnych zabezpieczy prawidłowy przepływ wody podczas pracy i płukania.

Ponadto odbywać będzie się wstępne płukanie filtrów powietrzem o ciśnieniu 0,5 bara z dmuchawy.

Dopływ powietrza jest sterowany za pomocą Szafy Sterującej Filtrów (SSF).

Do płukania filtrów powietrzem służyć będzie dmuchawa powietrza płucznego, o sprężu min. 0,5 bar.

Dmuchawa wyposażona będzie w filtr powietrza, manometr, zawór przeciążeniowy, zawór zwrotny, przyłącze elastyczne.

Do płukania wstecznego filtrów, użyta zostanie pompa wody płuczącej – dławnicowa pozioma, o podnoszeniu ok. 17 m sł.w..

Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika wody uzdatnionej.

Dezynfekcja wody - będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń.

Okresowo (np. raz na kilka m-cy) można przeprowadzić dezynfekcję studni, zbiornika i sieci mimo braku skażenia.

Będzie ona przeprowadzana za pomocą roztworu podchlorynu sodu i zestawu dozującego.

Woda uzdatniona kierowana jest do zbiornika retencyjnego, a stamtąd za pomocą zestawu do sieci.

Przebieg procesu uzdatniania został uwidoczniiony na schemacie technologicznym.

W celu ciągłego odczytu przepływu wody surowej w studniach, uzdatnionej (do zbiornika i na sieć), płucznej, zastosowane będą przepływomierze elektromagnetyczne lub wodomierze z nadajnikiem impulsów (rozwiązanie standardowe).

Pomieszczenia stacji uzdatniania wody będą ogrzewane elektrycznie w zakresie temp. minimum 5-6 st.C.

Powietrze nawiewane do pomieszczenia SUW w okresie lata (przy wysokich temperaturach i wilgotności) będzie wymagało osuszania przez wietrzenie tak, aby na urządzeniach i rurociągach z zimną wodą nie występowało wykraplanie się wilgoci.

Proponuje się osuszacz powietrza kondensacyjny o wydajności 41 l/24 h, Q= 480 m<sup>3</sup>/h, 0,78kW – w ilości - 2 kpl.

#### **2.5.6. Ścieki.**

Ścieki powstałe na skutek regeneracji filtrów zawierają zawiesinę składającą się ze związków żelaza i manganu, będą odprowadzane do istniejącego odstojnika popłuczyn. Odstojnik zapewni odstanie się wód popłuczynych przez min. 12- 24 godzin.

Wody nadosadowe będą kierowane przez kanał kryty i wylot do odbiornika docelowego, tj. istniejącego rowu otwartego, w ilości maksymalnie = 42 m<sup>3</sup>/h.

Rozwiązanie to jest zgodne z warunkami wydanego pozwolenia wodno prawnego ważnego do 30 września 2024 roku, decyzji Starostwa Powiatowego Warszawskiego Zachodniego z dnia 11 września 2014r , pismo oznakowane OŚ.6341.215.2014.

Osad będzie okresowo wywożony.

#### **2.5.7. Rurociągi i armatura.**

Wszystkie rurociągi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej należy wykonać z PVC-U, a sprężonego powietrza i dawkowania podchlorynu sodu z PP.

Połączenia przez klejenie i zgrzewanie.

Rurociągi mocowane za pomocą pół-obejm lub uchwytów do wsporników.

Wsporniki należy mocować do ścian, posadzki lub innych miejsc w zależności od możliwości.

Jako armaturę w przeważającej części przewiduje się przepustnice z dyskiem ze stali nierdzewnej i zawory kulowe PCV-U.

#### **2.5.8. Warunki techniczne wykonania i odbioru**

Montaż, próby i odbiory należy przeprowadzić zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych - Tom II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- polskimi normami,
- zaleceniami producentów urządzeń, armatury i rurociągów

Znakowanie rurociągów wykonać po uzgodnieniu z użytkownikiem.

### 2.5.9. Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych

Rurociągi nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zbiorniki ciśnieniowe filtrów i aeratora - zabezpieczone antykorozyjnie specjalną powłoką poprzez malowanie żywicami z atestem PZH - wewnątrz i na zewnątrz.

### 2.5.10. Izolacje ciepłochronne

Nie przewiduje się izolacji termicznej rurociągów.

### 2.5.11. Opis procesów technologicznych

Istota odżelaziania wody polega na utlenieniu jonów żelaza  $Fe^{2+}$  do  $Fe^{3+}$  i usuwaniu wytrąconych nierozpuszczalnych związków  $Fe(OH)_3$  w procesie sedymentacji i filtracji przez złożo.

Procesy hydrolizy nieorganicznych związków żelaza, a następnie utlenienie jonów żelaza przebiega łatwiej niż hydroliza i utlenienie jonów manganu  $Mn^{2+}$  do  $Mn^{4+}$ .

O stosowanej metodzie usuwania żelaza z wody decyduje forma jego występowania w wodzie surowej.

Jeśli żelazo jak to ma miejsce w naszym przypadku występuje jako  $Fe(HCO_3)_2$ , to stosuje się układ napowietrzanie – sedymentacja - filtracja.

Proces usuwania manganu polega na utlenieniu jonów  $Mn^{2+}$  do  $Mn^{4+}$  i wytrąceniu ich w postaci  $MnO_2 \cdot xH_2O$ .

Związki manganu dwuwartościowego obecne w wodach podziemnych są bardziej trwałe i nie ulegają tak łatwo hydrolizie jak sole żelazawe.

Stosowanie powietrza przy  $pH < 9.5$  nie zapewni ich utlenienia manganu, pozwala jedynie na częściowe odkwaszenie wody i wprowadzenie tlenu niezbędnego do przeprowadzenia  $Mn^{2+}$  do  $Mn^{4+}$ .

Im odczyn wody bliższy jest  $pH 9.5$  tym łatwiej zachodzi reakcja utleniania.

Skuteczną metodą odżelaziania i odmanganiania wody jest jej filtracja przez złożo o właściwościach katalitycznych, wspomagających reakcję utleniania.

Zastosowanie tego złoża powoduje, że reakcje utleniania manganu nie muszą już zachodzić przy tak wysokim odczynie.

Także związki żelaza są skutecznie usuwane na tym samym złożu.

Wytrącone w złożu związki żelaza i manganu są nierozpuszczalne w natlenionej wodzie w zakresie  $pH$  spotykanego w wodach naturalnych i mogą być z niego usunięte w fazie płukania wstecznego.

Osiągnięcie pełnej sprawności procesu jest możliwe po „wpracowaniu” się filtra tzn. po ustabilizowaniu się warstwy tlenków manganu w całej objętości złoża, co może zająć kilka-kilkanaście tygodni.

### 2.5.12. Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej.

**Filtr odżelaziający .**

**Filtr odżelaziająco- odmanganiający.**

Powierzchnia filtracji	0,78 m <sup>2</sup>
Wymiary :	
Średnica zbiornika (nom.)	1000 mm



<b>WODA PŁUCZĄCA</b>	
Przepływ	28 m <sup>3</sup> /h
Ciśnienie	1,6 bar
Zużycie	ok. 6,0 m <sup>3</sup>
<b><u>PRZYŁĄCZA (zawory membranowe)</u></b>	
Wlot	DN 40
Wylot	DN 40
Woda płuczająca wsteczna wlot	DN 65
Woda płuczająca wsteczna wylot	DN 65
Woda popłuczna wylot	DN 40
Powietrze płuczające	DN 32

Materiał zbiornika filtra - stal węglowa, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną - żywicami z atestem PZH wewn. i na zewn. (maks. ciśn. pracy 6 bar) .

Przyłącza wlot/wylot – przystosowane do montażu bocznego

Każdy filtr jest wyposażony w komplet 6 zaworów automatycznych membranowych (wyk. żeliwo) oraz komplet przepustnic ręcznych (wyk. PVC) połączonych odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Każdy filtr wyposażony jest w odpowietrznik automatyczny i 2 manometry oraz kurek probierczy.

Sterowanie filtrami odbywać się będzie za pomocą kompletnego systemu sterującego.

Składa się on Szafy Sterującej Filtrów, czterech (4) rozdzielnic pneumatycznych, (24) zaworów automatycznych membranowych, oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.

#### **Fazy płukania filtra**

1. DEKOMPRESJA
2. WZRUSZANIE ZŁOŻA POWIETRZEM
3. PŁUKANIE WSTECZNE WODĄ
4. POPŁUKIWANIE WODĄ NIEUZDATNIONĄ
5. POWRÓT DO PRACY

Komunikaty które będą wyświetlane w stanach awaryjnych:

1. BRAK POWIETRZA W UKŁADZIE. BLOKADA POMPY GŁĘBINOWEJ
2. AWARIA DOPŁUKIWANIA
3. AWARIA DMUCHAWY – PŁUKANIE WODĄ WYDŁUŻONE
4. AWARIA POMPY PŁUCZNEJ
5. SUCHOBIEG POMPY PŁUCZNEJ

#### **2.5.13. Dobór złoża wielowarstwowego**

Przy doborze ilości złoża kierowano się wymogiem uzyskania parametrów wody zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, danymi producentów mas katalitycznych oraz praktyką wynikającą z doświadczenia w ich stosowaniu.

Podstawowe kryteria doboru:

- prędkość filtracji wody nie powinna przekraczać 7,5 m/h
- wysokość warstwy podtrzymującej łącznie min. 30 cm
- wysokość warstwy czynnej - min. 100 cm
- wymagana minimalna ilość masy katalitycznej G1 (ziarna pokryte tlenkami manganu) do redukcji żelaza i manganu - 40 cm (dla jednego filtra I stopnia) i 60 cm (dla jednego filtra II stopnia).

Dobrano następujące złoża (skład dla jednego filtra D=1000mm):

Dla filtra I stopnia:

żwir typ gruby 10 - 20 mm	10cm	78,50 litrów (lub więcej - tak, aby pokryć system drenażowy)
żwir typ średni 5 - 10 mm	10cm	78,50 litrów
żwir typ średni 3 - 5 mm	10cm	78,50 litrów
złoże katalityczne (0,5÷1,5 mm mieszane z 0,5÷2,5mm)	40cm	312 litrów
żwir drobny 0,8-1,4 mm	60cm	468 litrów

Dla filtra II stopnia:

żwir typ gruby 10 - 20 mm	10cm	78,00 litrów (lub więcej - tak, aby pokryć system drenażowy)
żwir typ średni 5 - 10 mm	10cm	78,00 litrów
żwir typ średni 3 - 5 mm	10cm	78,00 litrów
złoże katalityczne (0,5÷1,5 mm mieszane z 0,5÷2,5mm)	60cm	468 litrów
żwir drobny 0,8-1,4 mm	40cm	312 litrów

#### 2.5.14. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń.

Do obliczeń przyjęto :

Żelazo	4,1 mg/l
Mangan	0,37 mg/l

#### 2.5.15. Obliczenie ilości powietrza do napowietrzania.

Układ proponowany obejmuje napowietrzanie wody powietrzem w ilości teoretycznej: 1 litr na każdy gram (żelaza (Fe) + manganu(Mn)) plus dodatkowo 28 litrów na każdy m<sup>3</sup> wody uzdatnianej, a więc:

$$Q_{\text{pow}} = ((4,1 \text{ Fe} + 0,37 \text{ Mn}) \text{ g/m}^3 + 28 \text{ l}) \times 11 \text{ m}^3/\text{h} = 357 \text{ l/h},$$

Dodatkowo powietrze będzie konieczne do sterowania zaworami automatycznymi.

Ze względu na obecność amoniaku przyjęto łączne zapotrzebowanie powietrza na ok. 1 m<sup>3</sup>/h.

Należy też wziąć pod uwagę, że przepływ wtłaczanego powietrza jest zmniejszony przez przeciwcisnienie wody w rurociągu.

W tym celu należy odpowiednio zwiększyć wydajność i moc urządzenia.

Wykorzystana zostanie **sprężarka bezolejowa spiralna**, o wydajności nominalnej 14,4 m<sup>3</sup>/h, przy 8 bar, ze zbiornikiem powietrza 240 l, o mocy 2,2 kW, auto-restart .

Na tego typu stacjach wykazuje się ona bezawaryjnością i nie wymaga zmiany oleju. Jako rezerwową dobrano sprężarkę bezolejową 1,1kW, zapewni ona podtrzymanie działania zaworów podczas ew. awarii.

Układ sprężonego powietrza wyposażony powinien być w rozdzielacz powietrza, zawór bezpieczeństwa np. WAN 3/8"6 bar, presostat, dwa reduktory ciśnienia, dwa zawory elektromagnetyczne, dwa rotometry (po jednym dla każdego aeratora), zawór igłowy regulacyjny ze stali nierdzewnej (x2), zawory odcinające i zwrotne.

#### 2.5.16. Dobór aeratora (mieszacza wodno-powietrznego).

Dobrano **mieszacz rurowy dn80** wyk ze stali nierdzewnej 1.4301 o specjalnej konstrukcji umożliwiającej dynamiczne mieszanie wody z powietrzem.

Przyłącza kołnierzowe dn 80.

Króciec powietrza dn 20. Długość L=1200 mm.

Przed I stopniem filtracji dobrano centralny aerator stojący kaskadowy, o pojem. 1500 litrów i średnicy 1000 mm.

Czas zatrzymania wyniesie wtedy około 8,0 min.

Typ stojący, centralny	<b>D=1000mm</b>
Pojemność -	1500 dm <sup>3</sup> ,
Wymiary Średnica: 1000 mm,	Hc=2580mm plus wys. inst. odpowietrzającej
Ciśnienie robocze	6 bar
Temperatura	maks. 30 °C

##### PRZYŁĄCZA

Wlot	DN 100 (od dołu)
Wylot	DN 100 (od góry)

Materiał zbiornika ciśnieniowego – stal węglowa, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną – żywicami z atestem PZH wewn. i na zewnątrz malowana (maks. ciśnienie pracy 6 bar) .

Wyposażony w odpowietrznik automatyczny.

Przed II stopniem filtracji dobrano aerator stojący kaskadowy, o pojem. 900 litrów i średnicy 800 mm.

Czas zatrzymania wyniesie wtedy około 4,9 min.

Typ stojący, centralny	<b>D=800</b>
Pojemność -	900 dm <sup>3</sup> ,
Wymiary Średnica: 800 mm,	Hc=2480mm plus wys. inst. odpowietrzającej
Ciśnienie robocze	6 bar
Temperatura	maks. 30 °C

##### PRZYŁĄCZA

Wlot	DN 100 (od dołu)
Wylot	DN 100 (od góry)

Materiał zbiornika ciśnieniowego – stal węglowa, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną – żywicami z atestem PZH wewn. i na zewnątrz malowana (maks. ciśnienie pracy 6 bar) .

Wyposażony w odpowietrznik automatyczny umożliwiający odprowadzenie odpowiedniej ilości powietrza – tj. ok. 2000 l/h.

### 2.5.17. Obliczenie powierzchni filtracji.

Prędkość filtracji ustalono na maksymalnie  $v_f = 7,50 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$  – co oznacza, że wymagana powierzchnia filtracji (  $F$  ) wyniesie:

$$F = Q_{\text{maks}} / v_f = 11,00 \text{ m}^3/\text{h} / 7,50 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 = 1,47 \text{ m}^2,$$

Dobrano dwa filtry automatyczne I stopnia o średnicy:

$$D=1000 \text{ mm po } 0,78 \text{ m}^2 \times 2 = 1,56 \text{ m}^2 > 1,47 \text{ m}^2 \text{ powierzchni filtracji.}$$

Dobrano dwa filtry automatyczne II stopnia o średnicy:

$$D=1000 \text{ mm po } 0,78 \text{ m}^2 \times 2 = 1,56 \text{ m}^2 > 1,47 \text{ m}^2 \text{ powierzchni filtracji.}$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie :

$$11,00 / 2 \times 0,78 = 7,05 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 < 7,50 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$$

### 2.5.18. Płukanie filtrów, obliczenie przepływu wody do płukania.

Filtry płukane są automatycznie. Szczegółową instrukcję dotyczącą częstotliwości i długości cykli płukania należy opracować w trakcie rozruchu technologicznego stacji.

Przewidywana częstotliwość płukania

I stopień – co ok. 5-7 dób.

II stopień – co ok. 10-14 dób

Powyższe obliczenia - dla zużycia ok. 30-50  $\text{m}^3/\text{dobę}$ .

Przyjęto, że prędkość przepływu wody w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum  $v_{\text{pt}} = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Wynika z tego, że przepływ podczas płukania (  $Q_{\text{pt}}$  ) wyniesie:

$$Q_{\text{pt}} = v_{\text{pt}} \times F = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 0,78 \text{ m}^2 = \mathbf{28,08 \text{ m}^3/\text{h}},$$

Wymagana minimalna ekspansja złoża jest określana na 30%.

Dobrano pompę poziomą, moc 3,0 kW.

Ciśnienie pracy ok. 1,6÷1,7 bar.

Wydajność pracy min. 28,00  $\text{m}^3/\text{h}$

Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika wody uzdatnionej.

### 2.5.19. Obliczenie ilości wody do płukania wstecznego.

Przyjęto, że czas płukania wstecznego  $T_{\text{pt}}$  wyniesie ok. 10-12 min.

Ilość wody zużyta do płukania wstecznego  $V_{\text{pt}}$  jednego filtra  $D=1000 \text{ mm}$  wyniesie więc:

$$V_{\text{pt}} = T_{\text{pt}} \times Q_{\text{pt}} / 60 = 12 \text{ min} \times 28 / 60 = 5,6 \text{ m}^3,$$

Woda będzie zużywana ponadto do popłukiwania w ilości około 0,6  $\text{m}^3$

Łącznie – około 6,2  $\text{m}^3$ .

Należy zapewnić odstanie się wody popłucznej przez min. 24 godziny.

Po tym czasie wody nadosadowe należy odprowadzić.

Zgromadzony osad należy okresowo wywozić.

### 2.5.20. Obliczenie przepływu powietrza do płukania.

Przyjęto, że prędkość przepływu powietrza w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum  $v_{\text{pow pł}} = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Wynika z tego, że przepływ powietrza podczas płukania ( $Q_{\text{pow pł}}$ ) filtra  $D=1000 \text{ mm}$  wyniesie:

$$Q_{\text{pow pł}} = v_{\text{pow pł}} \times F = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 0,78 \text{ m}^2 = 50,7 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

(Przy ciśnieniu wymaganym na poziomie ok.  $0,5 \div 0,6 \text{ bar}$ )

Do wzruszania złoża wykorzystane zostanie powietrze z dmuchawy, o wydajności  $51 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , spręż – min.  $0,5 \div 0,6 \text{ bar}$ , wyposażonej w silnik o mocy  $4,0 \text{ kW}$ .

Dmuchawa wyposażona będzie w filtr powietrza, manometr, zawór przeciążeniowy, zawór zwrotny, przyłącze elastyczne.

Głośność poniżej  $75 \text{ dBa}$ .

### 2.5.21. Dezynfekcja.

Dezynfekcja wody będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń.

W przypadku decyzji o uruchomieniu dezynfekcji należy włączyć zestaw dozujący podchloryn sodu o stężeniu  $1,5\%$ .

Nie przewiduje się magazynowania podchlorynu sodu na terenie suw.

Dobrano pompę dozującą wraz z koniecznym osprzętem.

Wydajność nominalna pompy  $0,8 \div 5,0 \text{ l/h}$ , zbiornik roztworowy - poj.  $50 \text{ l}$ , wyk. PE.

Roztwór  $1,5\%$  powstaje przez rozcieńczenie  $5,5 \text{ l}$  podchlorynu (roztwór handlowy ok.  $12 \div 14\%$ ) do zbiornika i dopełnienie czystą wodą do poj.  $50 \text{ l}$ itrów.

**UWAGA ! Podchloryn sodu jest substancją drażniącą – zachować zasady BHP !**

W przypadku stałego dozowania nastawa pompy dozującej wynosi około  $0,3 \text{ l/h}$ , ale należy sprawdzać poziom chloru wolnego w wodzie uzdatnionej podawanej do sieci, tak aby był w przedziale  $0,2-0,3 \text{ mg/l}$ .

### 2.5.22. Wymiarowanie przewodów głównych wody surowej i uzdatnionej.

Prędkość przepływu wody w przewodach głównych doprowadzających wodę zanieczyszczoną i odprowadzających wodę powinna wynosić od  $1,0 \div 1,5 \text{ m/s}$  (ze względu na ograniczenie osadzania się osadów żelaza i manganu).

Na odcinkach wody surowej nie należy stosować prędkości  $< 1,0 \text{ m/s}$  przewody ssące do pomp - prędkości  $< 1,0 \text{ m/s}$ .

### 2.5.23. Dobór przepływomierzy.

W celu ciągłego odczytu przepływu, dobiera się następujące przepływomierze elektromagnetyczne lub wodomierze impulsowe:

Woda surowa – studnia głębinowa Dn 65 (2 kpl.)

Woda uzdatniona – za filtrami Dn 65 (1 kpl.)

Woda uzdatniona – na sieć Dn 65 (1 kpl.)

Woda uzdatniona – płuczna Dn 65 (1 kpl.)

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych zamiennych.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji technologicznej [w tym zastosowanie innej technologii, urządzeń i armatury] w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone stosownymi obliczeniami i szczegółowymi rysunkami wykonawczymi. Odstępstwa od projektu nie mogą dotyczyć zastąpienia innymi od zaprojektowanych urządzeń i materiałów technologicznych.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów określonych w specyfikacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

#### **2.5.24. Studnia głębinowa Nr - ST4 (trzeciorzędowo-oligocieńska).**

Istniejącą i konstrukcję studni zdemontować (łącznie z obudową, istniejącym ogrodzeniem, rurociągami tłocznymi, pompą głębinową, orurowaniem, armaturą, okablowaniem) przedłużyć (przez dospawanie odcinka o długości około 2,5 mb) stalową rurę osłonową o średnicy około 50 cm (20") z wyprowadzeń głowicy do poziomu terenu, tj. góry istniejącego nasypu, zainstalować kompletną nadziemną obudowę studni (typową z kompozytu z tworzyw sztucznych osadzoną na fundamencie – rysunek szczegółowy załączony do projektu).

Wykonać trwałe dojście do studni z kostki brukowej, łącznie ze stopniami (schodami). Nasyp wokół obudowy studni tak uformować by był do niej utwardzony dostęp (kostka brukowa) z jednej strony o wymiarach 1,5x1,0 m, umożliwiające bezpieczny dostęp dla obsługi.

Zainstalować nową głowicę, obudowę studni (kompletną z fundamentem, orurowaniem, osprzętem pomiarem), nowe orurowanie, pompę głębinową, okablowanie, itd.

Rurociągi tłoczne, na których zamocowana jest pompa głębinowa należy zainstalować z rur, kołnierzy, śrub, nakrętek, podkładek ze stali KO o symbolu X5CrNi 18.10 ( 1.4301 ), w studni zainstalować pompę głębinową:  $Q_{hmax} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 50 \text{ H}_2\text{O}$ .

Pompę zainstalować na głębokości min. 30,0 poniżej poziomu głowicy.

Uwaga ! Wszelkie elementy metalowe, które nie są ze stali KO, oczyścić przez piaskowanie i zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne pomalowanie farbami antykorozyjnymi i nawierzchniowymi atestowanymi dla wody pitnej.

#### **2.5.25. Studnia głębinowa Nr – ST6 (czwartorzędowa).**

Istniejącą i konstrukcję studni zdemontować (łącznie z obudową, istniejącym ogrodzeniem, rurociągami tłocznymi, pompą głębinową, orurowaniem, armaturą, okablowaniem) przedłużyć (przez dospawanie odcinka o długości około 2,5 mb) stalową rurę osłonową o średnicy około 45 cm (18") z wyprowadzeń głowicy do poziomu terenu, tj. góry istniejącego nasypu, zainstalować kompletną nadziemną obudowę studni (typową z kompozytu z tworzyw sztucznych osadzoną na fundamencie – rysunek szczegółowy załączony do projektu).

Wykonać trwałe dojście do studni z kostki brukowej, łącznie ze stopniami (schodami). Nasyp wokół obudowy studni tak uformować by był do niej utwardzony dostęp (kostka brukowa) z jednej strony o wymiarach 1,5x1,0 m, umożliwiające bezpieczny dostęp dla obsługi.

Zainstalować nową głowicę, obudowę studni (kompletną z fundamentem, orurowaniem, osprzętem pomiarem), nowe orurowanie, pompę głębinową, okablowanie, itd.



Rurociągi tłoczne, na których zamocowana jest pompa głębinowa należy zainstalować z rur, kołnierzy, śrub, nakrętek, podkładek ze stali KO o symbolu X5CrNi 18.10 ( 1.4301 ), w studni zainstalować pompę głębinową:  $Q_{hmax} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 50 \text{ H}_2\text{O}$ . Pompę zainstalować na głębokości min. 10,0 poniżej poziomu głowicy. Uwaga ! Wszystkie elementy metalowe, które nie są ze stali KO, oczyścić przez piaskowanie i zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne pomalowanie farbami antykorozyjnymi i nawierzchniowymi atestowanymi dla wody pitnej.

#### **2.5.26. Studnia głębinowa Nr - ST2 (trzeciorzędowo-oligoceńska) awaryjna.**

Istniejącą obudowę studni i konstrukcję studni oczyścić, uzupełnić ewentualne braki w jej uszczelnieniu ( spoiny pomiędzy kręgami, płytą pokrywową i kręgiem, przy włazie ), wymienić cały rurarz, łącznie z osprzętem, okablowaniem, elementami sterowania, pompą głębinową. Rurociągi tłoczne, na których zamocowana jest pompa głębinowa należy zainstalować z rur, kołnierzy, śrub, nakrętek, podkładek ze stali KO o symbolu X5CrNi 18.10 ( 1.4301 ), w studni zainstalować pompę głębinową :  $Q_{hmax} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 60 \text{ H}_2\text{O}$ . Pompę zainstalować na głębokości min. 35,0 poniżej poziomu głowicy. Uwaga ! Wszystkie elementy metalowe, które nie są ze stali KO, oczyścić przez piaskowanie i zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne pomalowanie farbami antykorozyjnymi i nawierzchniowymi atestowanymi dla wody pitnej. Powyżej głowicy studni jako elementy łączące używać kształtki żeliwne kołnierzowe, wodociągowe atestowane dla wody pitnej. Studnię wyposażać w wywiewkę z blachy KO zaopatrzonej w siatkę przeciw owadom. Ogrodzenie studni (siatka ogrodzeniowa łącznie z furtką) oczyścić i dwukrotnie pomalować farbami do metalu do stosowania na zewnątrz. Z uwagi na charakter omawianej studni (jej przeznaczeniu i ewentualnej pracy-awaryjnej), studnia ta podlega takim samym rygorom kontrolnym jak studnie Nr 4 i Nr 6. Wymaga ona regularnych badań (zwłaszcza bakteriologicznych) i w razie potrzeby dezynfekcji. Z uwagi na to, iż jest to studnia rezerwowa nie przewiduje się zmiany jej obudowy (istniejącą obudowę oczyścić, naprawić, uszczelnić, wymienić wąż i wywiewkę, oczyścić o pomalować ogrodzenie.

#### **2.5.27. Zbiorniki wody uzdatnionej.**

Z uwagi na konieczną rezerwę p.poż. ( dwa pracujące hydranty dn 80 m przez dwie godziny -  $2 \times 2 \times 10\text{l/s} \times 3600/1000 = 144 \text{ m}^3$ ) konieczna jest eksploatacji dwóch komór zbiornika o łącznej objętości  $2 \times 100 \text{ m}^3/\text{każdy} = 200 \text{ m}^3 > 144 \text{ m}^3$ . Istniejące zbiorniki oczyścić, wymontować i usunąć z nich wszelkie niepotrzebne i wymieniane elementy, uzupełnić ewentualne braki w jej uszczelnieniu ( ubytki na dnie, cembrowinie, spoiny pomiędzy cembrowiną i płytą pokrywową, przy rurociągach, włazie, wywiewce, itp.), wymienić cały rurarz, łącznie z osprzętem, okablowaniem, elementami sterowania, itp.. Rurociągi wewnątrz zbiornika wykonać z rur, kołnierzy, śrub, nakrętek, podkładek ze stali KO o symbolu X5CrNi 18.10 ( 1.4301 ), wg. PN-EN 10088-1. Dla uszczelnień stosować uszczelki EPDM dopuszczonych do kontaktu z wodą pitną. Rurociągi, kształtki i inne elementy mocować do ścian zbiorników na typowe, systemowe, wsporniki i uchwyty wykonane ze stali KO. Przejścia rurociągów przez ściany zbiornika wykonać w typowych tulejach – przejściach szczelnych uszczelnianych uszczelniaczem łańcuchami dobranym do średnicy i materiału rurociągu (tuleja i uszczelniacz mają stanowić jeden komplet). Na zbiornikach nadbudować nowe szachy wejściowe, na których zainstalować atestowane, wykonane z blachy KO włazy o wymiarach (w świetle)  $80 \times 80 \text{ cm}$ . Zbiorniki wyposażać w wywiewki z blachy KO zaopatrzone w siatkę przeciw owadom. UWAGA! Wszystkie użyte materiały muszą mieć dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną i do montowania w instalacjach wody pitnej wydane przez Państwowy Instytut

Higieny lub inną jednostkę certyfikowaną uprawnioną do wydawania takich certyfikatów (dopuszczeń). Jeden z zbiorników wód popłucznych będzie przepływowym zbiornikiem użytkowym (cele socjalno-bytowe) drugi rezerwowym na cele p.poż., decyzję, o tym który będzie podstawowy, a który przepływowy zostanie podjęta po ich opróżnieniu i ocenie technicznej, zbiornik w lepszym stanie przeznaczyć na cele bytowe.

### **2.5.28. Dobór zestawu hydroforowego.**

Uzdatniona woda z filtrów ciśnieniowych skierowana zostanie do istniejących zbiorników wody uzdatnionej.

Ze zbiornika woda zestawem pompowym II stopnia podawana będzie do sieci.

Parametry doboru:  $Q_{hmax} = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 55 \div 75,50 \text{ mH}_2\text{O}$

Po stronie tłocznej zestawu zamontować zbiornik przeponowy  $V \text{ całk.} = 300 \text{ dm}^3$ .

- Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 3 szt.
- Łączna moc zainstalowana w zestawie:  $n = 3 \times 2,2 \text{ kW} = 6,6 \text{ kW}$
- Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy
- Ilość przetwornic częstotliwości: 3 szt.
- Praca pomp: przemienna
- Rozruch pomp: łagodny - falownikiem
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- Kolektory zestawu: ssący dn 65 / PN 10, tłoczny dn 65 / PN 16
- Wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal KO kl. OH18N9.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pracującego zastawu hydroforowego o wysokości pracy  $H = 40 \text{ m H}_2\text{O}$  i max. wysokości podnoszenia  $H = 55 \text{ m H}_2\text{O}$

$$G = 1,59 * \alpha_c * F * \sqrt{(P_1 - P_2) * \gamma}$$

$G = 15000 \text{ kg/h}$  - wymagana przepustowość zaworu

$\alpha_c = 0,3$  - współczynnik wypływu

$P_1 = 6,6 \text{ atm}$  - ciśnienie otwarcia zaworu

$P_2 = 0,0 \text{ atm}$  - ciśnienie wypływu

$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$  - gęstość cieczy

F - powierzchnia gniazda

$$F = \frac{G}{1,59 * \alpha_c * \sqrt{(P_1 - P_2) * \gamma}} = \frac{15000}{1,59 * 0,3 * \sqrt{(6,6 - 0) * 1000}} = 387,08 \text{ mm}^2$$

Obliczamy średnicę gniazda zaworu:

$$d = \sqrt{\frac{4 * F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 387,08}{\pi}} = 22,21 \text{ mm}$$

Przyjmuje się dwa zawory bezpieczeństwa membranowe, kątowe, gwintowane typu 2115 DN 32 i średnicy gniazda  $d_o = 25 \text{ mm}$ , ciśnienie otwarcia 6,6 bar.

Dodatkowo zabezpieczeniem pompowni II stopnia będzie naczynia wzbiornicze przeponowe, obj. wody  $V_c = 300 \text{ dm}^3$ .

### Zestawienie podstawowych materiałów

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość
1)	Sprężarka bezolejowa spiralna, Q = 14,4 m <sup>3</sup> /h przy 8 MPa, P maks. 1,0 MPa (wtedy 12 m <sup>3</sup> /h), 2,2 kW, zbiornik 240 l Osprzęt rozdzielacza pneumatycznego	2
2)	Dmuchała K05TD, moc 4kW, Q= 51 m <sup>3</sup> /h, spręż 0,5 bar Z osprzętem (tłumik, zawór zwrotny, zawór przeciążeniowy)	1
3)	Mieszacz rurowy dynamiczny, Stal nierdz dn 80mm	1
4)	Aerator kaskadowy I stopnia, D=1000, poj. 1,5 m <sup>3</sup> , z osprzętem	2
5)	Filtr D=1000 mm (I stopnia), Hpł 1500 mm, - złożę kat. G1- kwarc - 100 cm przepustnice pneumatyczne, drenaż rurowy, odpowietrznik autom.	2
6)	Aerator kaskadowy II stopnia, D= 800, poj. 0,9 m <sup>3</sup> , z osprzętem	1
7)	Filtr D=1000mm, Hpł 1500 mm, - złożę kat. G1- kwarc - 100 cm przepustnice pneumatyczne, drenaż rurowy, odpowietrznik autom.	1
8)	Zestaw dozujący podchloryn, Pompa dozująca, zbiornik PE poj. 50 l,	1
9)	Pompa płuczna , 3,0 kW, Qpł.= 28 m <sup>3</sup> /h, Hpł.=18 m sł. w.	1
10)	Rozdzielnia technologiczna RT (zasilanie i zabezpieczenia urządzeń technologicznych) – PLC	1
11)	Montaż suw (wewnątrz budynku) wraz z materiałami – PVC-U klejone	1
12)	Wodomierze impulsowe: wodomierz dn 80x4	1
13)	Pompa przeciwpożarowa Załączana z szafy sterującej głównej - Q= 72 m <sup>3</sup> /h (bez pompy rezerwowej), H= 45 m sł w, P= 15 kW	1
14)	Falownik do pompy ppoż	1
15)	Naczynie wzbiorcze przeponowe 6 bar , poj. 300 l	1

#### **2.5.29. Zabezpieczenie przeciwpożarowe SUW.**

Z uwagi na konieczną rezerwę p.poż. ( dwa pracujące hydranty dn 80 m przez dwie godziny -  $2 \times 2 \times 10 \text{ l/s} \times 3600/1000 = 144 \text{ m}^3$ ) konieczna jest eksploatacja dwóch komór zbiornika o łącznej objętości  $2 \times 100 \text{ m}^3/\text{każdy} = 200 \text{ m}^3 > 144 \text{ m}^3$ .

Dla celów p.poż. zaprojektowano odrębny układ z pompą do celów pożarowych ( załączana na wypadek pożaru) o wydajności 72 m<sup>3</sup>/h przy podnoszeniu H=45 m H<sub>2</sub>O i mocy elektrycznej 15 kW.

Pompa załączana będzie w przypadku pożaru odrębnym włącznikiem.

#### **2.5.30. Praca SUW w warunkach specjalnych (awaryjnych).**

Z uwagi na Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 czerwca 2012r w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą i Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym ma obowiązek mieć rezerwowe źródło zaopatrzenia szpitala w wodę z zapewnieniem co najmniej jej 12-godzinny zapas, w niniejszym rozwiązaniu uwzględniono ten warunek przez zaprojektowanie odrębnego, wydzielonego układu uzdatniania wody o wydajności 3,0 m<sup>3</sup>/h pracującego ciągle w przypadku zasilania awaryjnego bez limitu czasowego.

W normalnych warunkach SUW pobierał będzie wodę surową ze studni **ST4 i ST6** uzdatniał, kierował do zbiornika wody uzdatnionej, z którego za zestawu hydroforowego kierowana do sieci wodociągowej. **Projekt opisany powyżej określa taki cykl pracy.** **W przodku pracy awaryjnej** woda surowa ze studni **ST2** (zlokalizowana na terenie SZPZOZ poza obszarem SUW) kierowana będzie do odrębnego układu uzdatniania wody zlokalizowanego w budynku SUW lecz nie rozdzielonego z podstawowym układem uzdatniania i kierowana będzie do zewnętrznej sieci wodociągowej. Z informacji podanej przez SZPZOZ w warunkach awaryjnych pobór wody na cele socjalno-bytowe jest na poziomie poniżej 2 m<sup>3</sup>/h. Projektując stację uzdatniania (kompletna - dostarczana jako kompletny element) przystosowana do pracy ciągłej o wydajności co najmniej 3,0 m<sup>3</sup>/h, np. opartą na filtracji i wymiennikach jonitowych. Awaryjna stacja będzie miała własną pompę podającą uzdatnioną wodą na sieć wodociagową. Zarówno woda w układzie uzdatniania podstawowego i uzdatniania awaryjnego będzie dezynfekowana przez podawanie pompą dozującą podchlorynu sodu w ilości opisanej jak wyżej, tj. był w przedziale 0,2-0,3 mg/l. Powyższe rozwiązanie zapewnia spełnienie warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 czerwca 2012r w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą w sprawie 12-godzinnej rezerwy. **UWAGA ! Woda w układzie awaryjnym w żadnym punkcie nie łączy się z podstawowym uzdatniania wody, pozyskiwana jest ze studni Nr 2 i uzdatniania w odrębnym układzie (awaryjnym), pierwszym miejsce zbieżnym są rurociągi wody uzdatnionej wychodzące z SUW na sieć zewnętrzną zasilającą SZPZOZ. Układ wody awaryjnej (studnia Nr 2, rurociągi tłoczne, instalacja wewnętrzna (rurociągi, zawory, pompa, wodomierze, itd., jonitowa stacja uzdatniania, itd..) podlegają rygorom jak układ podstawowy uzdatniania, winna być regularnie uruchamiana, a woda z niej odprowadzana na zewnątrz do kanalizacji popłuczyn i poddawana regularnym badaniom fizykochemicznym, zgodnie z aktualnym przepisami dotyczącymi SUW i zaleceniami terenowej stacji sanitarnej.**

### **2.5.31. Pozostałe elementy technologiczne remontu (modernizacji) SUW.**

#### **Zbiornik wód popłucznych.**

Istniejący zbiornik wód popłucznych poddać remontowi przez jego opróżnienie, oczyszczenie wodą pod ciśnieniem, poddaniu przeglądowi, ewentualne uzupełnienie ubytków w jego szczelnościach, uzupełnienie:

- wymianie włączów - włącz klasy D 40 kN, zgodne z PN-87/H-74051/00(01,02), znak CE.
- stopni włączowych - stopnie zgodne z PN-EN 13101. 2005, posiadać znak CE.
- wywiewki - z K.O. -  $H_{min.} = 1,0$  m, dn 100/150 mm, posiadać znak CE.

Oczyścić (odmulić) rów zrzutowy wód popłucznych.

#### **Rurociągi międzyobiektowe.**

##### **Wodociąg wody surowej ze studni głębinowych ST4 i ST6 do budynku SUW**

Projektowany wodociąg wykonać z rur wodociagowych PE100 PN10 SDR 17, o średnicy 90 x 5,4 mm, łączonych przez zgrzewanie czółowe.

Uzbrojenie wodociagu stanowią:

- zasuw żeliwne wodociagowe kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem, dn 80 mm, PN 10 + systemowa obudowa teleskopowa do zasuw + systemowa skrzynka uliczna do zasuw + tabliczka informacyjna;
- trójniki żeliwne wodociagowe kołnierzowe dn 80x80x80mm;
- kołnierze zaciskowe wod. stalowe z pierścieniem blokującym do rur PE dn 80mm;
- hydranty nadziemne ppoż. kołnierzowe o średnicy 80 mm, PN 10 + tabliczka informacyjna;

### Wodociąg wody uzdatnionej z budynku SUW do zbiorników ZWU.

Projektowany wodociąg wykonać z rur wodociągowych PE100 PN10 SDR 17, o średnicy 90 x 5,4 mm, łączonych przez zgrzewanie czółowe.

Uzbrojenie wodociągu stanowią:

- zasuw żeliwne wodociągowe kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem, dn 80 mm, PN 10 + systemowa obudowa teleskopowa do zasuw + systemowa skrzynka uliczna do zasuw + tabliczka informacyjna;
- trójniki żeliwne wodociągowe kołnierzowe dn 80x80x80mm;
- kołnierze zaciskowe wod. stalowe z pierścieniem blokującym do rur PE dn 80mm;

### Wodociąg wody uzdatnionej ze zbiorników ZWU do budynku SUW

Projektowany wodociąg wykonać z rur wodociągowych PE100 PN10 SDR 17, o średnicy 110 x 6,6 mm, łączonych przez zgrzewanie czółowe.

Uzbrojenie wodociągu stanowią:

- zasuw żeliwne wodociągowe kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem, dn 100 mm, PN 10 + systemowa obudowa teleskopowa do zasuw + systemowa skrzynka uliczna do zasuw + tabliczka informacyjna;
- trójniki żeliwne wodociągowe kołnierzowe dn 100x100x100mm;
- kołnierze zaciskowe wod. stalowe z pierścieniem blokującym do rur PE dn 100mm;

### Kanalizacja spustowa i przelewowa ze zbiorników ZWU do istniejącej kanalizacji technologicznej wód popłucznych.

Projektowane odcinki kanalizacji wykonać z rur wodociągowych PE100 PN10 SDR 17, o średnicy 160 x 9,5 mm, łączonych przez zgrzewanie czółowe.

Uzbrojenie rurociągów stanowią:

- zasuw żeliwne wodociągowe kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem, dn 150 mm, PN 10 + systemowa obudowa teleskopowa do zasuw + systemowa skrzynka uliczna do zasuw + tabliczka informacyjna
- zawory zwrotne wodociągowe kołnierzowe kulowe, dn 150 mm, PN 10
- kołnierze zaciskowe wodociągowe stalowe z pierścieniem blokującym do rur PE dn 150mm

Rurociągi układać zgodnie z warunkami i zaleceniami producenta, zgodnie z : PN-B-10725:1997 - „Wodociąg. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Szczegółową lokalizację wodociągu pokazano na planie zagospodarowania terenu, zagłębienia, spadki, odległości na profilach podłużnych w części graficznej opracowania.

Przy przejściach przez przegrody stosować tuleje ochronne z rur PE lub stalowych ( zabezpieczonych antykorozyjnie ) o średnicy wewnętrznej min. 1,5 razy średnicy zewnętrznej rury chronionej.

Zasuw, zgodnie z PN-EN 1074-1;2002 „Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne ” i PN-EN 1074-2;2002 + PN-EN 1074-2;2002/A1 „Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa ”

Kołnierze żeliwne i ich połączenia, zgodnie z PN-EN 12842;2012 „ Kształtki z żeliwa sferoidalnego do systemów przewodowych z PVC-U lub PE. Wymagania i metody badań ” i PN-EN 1092-2;1999 „ Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne i PN-EN 1563;2012 „ Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne”.

Obudowy do zasuw, zgodnie z PN-EN 10025-2;2007 „ Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej. Część 2; Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niespawanych” i PN-EN 1563;2012 „ Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne ”.

Skrzynki do zasuw i hydrantów, zgodnie z AT/2012-02-2873 Aprobata techniczna IBDiM Studzienki niewłazowe żeliwne z polietyleny HDPE i poliamidu P do kanalizacji. „Skrzynki uliczne do armatury wodociągowej i armatury dla ścieków”

Trójniki kołnierzowe, zgodnie z PN-EN 545;2010 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań” i PN-EN 1563;2012 „Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne”.

Uzbrojenie oznakować, zgodnie z PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

Hydranty nadziemne, zgodnie z PN-EN 14384:2009.

Pod hydrant należy wykonać podsypkę filtracyjną odwodnieniową.

Trzpienie zasuw i hydrantów należy obudować skrzynkami ulicznymi.

Skrzynki w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem, należy obetonować w odległości min. 0,3 m od ich skrajów na powierzchni terenu.

Węzły i uzbrojenie zabezpieczyć przed przemieszczaniem za pomocą betonowych bloków oporowych wykonanych, zgodnie z BN-81/9122-05 „Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania” i BN-81 9192-04 „Bloki oporowe prefabrykowane”.

Stopa bloku oraz ściana tylna muszą być oparte na rodzimym gruncie.

Pomiędzy blokiem oporowym, a rurociągiem umieścić dwie warstwy folii.

Po pozytywnie przeprowadzonych próbach, rurociągi i uzbrojenie , należy zasypać warstwami zgodnie z zaleceniami zawartymi w Warunkach Technicznych, Projekcie Budowlanym, Warunkach i Decyzji właściciela pasa drogowego, inspektora nadzoru.

Rurociągi oznakować ( dla echosondy i przyszłych prac ziemnych ) taśmą PVC ostrzegawczą niebieską z wtopionym drutem lub taśmą miedzianą.

Roboty ziemne jak i montażowe na każdym etapie ich wykonywania podlegają nadzorowi i odbiorowi przez inspektora nadzoru (roboty zanikowe podlegają odbiorowi protokolarnemu).

Sieci wodociągowe wykonać zgodnie z :

PN-97/B-10725:1997 - „Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania”.

Po pozytywnie przeprowadzonych próbach rurociągi i uzbrojenie, należy zasypać warstwami zgodnie z zaleceniami zawartymi w Warunkach Technicznych, Projekcie Budowlanym, inspektora nadzoru. Roboty ziemne jak i montażowe na każdym etapie ich wykonywania podlegają nadzorowi i odbiorowi przez inspektora nadzoru ( roboty zanikowe podlegają odbiorowi protokolarnemu).

#### Roboty ziemne.

Roboty ziemne, prowadzić sprzętem mechanicznym, natomiast w miejscach kolizji i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia pod i naziemnego, sposobem i sprzętem ręcznym, zachowując wymagania normy BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze, w powiązaniu z normą: PN-86/B-02480, Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia i z normą PN-B-01736;1999r. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

Wykopy wykonać jako ciągłe , wąskoprzestrzenne , o ścianach pionowych oszalowanych wypraskami stalowymi - konstrukcja słupowa, z odkładem urobku obok wykopu i częściowym wywozem nadmiaru. Na czas budowy wykop zabezpieczyć typowymi zaporami z desek lub oznakować taśmą PE koloru biało - czerwonego. Istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przed uszkodzeniem zgodnie ze szczegółami zawartymi w części graficznej opracowania.

#### Zасыпkę przewodów należy wykonać w trzech etapach:

1. Wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu z wyłączeniem odcinków połączeń i armatury.



2. Po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągów.
3. Zasyпка wykopu do powierzchni terenu warstwami gr.30 cm z jednoczesnym zagęszczeniem, gruntem rodzimym, do wsp  $I_s = 100\%$ , do głębokości 1,2m oraz do  $I_s = 97\%$  - na głębokości poniżej 1,20m.

#### Próby i odbiory.

Po ułożeniu przewodów i przysypce z podbiciem rur z obu stron podsypką piaskową, dla zabezpieczenia przed przemieszczaniem, należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo-hydrauliczną. Ciśnienie próbne powinno być o 50% wyższe od ciśnienia roboczego, lecz nie niższe niż 1,0 MPa.

Po napełnieniu rurociągu wodą, podłączyć pompkę ręczną i podtrzymywać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie rurociągu wodą, następnie rurociąg należy odpowietrzyć i pozostawić na 12 godzin.

Po tym okresie rurociąg ponownie odpowietrzyć i podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeśli w czasie 30 min. nie nastąpił spadek ciśnienia. Manometr zainstalowany na pompce powinien mieć średnicę tarczy nie mniejszą niż 160 mm i zakres skali, aby odczyt ciśnienia próbnego przypadwał w granicach 50-70 % skali, a wielkość działki była nie większa niż 0,01 MPa.

Po udanej próbie ciśnieniowej wodociąg przepłukać czystą wodą wodociągową przy szybkości wypływu dostatecznej dla wypłukania zanieczyszczeń mechanicznych tj. ok. 2,0 m/s, a następnie przeprowadzić jego dezynfekcję.

Do dezynfekcji użyć wody chlorowej (ze zmieszania gazowego chloru z wodą) lub wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru lub sodu, zawierającej co najmniej 50 mg  $Cl_2/dm^3$  wolnego chloru.

Zalecane stężenia: 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody.

Czas dezynfekcji 24 godziny.

Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu.

Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie czasu powinna wynosić 10 mg  $Cl_2/dm^3$ .

Następnie wodociąg przepłukać i dokonać analizy chemicznej i bakteriologicznej wody.

Wodę do prób i płukania pobrać w miejscu wskazanym przez dostawcę wody.

Warunki zrzutu wody po próbach i chlorowaniu, uzgodnić z jej odbiorcą.

#### Kanalizacja technologiczna z budynku SUW do projektowanego osadnika ścieków z chlorowni.

Projektowane odcinki kanalizacyjne wykonać z rur kanalizacyjnych PVC - U litych z kielichem, o średnicy 160 x 4,7 mm, SN 8, łączonych na systemową uszczelkę fabrycznie osadzoną w kielichu.

#### Roboty ziemne.

Biorąc pod uwagę zabrane na etapie projektowania dane jako przeważające, dla dalszego postępowania projektowego i kosztorysowego, przyjęto kategorię gruntu : jako III – IV. Wykonanie wykopów i ich zasypanie w przeważającej części w wykonaniu mechanicznym. Udział robót wykonanych mechanicznie 85 %, natomiast wykonanych ręcznie 15 %. Z uwagi na wody gruntowe i charakterystykę geologiczną gruntu, roboty ziemne wykonywać jako wąsokoprzestrzenne, o ścianach pionowych, szalowane wypraskami stalowymi lub metodą klatkową. W przypadku występowania, na trasie kanalizacji namułów rzecznych lub gruntów nasypowych warstwę tą należy wybrać zastępując ją ubitym piaskiem. Wykopy wykonywane będą na odkład, z odwozem nadmiaru urobku w miejsce wskazane przez inwestora, zgodnie z

przepisami zawartymi z normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania Środowiska : BN-83/8836-02 " Przewody podziemne, wymagania i badania przy odbiorze" w powiązaniu z normą PN-86/B-02480 "Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia". Rurociągi posadzić na podsypce. Podsypkę zagęścić warstwami do wartości wskaźników zagęszczeń min.  $I_s - 1$ , z jednoczesnym wyprowadzeniem spadków i projektowanych głębokości posadowienia rurociągów. Na tak przygotowanej podbudowie układać rurociągi ( z podebraniem podsypki pod kielichami ) zgodnie z rzędnymi i spadkami projektowanymi. Po ułożeniu i podbiciu bocznym oraz częściowym przysypaniu, odcinek między studniami, poddać próbie szczelności, przez napełnienie odcinka wodą i obserwowanie złączy na ich szczelność oraz stopień ubytku wody ( wsiąkanie w beton ). Po wykonaniu prób i sprawdzeń ( z wynikiem pozytywnym ) przystąpić do zasypania wykopów.

Zasypkę przewodów należy wykonywać w trzech etapach :

- wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm, ponad wierzch przewodu z wyłączeniem odcinków połączeń , przed próbami.
- po próbach szczelności, z przeprowadzeniem odnośnych badań, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągów.
- zasypkę wykopu do powierzchni terenu realizować warstwami gr. 30 cm z jednoczesnym zagęszczeniem do wartości wskaźników zagęszczeń min.  $I_s - 1$  do głębokości 1,20m oraz  $I_s - 0,97$  poniżej 1 m lub zgodnie z warunkami wydanymi przez zarządcę terenu.

Zasypkę i obsypkę, do wysokości 0,30 m ponad wierzch rurociągu, realizować pospółką, powyżej aż do wierzchu wykopu gruntem rodzimym. Zasypkę wykopów należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736 oraz instrukcją producenta rur.

#### Próby i odbiory.

Sieć kanalizacji sanitarnej po ułożeniu należy przepłukać i wykonać próbę szczelności przyłącza przez napełnienie je wodą i badanie złączy, które winny być odkryte w celu możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków. Próbę wykonać przy odsłoniętych złączach i wlotach do studzienek. Dla kanałów bezciśnieniowych zgodnie z PN-92/B-10735 wykonać próbę wodną poddając rurociąg działaniu ciśnienia 3 mH<sub>2</sub>O przez czas 15 minut. Próba jest pozytywna gdy na złączach nie pojawią się kropelki wody i dopełniania ilości wody nie przekroczy w czasie próby 0,02 l/m<sup>2</sup> powierzchni rury.

Obowiązujące normy :

- 1) Kanalizacja. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania- PN-B-10735 z1999r i BN-83/8836-02
  - 2) Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. Wymagania i badania-PN-B-10729 z 1999r
- Po próbach i odbiorze rurociągi zasypać .

**UWAGA !** Próby winny być odebrane ( z wynikiem pozytywnym ) przez inspektora nadzoru. Z prób sporządzić stosowne protokoły .

Roboty budowlano-montażowe winny być prowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych" oraz z następującymi normami:

- PN-92/B-10735. Kanalizacja. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-ENV 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią”

**UWAGA !** Wszystkie materiały stosowane do montażu winny posiadać odpowiednie dopuszczenia do ich stosowania w sieciach kanalizacyjnych oraz dopuszczenia do obrotu na rynku krajowym tj. Aprobaty techniczne, znak B, Atesty PZH itp,

Całość zastosowanych do montażu materiałów winna być uzgodniona z inspektorem nadzoru . Wszelkie zmiany winny być uzgadniane z projektantem.

#### Rurociągi w zbiornikach ZWU.

Projektowane odcinki rurociągów zainstalowane w zbiornikach ZWU wykonać z rur i kształtek kołnierзовych, łącznie ze śrubami, podkładkami i nakrętkami, wykonanych ze stali nierdzewnej X5CrNi 18.10 ( 1.4301 ), wg. PN-EN 10088-1.

Dla uszczelnień stosować uszczelki EPDM dopuszczonych do kontaktu z wodą pitną. Rurociągi, kształtki i inne elementy mocować do ścian zbiorników na typowe, systemowe, wsporniki i uchwyty wykonane ze stali KO.

#### UWAGA !

Wszystkie montowane materiały muszą mieć dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną i do montowania w instalacjach wody pitnej wydane przez Państwowy Instytut Higieny lub inną jednostkę certyfikowaną uprawnioną do wydawania takich certyfikatów ( dopuszczeń ).

#### Warunki techniczne wykonywania robót

UWAGA ! Wszystkie materiały stosowane do montażu winny posiadać odpowiednie dopuszczenia do ich stosowania w sieciach i instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych oraz dopuszczenia do obrotu na rynku krajowym tj. Aprobaty techniczne, znak B, Atesty PZH itp,

Całość zastosowanych do montażu materiałów winna być uzgodniona z inspektorem nadzoru i projektantem.

- roboty ziemne i instalacyjne prowadzić zgodnie z przepisami BHP zawartymi w rozporządzeniu MBiPMB z dn.28.03.72 r Dz.U.nr.13 oraz normami PN-53/B-06584 i BN-83/8836/02
- przed przystąpieniem do realizacji / wykonania / sprawdzić zgodność rzędnych projektowych z rzeczywistymi, w wypadku niezgodności niezwłocznie powiadomić projektanta celem rozwiązania problemu.
- o rozpoczęciu robót powiadomić instytucje posiadające uzbrojenie w obrębie inwestycji w celu ustalenia sposobu i warunków zabezpieczenia tego uzbrojenia
- w trakcie wykonywania robót uzyskać pozytywny odbiór robót zakrytych
- roboty winny być wykonywane przez uprawnione ( z odpowiednim stażem i doświadczeniem ) zakłady branży wod.-kan., c.o., wentylacji i klimatyzacji
- całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe", opracowane przez COB-RTI Instal W-wa.

Zastosowane materiały i elementy instalacji muszą spełniać wymagania art. 10 Prawa budowlanego. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych. Na wprowadzone zmiany, każdorazowo, należy uzyskać akceptację Inwestora i projektanta.

UWAGA! Podane w tekście opisu technicznego i na rysunkach nazwy producentów lub dystrybutorów były niezbędne do opracowania projektu. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, urządzeń i wyrobów pod warunkiem spełnienia wymogów parametrów technicznych, materiałowych i użytkowych lub lepszych. Każdorazowa zmiana wymaga akceptacji projektanta i inwestora. Wówczas materiały te traktuje się jako „RÓWNOWAŻNE”.

#### **4. Ocena wpływu na środowisko naturalne.**

Obiekt w rozumieniu rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz

szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. 2010 nr 213 poz. 1397) nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko i nie kwalifikuje się do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko.

## **5. Warunki BHP przy realizacji inwestycji.**

Podczas wykonywania robót bezwzględnie przestrzegać przepisy bhp oraz stosować oznakowania i zabezpieczenia BHP. Należy stosować odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej. Szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę oczu i dróg oddechowych. Należy zwrócić baczną uwagę przy posługiwaniu się urządzeniami zasilanymi energią elektryczną. Przy pracach transportowych należy przestrzegać norm dotyczących ciężaru przenoszonych materiałów.

## **6. Obszar oddziaływania obiektu.**

Ograniczenia, jakie wynikają z możliwości zagospodarowania lub zabudowy terenu nieruchomości znajdujących się w obrębie projektowanego obiektu oraz uregulowania odnoszące się do odległości innych obiektów i granic nieruchomości, tj.:

- obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 3 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane Dz.U.z 2013r., poz. 1409 z późn. zm.,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 22 września 2015r zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Prawa budowlane, & 13a ;

Analizy obszaru oddziaływania projektowanego obiektu z uwzględnieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U.2002 nr 75 poz. 690, z późn. zm.), stwierdzono, że projektowany obiekt nie powoduje ograniczenia w możliwości zagospodarowania lub zabudowy sąsiednich nieruchomości.

Nieruchomości te nie znajdują się w obszarze oddziaływania projektowanego obiektu.

Obszar oddziaływania projektowanego obiektu obejmuje działki wskazane na stronie tytułowej projektu.

## **7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Prace budowlane związane z projektowaną inwestycją zgodnie z art.21 a ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106 poz 1126 z późniejszymi zmianami) i paragraf 4 pkt 1a; 6 a,b; Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. z 2002r. Nr 151 poz 1256) należą do robót stwarzających ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi tj.

- Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych o głębokości ponad 1,5 m;
- Montaż elementów wielkogabarytowych tj. zbiorników za pomocą urządzeń dźwigowych;
- Praca w zamkniętych przestrzeniach tj. zbiorniki;
- Prace przy wykonywaniu prób szczelności;
- Montaż pompy i rur w studni głębinowej.

W związku z powyższym przed rozpoczęciem robót kierownik budowy winien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Przy budowie stacji uzdatniania wody będą prowadzone prace szczególnie niebezpieczne określone w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. Dz. U. z 2003r. Nr 169 poz 1650 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy rozdział 6:

- Roboty budowlane rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy bądź jego części;

- Prace w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych;
- Prace przy użyciu materiałów niebezpiecznych;
- Prace na wysokości.

Przy budowie należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
2. Art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane ( Dz. U. Z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz.401).
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z póź.zm.). Prace stanowiące przedmiot opracowanej dokumentacji projektowej mogą wykonywać tylko osoby przeszkolone w zakresie wymagań BHP.

Zakres robót

Zakres robót branży instalacyjnej:

- wymiana rur, głowicy, obudowy i pompy w studni głębinowej,
- montaż kanalizacji technologicznej,
- montaż urządzeń technologicznych SUW oraz instalacji sanitarnych.

Zakres robót branży budowlanej:

- wykonanie fundamentów i posadzek,
- ocieplenie ścian i dachu
- wykonanie elewacji
- wymiana rynien
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- ułożenie płytek na posadzce i ścianach
- malowanie ścian

Zakres robót branży elektrycznej:

- instalacje elektryczne wewnętrzne,
- montaż szaf sterowniczych oraz rozdzielni głównej,
- linie kablowe wewnętrzne prądowe i sterownicze.

Istniejące obiekty budowlane

Na działce znajdują się: budynek SUW, odstojnik wód popłucznych, studnie głębinowe.

Elementy mogące stwarzać zagrożenie

- roboty budowlano-montażowe,
- roboty instalacyjno-montażowe,
- wykopy,
- prace dźwigowe,
- praca na wysokości,
- roboty elektryczne.

Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót

Roboty ziemne:

- upadek pracownika do wykopu,
- zasypanie pracownika zbiorników wykopie.

Praca w pobliżu linii napowietrznych i podziemnych:

- porażenie pracownika prądem elektrycznym.

Maszyny i urządzenia techniczne:

- pochwycenie kończyny pracownika przez niebezpieczny napęd,
- potraśnięcie pracownika przez łyżkę koparki,
- porażenie prądem przez urządzenie mechaniczne.

Roboty budowlano-montażowe i wykończeniowe:

- przygniecenie pracownika przez element konstrukcyjny lub urządzenie technologiczne,
- upadek pracownika z wysokości,
- uderzenie pracownika spadającym przedmiotem.

Roboty elektryczne:

- porażenie prądem.

Zagrożenia podczas realizacji robót mogą wystąpić na każdym odcinku robót, w czasie ich realizacji Instruktaż pracowników. Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp. Szkolenia wstępne na stanowisku pracy („instruktaż stanowiskowy”) powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe- nie rzadziej niż raz w roku. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, dźwigów i koparek oraz innych maszyn budowlanych o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:

- stały nadzór na stanowiskach pracy,
- informowanie pracowników o możliwościach wystąpienia zagrożeń,
- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bhp,
- ustalanie rodzaju prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej 2 osoby
- dopuszczenie do pracy osób z aktualnymi badaniami lekarskimi i o odpowiednich kwalifikacjach,
- oznaczenie budowy tablicą informacyjną,
- zapewnienie łączności telefonicznej budowy z instytucjami alarmowymi (straż, pogotowie, policja),
- stosowanie przez pracowników odzieży roboczej, ochronnej i środków ochrony indywidualnej,
- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
- odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopów wąskoprzestrzennych,
- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie robót wykonywanych zbiorników pasie drogowym i w terenie zabudowanym ,
- nieobciążanie klina naturalnego odłamu gruntu,
- wygrodzenie strefy niebezpiecznej,
- wykonanie odpowiednich zejść do wykopów,
- ręczne wykonywanie prac zbiorników poblizu skrzyżowań sieci wodociągowej z podziemnym uzbrojeniem terenu,
- zachowanie odpowiednich odległości od uzbrojenia terenu i ogrodzeń,
- wykonywanie prac w poblizu linii energetycznej po jej wyłączeniu.

**UWAGI KOŃCOWE**

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w następujących opracowaniach:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” zeszyt nr 3 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2001 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt nr 9 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2003 r.
- Wytyczne producentów stosowanych materiałów i urządzeń

Odsłonięte w trakcie głębień wykopów kable i inne przewody należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną Stosowane materiały muszą mieć atesty i aprobaty dopuszczające do stosowania w Polsce. Materiały z demontażu należy przekazać do utylizacji - złomowanie bądź przekazać na odpowiednie wysypisko. Podczas zalewania betonem rurociągów powinny one pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary (zalecane 6 bar). Wymaganie to jest podyktowane możliwością mechanicznego uszkodzenia rur w fazie wykonywania prac budowlanych (wylewanie posadzek, kładzenie tynków, itp.) i łatwego wykrycia oraz szybkiego usunięcia ewentualnego uszkodzenia. Należy unikać

przewodzenia przewodów w miejscach, w których mogą być one narażone na uszkodzenia mechaniczne np.: w obrysie przyborów sanitarnych montowanych na śruby do posadzki, w okolicach wbijanych progów otworów drzwiowych. W przypadku wystąpienia warunków nieokreślonych w dokumentacji lub innych, co do zakładanych, należy powiadomić o tym autora projektu. O wszelkich zmianach w stosunku do dokumentacji wynikających z technologii robót nieznanymi w czasie projektowania decyduje inspektor nadzoru, a zmiany należy uzgodnić z biurem autorskim.

# **INFORMACJA BIOZ**

BRANŻA: Sanitarna

OBIEKT: Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody  
Na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym.

INWESTOR: SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym  
ul. Marii Konopnickiej 65  
05-092 Łomianki

LOKALIZACJA: m. Dziekanów Leśny  
działka nr ewid. 2/262  
gm. Łomianki  
pow. warszawski zachodni  
woj. mazowieckie

OPRACOWAŁ: mgr inż. Andrzej Wasiluk  
upr. bud. Nr LUB/0386/PBS/15  
zm. 21-500 Biała Podlaska  
ul. Ogrodowa 20

styczeń 2019r



## SPIS TREŚCI

LP	Opis
<b>1.</b>	<b>INFORMACJE OGÓLNE</b>
1.1.	Podstawa opracowania
1.2.	Przedmiot i zakres opracowania
<b>2.</b>	<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b>
2.1.	Zakres opracowania
2.2.	Kolejność realizacji poszczególnych obiektów
2.3.	Obiekty istniejące bez zmian
2.4.	Elementy zagospodarowania działki mogące stworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
2.5.	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych
2.6.	Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót budowlanych
2.6.1	Szkolenie pracowników w zakresie BHP
2.6.2	Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
2.6.3	Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
2.6.4	Zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego
2.7.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie.
2.7.1	Zagospodarowanie placu budowy
2.7.2	Roboty ziemne
2.7.3	Roboty budowlano-montażowe
2.7.4	Roboty rozbiórkowe, adaptacyjne i wykończeniowe
2.7.5	Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy
<b>3</b>	<b>PODSTAWA PRAWNA OPRAWOWANIA</b>

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

### 1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym, a Biurem Projektów.

### 1.2. Przedmiot i zakres opracowania.

#### a) Inwestycja

Budowa instalacji sanitarnych, objętych projektem budowlanym inwestycji pt.:

Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym.  
zlokalizowanej : m. Dziekanów Leśny, dz. nr ewid. 2/262.

Inwestycja będzie realizowana etapowo lub w całości zgodnie z warunkami podanymi przez Inwestora na etapie przetargu na wykonanie zadania ( niesprecyzowane przez Inwestora na etapie sporządzania projektu budowlanego).

#### b) Inwestor i Użytkownik

SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym, ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Łomianki.

#### c) Wykonawca dokumentacji

Instalacje Sanitarne Andrzej Wasiluk, ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biała Podlaska.

#### d) Faza dokumentacji

Niniejsze opracowanie pn. „Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia” stanowi załącznik do Projektu Budowlanego.

Informacja „BIOZ” opracowana została zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. zamieszczonym w Dz.U. Nr 120 poz. 1126 z dn. 10 lipca 2003 r.

## 2. CZĘŚĆ OPISOWA

### 2.1. Zakres robót

#### Instalacje sanitarne - obiekty nowoprojektowane

- wykonanie instalacji technologicznej
- wykonanie instalacji wody zimnej i ciepłej
- wykonanie instalacji grzewczej
- wykonanie instalacji kanalizacji
- wykonanie instalacji wentylacji

### 2.2. Kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Kolejność realizacji wynika z podjętych decyzji odnośnie finansowania inwestycji oraz technologii budowania całego obiektu i kolejności realizacji inwestycji.

W pierwszej kolejności zakłada się:

- wykonanie instalacji i przyłączy zewnętrznych

### 2.3. Obiekty istniejące bez zmian

- istniejące utwardzenie i zagospodarowanie terenu – do przebudowy

### 2.4. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Budowa obiektu jak w tytule będzie w bliskości istniejących ciągów komunikacyjnych.

Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi stwarzać może realizacja robót budowlanych i modernizacyjnych prowadzonych na terenie działki przy jej granicy lub po tej granicy oraz zagrożenia związane wyjazdami pojazdów budowlanych z działki na ciągi komunikacyjne.

### 2.5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.

W trakcie prowadzonych robót budowlanych w realizowanych obiektach związanych z budową mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi obejmujące:

#### 1. Przysypanie ziemią.

Zagrożenia związane z przysypaniem ziemią dotyczą:

- wykonywania wykopów pod nowe obiekty:
  - wykonanie instalacji i przyłączy wody technologicznej
  - wykonanie instalacji i przyłączy kanalizacji technologicznej
  - wykonanie instalacji i przyłączy kanalizacji sanitarnej
- wykonywania wykopów, układanie i montaż rurociągów, armatury, urządzeń i instalacji.
- wykonywania obsypki i zasypki ułożonych i zmontowanych rurociągów, armatury, urządzeń.

#### 2. Upadki z wysokości.

Zagrożenia związane z upadkiem z wysokości dotyczą:

- wykonanie instalacji i przyłączy zewnętrznych

#### 3. Utonięcia.

Prace związane z budową nie powinny zagrożenia utonięcia.

#### 4. Działanie substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi.

Zagrożenia czynnikiem chemicznym lub biologicznym ( bezpośredni kontakt ze ściekami i chlorem oraz możliwość wdychania szkodliwych mikroorganizmów i chloru, zawartych w powietrzu, w postaci gazowej i aerozoli ) mogą wystąpić podczas realizacji instalacji sanitarnej.

#### 5. Roboty instalacyjne i montażowe prowadzone w pobliżu eksploatowanych urządzeń będących w ruchu.

Prace związane z budową nie powinny zagrożenia w związku z prowadzeniem robót instalacyjnych i montażowych prowadzonych w pobliżu eksploatowanych urządzeń będących w ruchu.

#### 6. Roboty budowlane prowadzone w pobliżu czynnych linii komunikacyjnych.

Roboty realizowane będą przy eksploatowanych, istniejących ciągach komunikacyjnych drogowych ( ruch pieszy, motorowy i samochodowy). Przy organizacji transportu dla zaplecza budowy należy uwzględnić konieczność ruchu taboru drogowego (związanego z prowadzeniem rozbudowy i ruchu lokalnego) oraz pozostawienia czynnych dróg ewakuacyjnych i pożarowych.

#### 7. Roboty związane z montażem ciężkich elementów prefabrykowanych.

Przy robotach należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo w czasie montażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1,0 t.

#### 8. Roboty montażowe w zakresie konstrukcji stalowych i żelbetowych elementów wielkowymiarowych.

Zagrożenia związane z robotami montażowymi w zakresie konstrukcji stalowych i żelbetowych elementów wielkowymiarowych wystąpią przy realizacji następujących obiektów:

- wykonanie instalacji i przyłączy wody technologicznej
- wykonanie instalacji i przyłączy kanalizacji technologicznej
- wykonanie instalacji i przyłączy kanalizacji sanitarnej

#### 9. Instalacje elektryczne i elektroenergetyczne.

Instalacje te wykonywane będą we wszystkich obiektach inżynierskich i budynkach objętych projektem budowy.

### 2.6. Instrukcja pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Instrukcja pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinien obejmować:

- szkolenie pracowników w zakresie BHP,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

#### 2.6.1 SZKOLENIE PRACOWNIKÓW W ZAKRESIE BHP.

Wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy przechodzą szkolenia wstępne ogólne (instruktaż ogólny). Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie Pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Nie wolno dopuszczać pracowników do pracy, do której wykonania nie posiada wymaganych klasyfikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów i zasad BHP.

#### 2.6.2 ZASADY POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA ZAGROŻENIA.

1. Pracownik, który pierwszy zauważy zagrożenie np. pożar, zobowiązany jest natychmiast zaalarmować wszelkimi dostępnymi środkami – głosem, urządzeniem alarmowym (np. dzwonkiem), przez telefon – innych pracowników i inne osoby przebywające oraz kierownictwo (w przypadku pożaru również Straż Pożarną).
2. Zaalarmowanie można zlecić innej osobie, samemu zaś przystąpić niezwłocznie do organizacji ewakuacji i likwidacji zagrożenia za pomocą wszelkich możliwych środków.
3. Jeśli nie ma osoby upoważnionej do objęcia kierownictwa lub jeżeli osoba taka nie przejawia dostatecznej inicjatywy, kierownictwo akcją powinien przejąć najbardziej energiczny i opanowany pracownik, który zajmie się zorganizowaniem akcji i rozdzieleniem zadań.
4. Pozostali pracownicy i inne osoby przebywające w obiekcie obowiązani są podporządkować się bez zastrzeżeń rozkazom i poleceniom osoby, która objęła kierownictwo i wszelkie jej polecenia ściśle wykonać.

Należy pamiętać, że:

- w pierwszej kolejności przystąpić do ratowania ludzi, prowadząc ewakuację z zagrożonego rejonu,
- należy wyłączyć dopływ prądu elektrycznego do strefy objętej pożarem, jeśli zagrożeniem jest pożar,
- nie wolno gasić wodą instalacji i urządzeń elektrycznych pod napięciem,
- w przypadku pożaru, należy usuwać z zasięgu ognia materiały palne, wybuchowe, toksyczne, a także cenny sprzęt i urządzenia oraz ważne dokumenty i nośniki informacji,
- 5. Po zawiadomieniu służb ratowniczych należy wyznaczyć przewodnika, który będzie oczekiwał przy wejściu do obiektu na przybycie ratowników i doprowadzi ich na miejsce wystąpienia zagrożenia.
- 6. Po przybyciu ratowników osoba dotychczas kierująca ratownictwem ma obowiązek krótko poinformować dowódcę przybyłej jednostki o aktualnej sytuacji, wydanych zarządzeniach, czy istnieje zagrożenie życia ludzi w obiekcie oraz podporządkować się jego rozkazom podając fakt przekazania kierownictwa akcji do wiadomości wszystkich biorących w niej udział.
- 7. Przybycie jednostek ratowniczych nie zwalnia pracowników od dalszej pracy w zakresie zwalczania zagrożenia oraz ewakuacji ludzi i mienia, które to czynności należy ściśle wykonywać w myśl poleceń dowódcy ratowników. Jeżeli dowódca uzna udział pracowników budynku za zbędny w akcji ratowniczo-gaśniczej, należy usunąć się w takie miejsce, aby nie przeszkadzać ratownikom w ich pracy.
- 8. W czasie prowadzenia akcji wszyscy są zobowiązani do zachowania całkowitego spokoju oraz niedopuszczenia do powstania paniki.

#### 2.6.3 ZASADY BEZPOŚREDNIEGO NADZORU NAD PRACAMI SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYMI PRZEZ WYZNACZONE W TYM CELU OSOBY.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowisku pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określeń podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przynajmniej przez dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej, kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnienia organizacji pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnienia likwidacji zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

#### 2.6.4 ZASADY STOSOWANIA PRZEZ PRACOWNIKÓW ŚRODKÓW OCHRONY INDYWIDUALNEJ ORAZ ODZIEŻY I OBUWIA ROBOCZEGO.

Kierownik budowy zobowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się środkami ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków. Powinny one zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Dokładne wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych zostanie przedstawione w „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” opracowanym przez Wykonawcę.

#### 2.7 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy wykonywaniu robót budowlanych określają odrębne przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zamieszczone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. (Dz.U. Nr 47, poz.401 z dn. 19 marca 2003r).

Środki techniczne i organizacyjne umożliwiające bezpieczeństwo i ochronę zdrowia przy realizacji przedmiot. inwestycji obejmowały będą:

- zagospodarowanie placu budowy,
- roboty ziemne,
- roboty budowlano-montażowe,
- roboty rozbiórkowe, adaptacyjne i wykończeniowe,
- maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy.

#### 2.7.1 ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY.

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych co najmniej w zakresie:

- a) ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- b) wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- c) doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,
- d) odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,

- e) urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- f) zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- g) zapewnienia właściwej wentylacji,
- h) zapewnienia łączności telefonicznej,
- i) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów,

Teren budowy powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5 m. W ogrodzeniu placu budowy lub robót powinny być wykonane oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych. Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć miejsca postojowe na terenie budowy. Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych. Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składać materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów. Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%. Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu. Przejścia o pochyleniu większym niż 15% należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone co najmniej z jednej strony balustradą. Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem. Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Strefa nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi. Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,40 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebiecie przez spadające przedmioty. Używanie daszków ochronnych jako rusztową lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione. Instalacje rozdzielni energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- a) 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV,
- b) 5,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV,
- c) 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nie przekraczającym 30 kV,
- d) 15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nie przekraczającym 110 kV,
- e) 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych. Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii. Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzone co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i odporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadku zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń. Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy. Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno-sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa. Na terenie budowy powinny być wyznaczone, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nie przekraczającej 10 warstw.

Odległość stosów przy składowaniu nie powinna być mniejsza niż:

- a) 0,75 m – od ogrodzenia lub zabudowań;
- b) 5,0 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów. Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy.

Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

## 2.7.2 ROBOTY ZIEMNE

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygrodenia wykopu balustradami, brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się, obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światła ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu,
- grunt stanowią ility skłonne do pęcznienia,
- wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m. Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odtamu gruntu jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicami klina naturalnego odtamu gruntu. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio przygotowanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną,

### 2.7.3 ROBOTY BUDOWLANO-MONTAŻOWE.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu, brak zabezpieczenia otworów technolog. w powierzchni stropu),
- przygniecenie pracownika płytą prefabrykowaną lub ciężkim elementem konstrukcyjnym podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i elementów prefabrykowanych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych. Przebywanie osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której prowadzone są roboty, jest zabronione.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia platformy obrotowej żurawia, a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenie osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi, a podwoziem żurawia lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego lub materiałów pomiędzy torowiskiem żurawia, a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i oślnień osób. Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne. W czasie montażu, w szczególności słupów, belek i wiązarów, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciu i załamaniu lin. Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione. Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Balustradami powinny być zabezpieczone:

- krawędzie stropów nie obudowanych ścianami zewnętrznymi,
- pozostawione otwory w ścianach.

Otwory w stropach, na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia lub ogrodzić balustradą. Przemieszczane w poziomie stanowiska pracy powinny mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub przewodnicy poziomej, zamocowanej na wysokości ok. 1,5 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia. Wytrzymałość i sposób mocowania przewodnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku, gdy zachodzi konieczność przemieszczania stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do przewodnicy pionowej z pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,5 m. Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych. Osoby korzystające z urządzeń krzeselkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą przewodnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzeselka lub podestu. Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

### 2.7.4 ROBOTY ROZBIÓRKOWE, ADAPTACYJNE I WYKOŃCZENIOWE.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu powyższych robót :

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych, rusztowaniach, brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- kontakt z czynnikiem biologicznym zagrażającym bezpieczeństwu i zdrowiu.

Prace rozbiórkowe powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej.

Teren na którym prowadzone będą prace rozbiórkowe w obiekcie budowlanym należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych, (demontaż elementów konstrukcyjnych lub urządzeń) obiekt należy odłączyć od mediów tj. technologicznych, sieci gazowej, ciepłej elektrycznej, wod-kan. Roboty rozbiórkowe i wykończeniowe zewnętrzne mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań.

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

Osoby zatrudnione przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinny posiadać wymagane uprawnienia.

Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości. Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wyodrębnić strefę niebezpieczną.

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego. W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,0 m. Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejściach dla pieszych, powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych. Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad. Roboty rozbiórkowe i wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych (roboty montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych (roboty malarskie). Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta. Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu. Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nie przekraczającej 4,0 m od poziomu podłogi. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność. W pomieszczeniach, w których będą prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia porażenia prądem elektrycznym.

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów kamiennych, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- gogle lub przyłbice ochronne,
- hełmy ochronne,
- rękawice wzmocnione skórą,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

#### 2.7.5 MASZYNY I URZĄDZENIA TECHNICZNE UŻYTKOWANE NA PLACU BUDOWY.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwylenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej przez łyżkę koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Maszyny i inne urządzenia techniczne podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, nie podlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn i urządzeń. Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

Dokładne wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie zostanie przedstawione w „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” opracowanym przez Wykonawcę.

### 3. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t.j. jedn. Dz.U. z 2016 r. Nr 0 poz. 1666 z późn. zm.) Art. 21 „a” ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. Nr 0 poz. 1332 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. z 2000r, Nr 122 poz. 1321 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996r. w sprawie profilakt. posiłków i napojów (Dz.U. 1996r, Nr 60 poz. 279).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2003r Nr 28 poz. 240).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. z 2002r, Nr 151 poz. 1256).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401) z uwagi na utratę mocy prawnej rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. z 2003r, Nr 13 poz. 93) z dniem 19 września 2003 r.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003r, nr 120, poz 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2001r, Nr 118 poz. 1263).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. (Dz. U. 2002r, nr 191, poz. 1596) w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników w czasie pracy.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1996r, Nr 62 poz. 285).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U. z 1996r, Nr 62 poz. 287).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. z 1996r, Nr 62 poz. 288).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz.U. z 1996r, Nr 62 poz. 290).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2004r Nr 180 poz. 1860).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2011 Nr 173 poz. 1034).

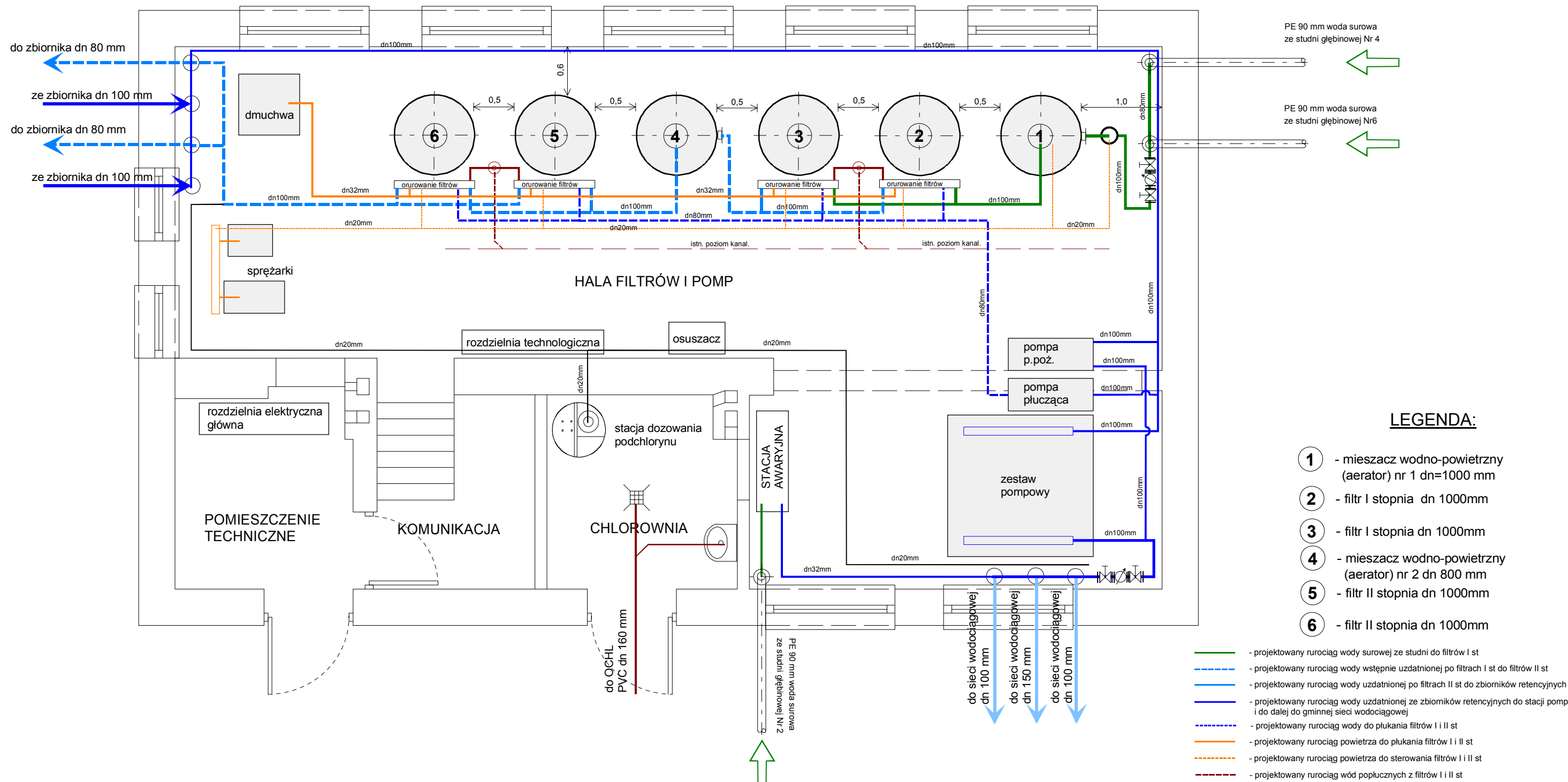












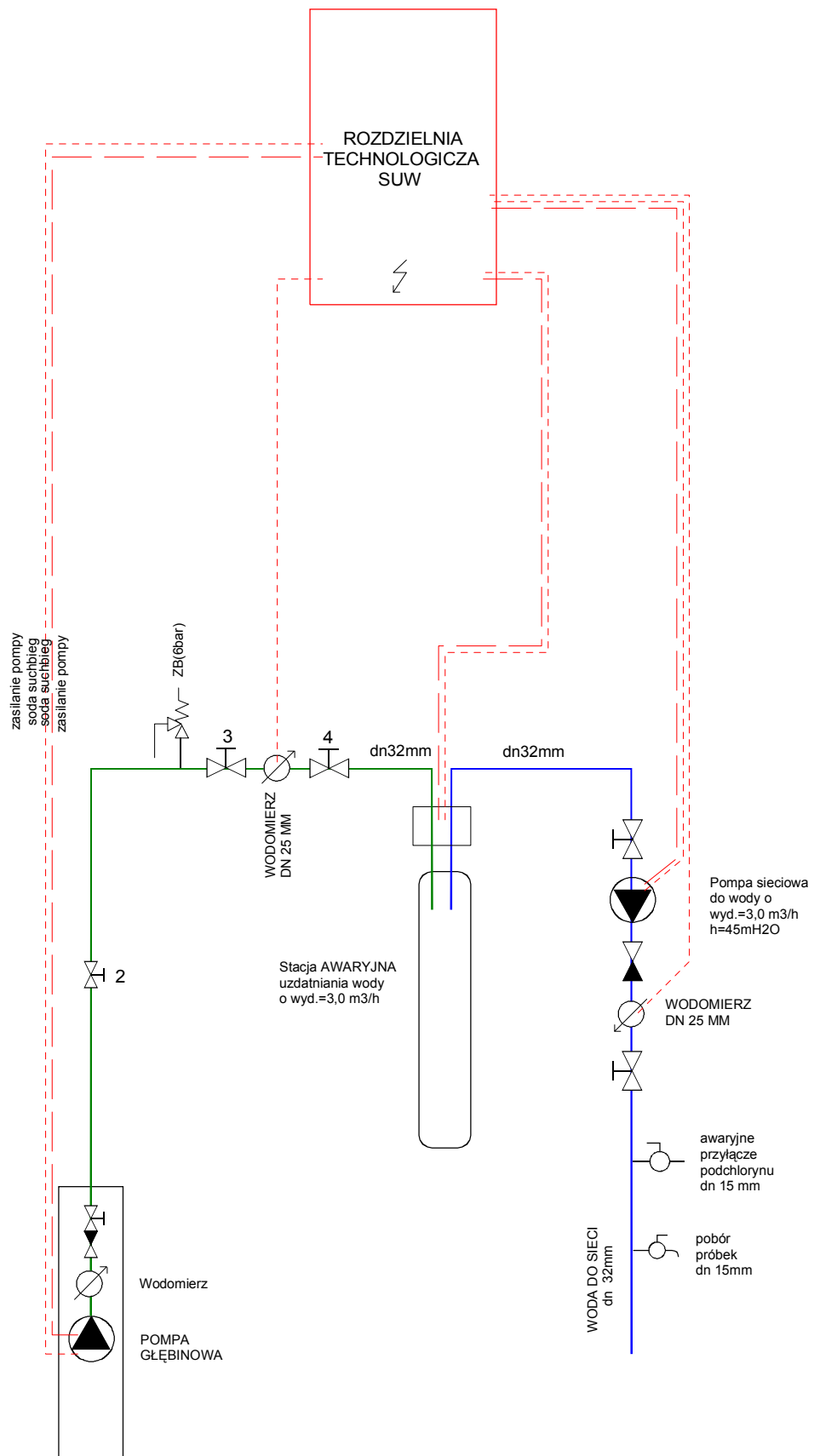
**LEGENDA:**

- ① - mieszacz wodno-powietrzny (aerator) nr 1 dn=1000 mm
- ② - filtr I stopnia dn 1000mm
- ③ - filtr I stopnia dn 1000mm
- ④ - mieszacz wodno-powietrzny (aerator) nr 2 dn 800 mm
- ⑤ - filtr II stopnia dn 1000mm
- ⑥ - filtr II stopnia dn 1000mm

- (green) - projektowany rurociąg wody surowej ze studni do filtrów I st
- (blue) - projektowany rurociąg wody wstępnie uzdatnionej po filtrach I st do filtrów II st
- (orange) - projektowany rurociąg wody uzdatnionej po filtrach II st do zbiorników retencyjnych
- (red) - projektowany rurociąg wody uzdatnionej ze zbiorników retencyjnych do stacji pomp i do dalej do gminnej sieci wodociągowej
- (dashed blue) - projektowany rurociąg wody do płukania filtrów I i II st
- (dashed orange) - projektowany rurociąg powietrza do płukania filtrów I i II st
- (dashed red) - projektowany rurociąg powietrza do sterowania filtrów I i II st
- (dashed red) - projektowany rurociąg wód poplucznych z filtrów I i II st

INSTALACJE SANITARNE projektowanie, nadzór mgr inż. Andrzej Wasiluk ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biała Podlaska, tel. 883 77 88 75					
obiekt:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym				
inwestor:	Samodzielny Zespół Publiczny Zakładów Opieki Zdrowotnej w Dziekanowie Leśnym ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Dziekanów Leśny				
adres:	Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, działka nr ew. 2/262				
Nazwa rysunku:	<b>INSTALACJA TECHNOLOGICZNA. RZUT PRZYZIEMIA</b>				
funkcja:	imię i nazwisko	nr upr./spec.	data	podpis	skala:
projektant:	mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 spec.instal.-inż.	01.2019r		1 : 50
					Nr rys.: 3

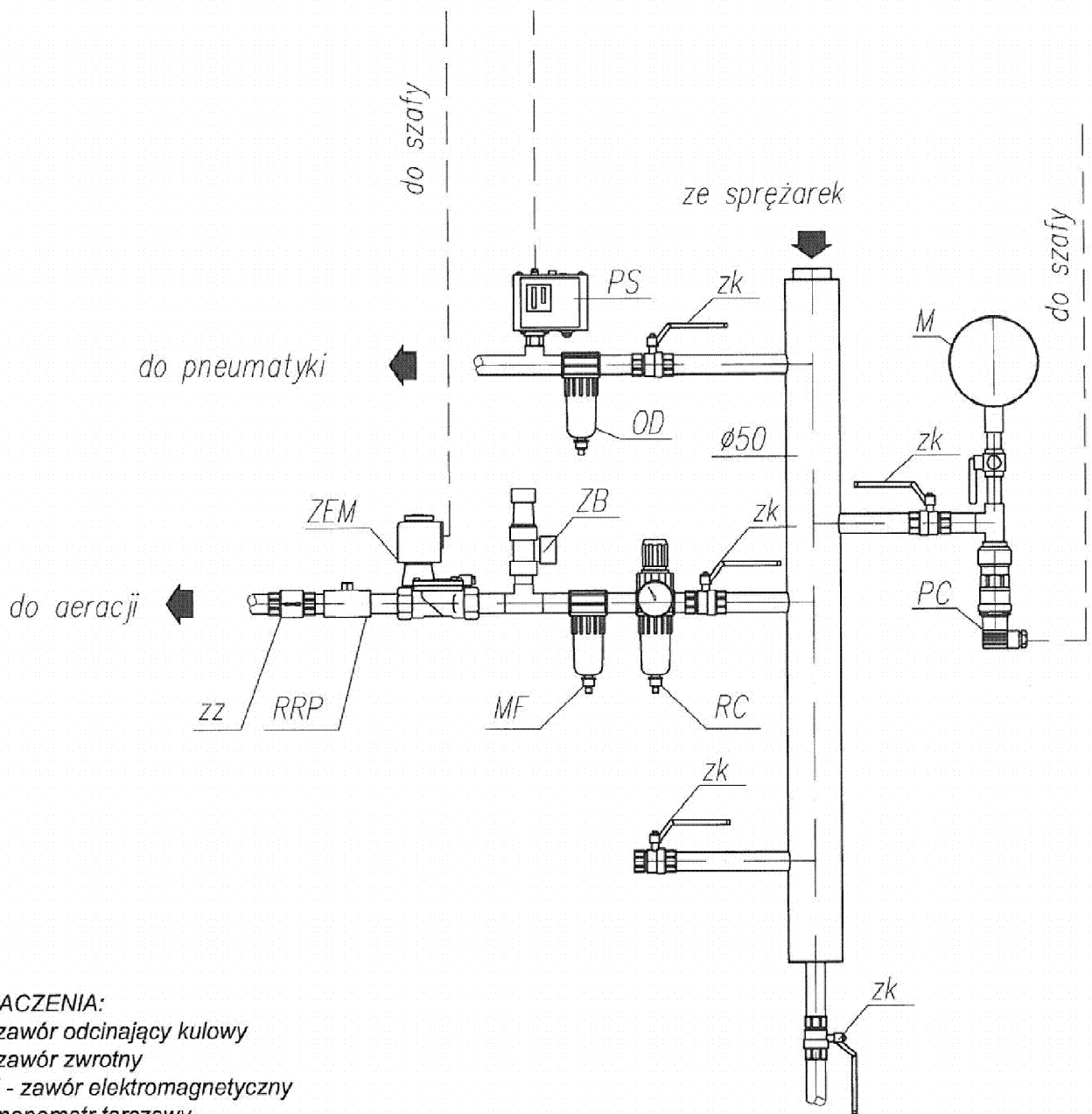




STUDNIA GŁĘBINOWA NR 2

INSTALACJE SANITARNE projektowanie, nadzór mgr inż. Andrzej Wasiluk ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biała Podlaska, tel. 883 77 88 75					
obiekt:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym				
inwestor:	Samodzielny Zespół Publiczny Zakładów Opieki Zdrowotnej w Dziekanowie Leśnym ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Dziekanów Leśny				
adres:	Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, działka nr ew. 2/262				
Nazwa rysunku:	<b>SCHEMAT TECHNOLOGICZNY UKŁADU AWARYJNEGO</b>				
funkcja:	imię i nazwisko	nr upr./spec.	data	podpis	skala:
projektant:	mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 spec.instal.-inż.	01.2019r		Nr rys.: <b>5</b>

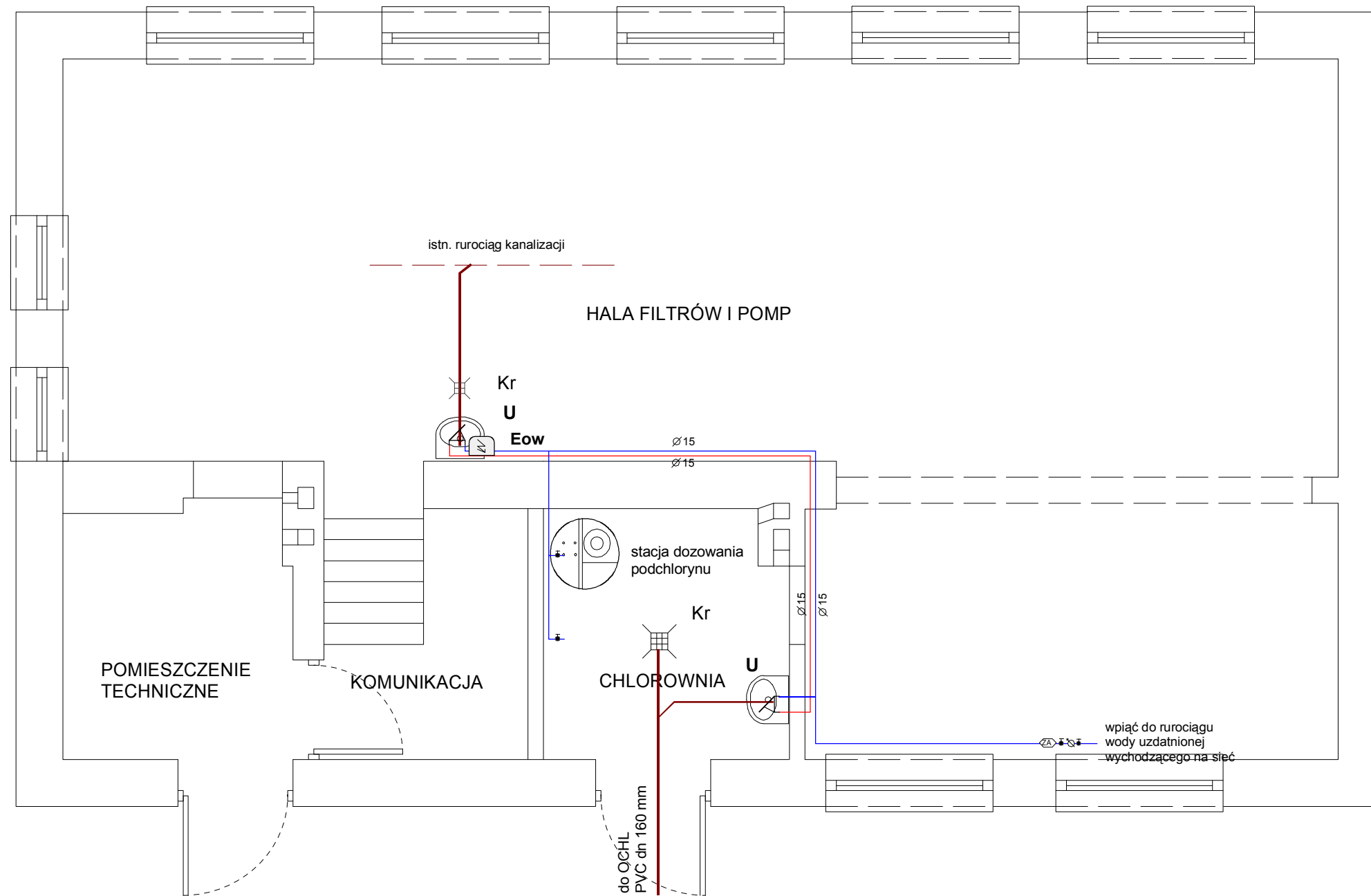
# Rozdzielacz sprężonego powietrza



## OZNACZENIA:

- zk - zawór odcinający kulowy
- zz - zawór zwrotny
- ZEM - zawór elektromagnetyczny
- M - manometr tarczowy
- RC - reduktor ciśnienia
- OD - odwadniacz
- MF - mikrofiltr
- RRP - ręczny zawór regulacji przepływu
- ZB - membranowy zawór bezpieczeństwa - 6bar
- PC - przetwornik ciśnienia
- PS - łącznik ciśnienia

INSTALACJE SANITARNE projektowanie, nadzór mgr inż. Andrzej Wasiluk ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biała Podlaska, tel. 883 77 88 75					
obiekt:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym				
inwestor:	Samodzielny Zespół Publiczny Zakładów Opieki Zdrowotnej w Dziekanowie Leśnym ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Dziekanów Leśny				
adres:	Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, działka nr ew. 2/262				
Nazwa rysunku:	<b>SZCZEGÓŁ ROZDZIELACZA SPRĘŻONEGO POWIETRZA</b>				
funkcja:	imię i nazwisko	nr upr./spec.	data	podpis	skala:
projektant:	mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 spec.instal.-inż.	01.2019r		-
					Nr rys.: <b>6</b>

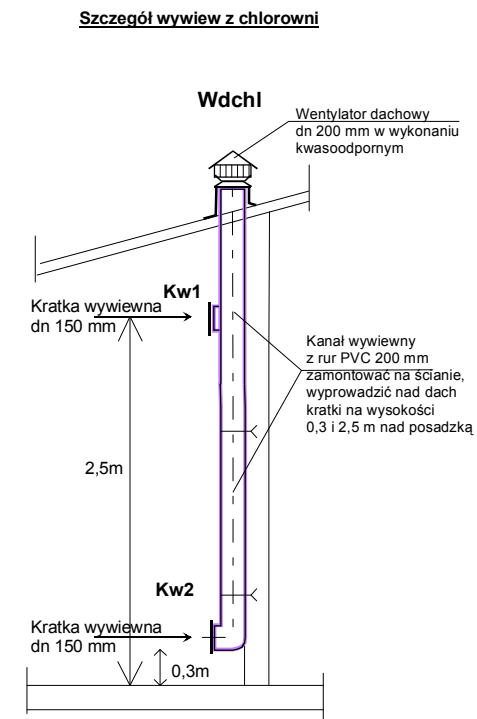
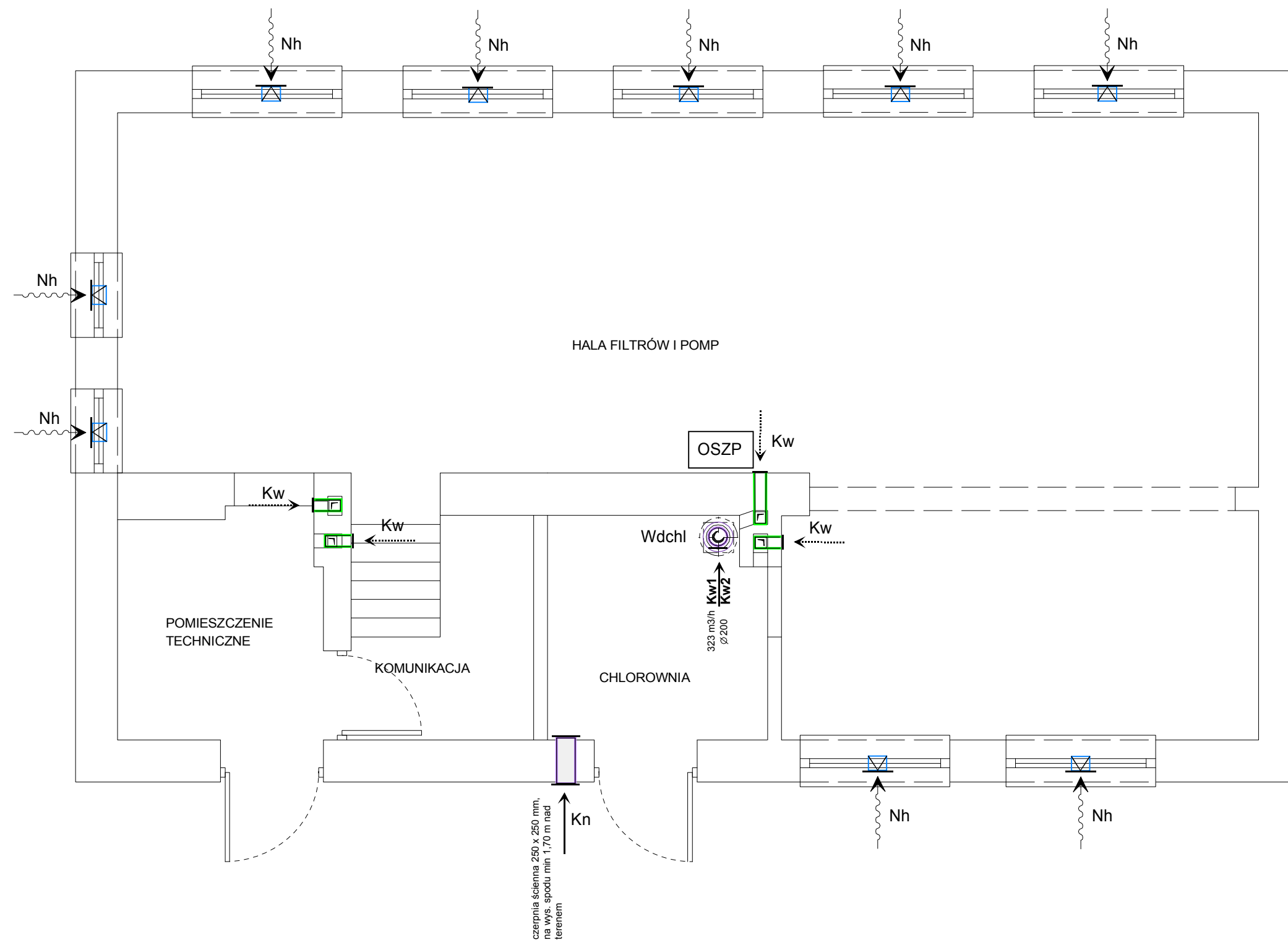


**LEGENDA:**

- U** - umywalka
- S** - sedes
- W** - wodomierz
- Eow** - elektr. ogrzewacz wody
- (red line) - proj. instal. kanal. sanit.
- (blue line) - proj. instal. wody zimnej
- (red line) - proj. instal. wody ciepłej

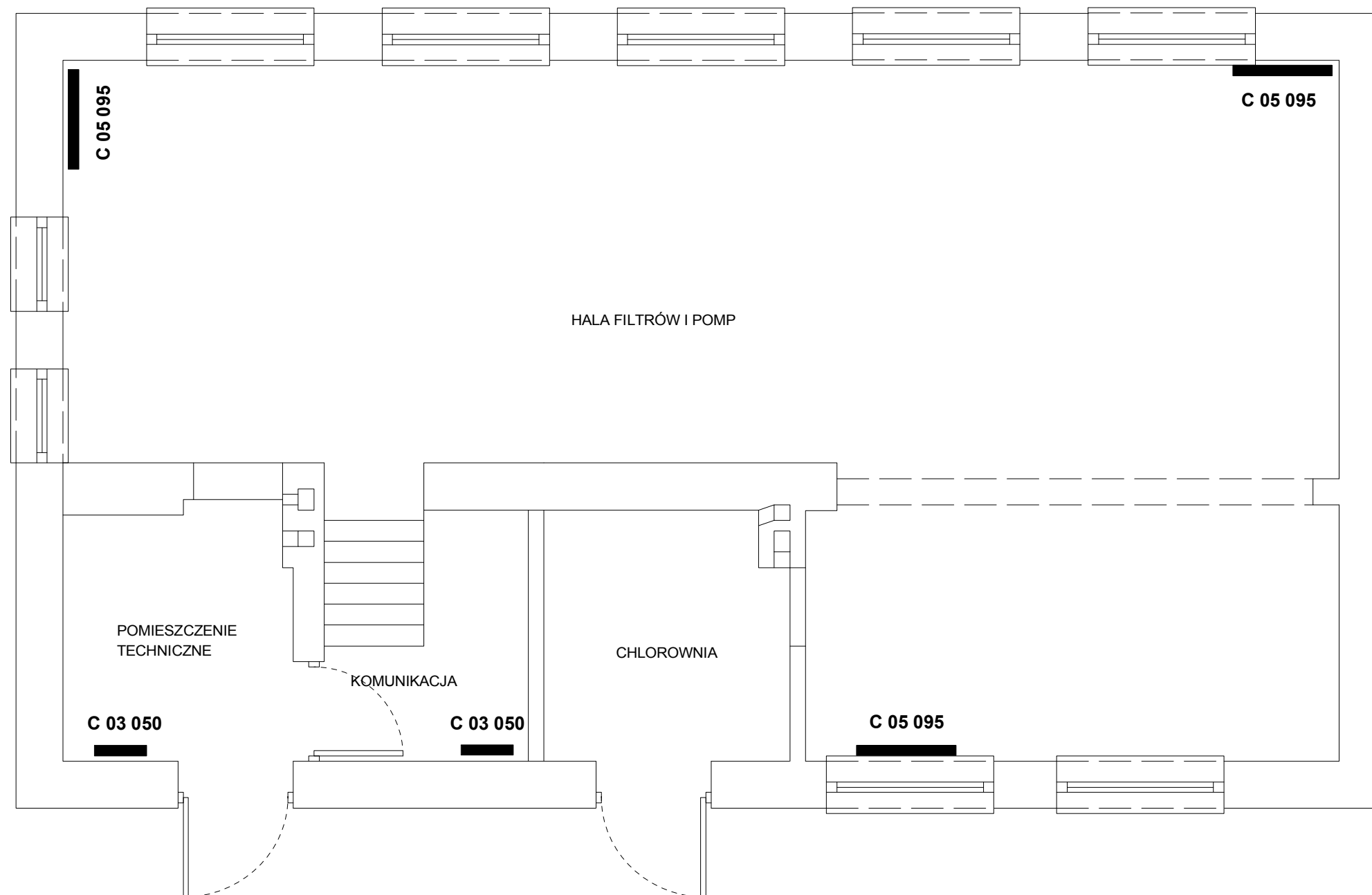
INSTALACJE SANITARNE projektowanie, nadzór mgr inż. Andrzej Wasiluk ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biała Podlaska, tel. 883 77 88 75					
obiekt:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym				
inwestor:	Samodzielny Zespół Publiczny Zakładów Opieki Zdrowotnej w Dziekanowie Leśnym ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Dziekanów Leśny				
adres:	Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, działka nr ew. 2/262				
Nazwa rysunku:	<b>INSTALACJA WOD. - KAN.. RZUT PRZYZIEMIA</b>				
funkcja:	imię i nazwisko	nr upr./spec.	data	podpis	skala:
projektant:	mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 spec.instal.-inż.	01.2019r		1 : 50
					Nr rys.: <b>7</b>





- LEGENDA:**
- .....➔ - proj. wentylacja wywiewna grawit.
  - ~➔ - proj. wentylacja pośrednia grawit.
  - Nh - proj. wentylacja nawiewna grawit., nawiewnik nadokienny higrosterowalny
  - ➔ - proj. wentylacja mech. nawiewno-wywiewna z wentylatorem dachowym dla chlorowni
  - Kw - proj. kratka wywiewna
  - Kn - proj. kratka nawiewna
  - Wdchl - proj. wentylator dachowy kwasoodporny z chlorowni
  - OSZP - proj. osuszacz powietrza

INSTALACJE SANITARNE projektowanie, nadzór mgr inż. Andrzej Wasiluk ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biała Podlaska, tel. 883 77 88 75					
obiekt:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym				
inwestor:	Samodzielny Zespół Publiczny Zakładów Opieki Zdrowotnej w Dziekanowie Leśnym ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Dziekanów Leśny				
adres:	Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, działka nr ew. 2/262				
Nazwa rysunku:	<b>INSTALACJA WENTYLACJI. RZUT PRZYZIEMIA</b>				
funkcja:	imię i nazwisko	nr upr./spec.	data	podpis	skala:
projektant:	mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 spec.instal.-inż.	01.2019r		1 : 50
					Nr rys.: 8

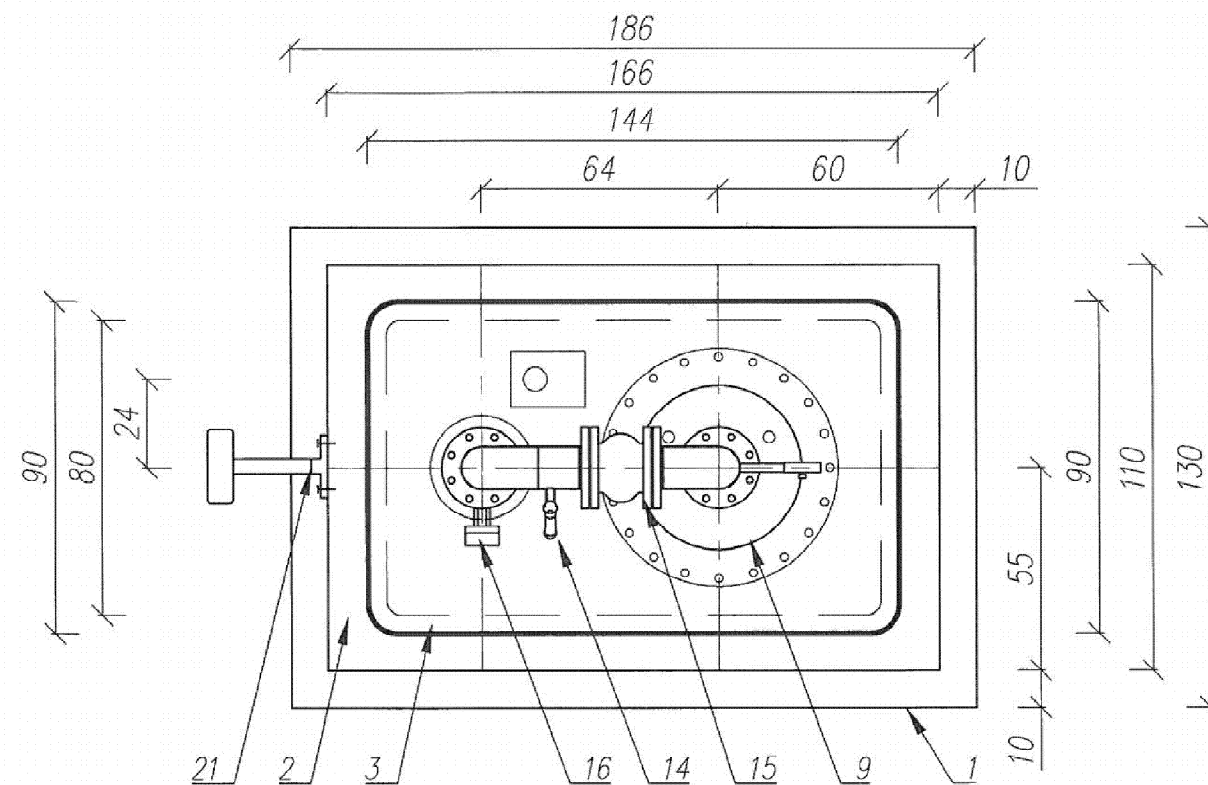
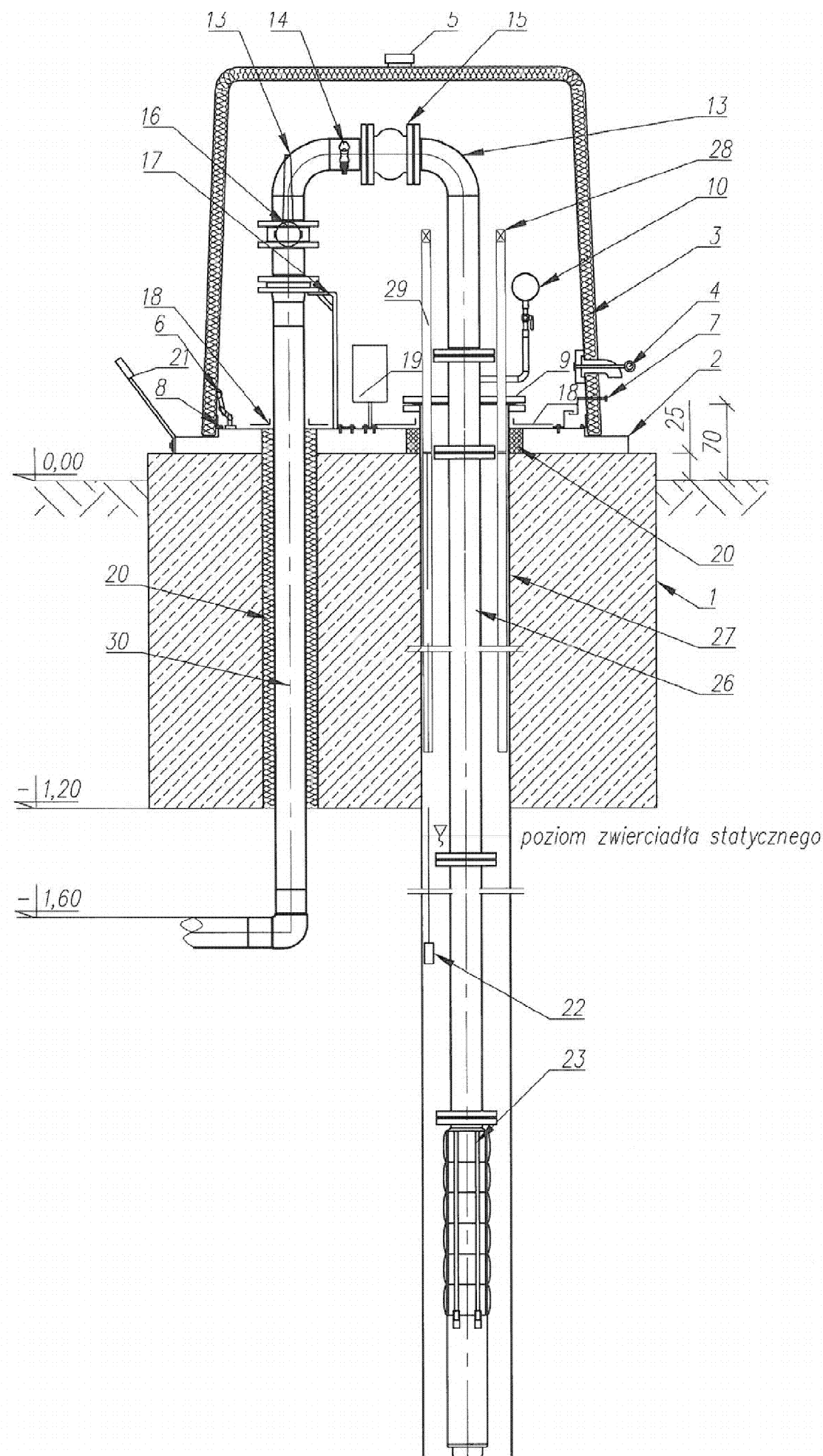


**LEGENDA:**

- C 03 050** - naścienny grzejnik elektryczny H=500 mm, L=500 mm, np. typu YALI C C 03 050 21 230 05 1
- C 05 095** - naścienny grzejnik elektryczny H=500 mm, L=950 mm, np. typu YALI C C 05 095 21 230 15 1

INSTALACJE SANITARNE projektowanie, nadzór mgr inż. Andrzej Wasiluk ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biała Podlaska, tel. 883 77 88 75					
obiekt:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym				
inwestor:	Samodzielny Zespół Publiczny Zakładów Opieki Zdrowotnej w Dziekanowie Leśnym ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Dziekanów Leśny				
adres:	Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, działka nr ew. 2/262				
Nazwa rysunku:	<b>INSTALACJA GRZEWCZA. RZUT PRZYZIEMIA</b>				
funkcja:	imię i nazwisko	nr upr./spec.	data	podpis	skala:
projektant:	mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 spec.instal.-inż.	01.2019r		1 : 50
					Nr rys.: 9

# Rzut i przekrój obudowy studni

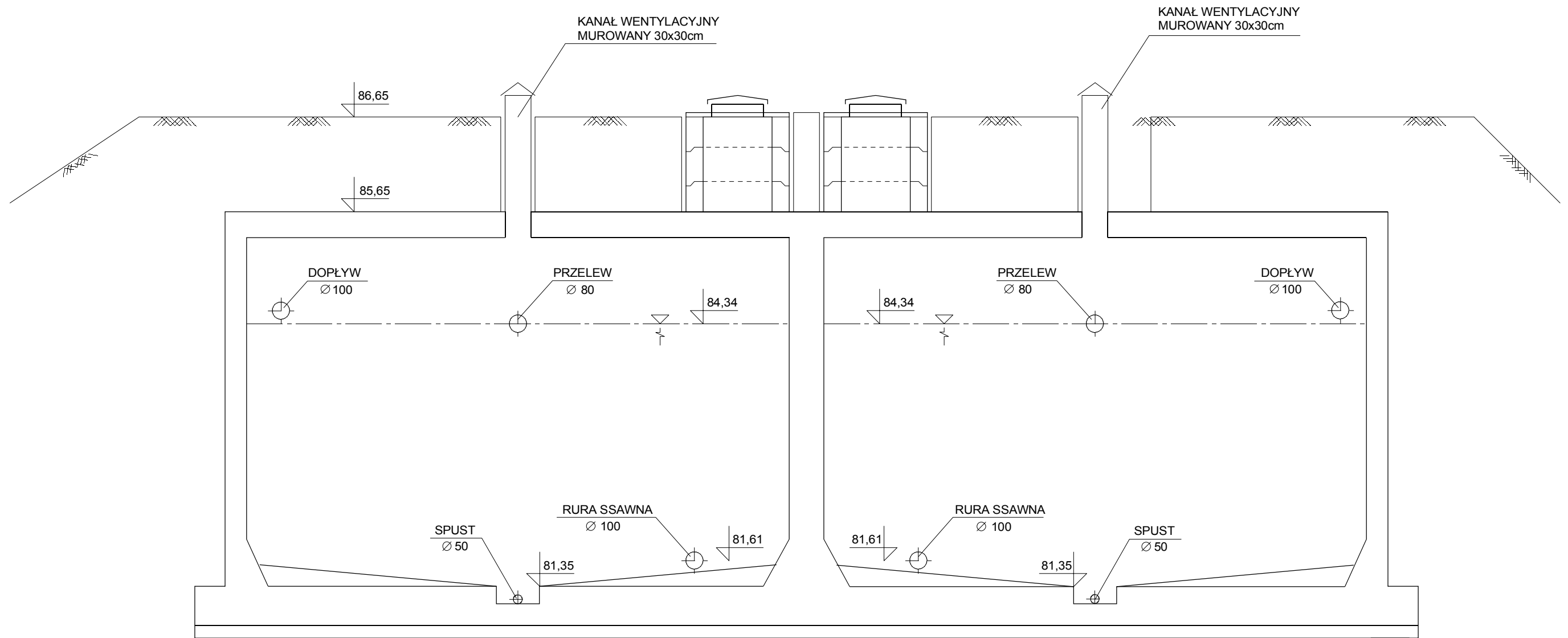


1. Podłoże z betonu.
2. Podstawa obudowy.
3. Pokrywa obudowy.
4. Wlot powietrza wyposażony w mechanizm zamykający (w okresie zimowym) uruchamiany ręcznie dźwignią z zewnątrz obudowy. Wlot zabezpieczony jest drobną siatką uniemożliwiającą przedostawanie się do wnętrza obudowy drobnych gryzoni i owadów.
5. Kominiek wentylacyjny ocieplony wkładką poliuretanową.
6. Zawiasy wewnętrzne.
7. Zamek pokrywy
8. Uszczelka pokrywy. Pokrywa spoczywa na podstawie opierając się na uszczelce zamontowanej wewnątrz pokrywy na wysokości około 20mm od dolnej krawędzi.
9. Głowica studni głębinowej z onurowaniem oraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej. Płyta głowicy spoczywa na uszczelce gumowej gr. 5 mm i jest zamocowana do podstawy za pomocą śrub M 16.
10. Manometr 0-1,6 Mpa.
11. Wodomierz prosty.
12. Odcinek rurociągu ocynkowany prosty za wodomierzem o długości, co najmniej  $L=2D$
13. Kolana hamburskie ocynkowane.
14. Odcinek rurociągu ocynkowany z zaworem czerpalnym. Zawór ten spełnia również rolę zaworu odpowietrzającego.
15. Zawór zwrotny kołnierzowy.
16. Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa.
17. Wspornik kotwiący. Zastosowanie wspornika kotwiącego umożliwia wykonanie podejścia wodociągowego oprócz jak dotychczas z rur stalowych lub żeliwnych także z rur PE oraz PCV na nasuwkę, ponieważ armatura w sposób trwały przymocowana jest do podstawy obudowy.
18. Oslona otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury.
19. Skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95.
20. Ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej o długości 1,10m i grubości 5-8 cm.
21. Wspornik pokrywy służący do podtrzymywania pokrywy w fazie otwarcia.
22. Sonda konduktometryczna.
23. Pompa głębinowa.
24. Błoczek oporowy.
25. Rura tłoczna pompy głębinowej.
26. Rura osłonowa studni.
27. Rura 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni.
28. Rura 32 mm do wprowadzenia „Cluwo” lub innego urządzenia zabezpieczającego.
29. Rura 32 mm do wprowadzenia „Cluwo” lub innego urządzenia zabezpieczającego.
30. Podejście rury wodociągowej.

INSTALACJE SANITARNE projektowanie, nadzór mgr inż. Andrzej Wasiluk ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biła Podlaska, tel. 883 77 88 75					
obiekt:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym				
inwestor:	Samodzielny Zespół Publiczny Zakładów Opieki Zdrowotnej w Dziekanowie Leśnym ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Dziekanów Leśny				
adres:	Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, działka nr ew. 2/262				
Nazwa rysunku:	<b>SZCZEGÓL OBUDOWY STUDNI GŁĘBINOWEJ</b>				
funkcja:	imię i nazwisko	nr upr./spec.	data	podpis	skala:
projektant:	mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 spec.instal.-inż.	01.2019r		-
					Nr rys.: <b>10</b>



**PRZEKRÓJ ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WODY V=200 m<sup>3</sup> (2x100m<sup>3</sup>)  
na STACJI UZDTANIANIA WODY  
w SZPZOZ im. DZIECI WARSZAWY w Dziekanowie Leśnym**



INSTALACJE SANITARNE projektowanie, nadzór mgr inż. Andrzej Wasiluk ul. Ogrodowa 20, 21-500 Biała Podlaska, tel. 883 77 88 75				
obiekt:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY na terenie SZPZOZ w Dziekanowie Leśnym			
inwestor:	Samodzielny Zespół Publiczny Zakładów Opieki Zdrowotnej w Dziekanowie Leśnym ul. Marii Konopnickiej 65, 05-092 Dziekanów Leśny			
adres:	Dziekanów Leśny, gm. Łomianki, działka nr ew. 2/262			
Nazwa rysunku:	<b>ZBIORNIK WÓD POPLUCZNYCH. PRZEKRÓJ</b>			
funkcja:	imię i nazwisko	nr upr./spec.	data	podpis
projektant:	mgr inż. Andrzej Wasiluk	LUB/0386/PBS/15 spec. instal.-inż.	01.2019r	
				skala: <b>1:50</b>
				Nr rys.: <b>11</b>