

# **"FASADA" S.C.**

71-531 Szczecin ul. Nieduża 30/10 tel./fax 91-4228757 fasada@espol.com.pl

---

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

- Inwestycja** : Przebudowa i rozbudowa źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni wraz z sieciami przesyłowymi gazów medycznych w systemie pierścieniowym zasilające budynki szpitalne w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 2 Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie przy al. Powstańców Wielkopolskich 72
- Adres** : 71-111 Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72
- Opracowanie** : **Projekt wykonawczy zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych na potrzeby przebudowy i rozbudowy źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni wraz z sieciami przesyłowymi gazów medycznych w systemie pierścieniowym zasilające budynki szpitalne w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 2 PUM w Szczecinie al. Powstańców Wielkopolskich 72**
- Nr działek** : 36 obręb Śródmieście 57
- Kategoria obiektu** : XI, XXVI
- Branża** : instalacje sanitarne
- Inwestor** : Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 2 Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie
- Adres** : 71-111 Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72
- Projektował** : mgr inż. Włodzimierz Borniński  
spec: sieci i instalacje sanitarne  
upr. bud. 189/Sz/91, 137/Sz/94
- Sprawdził** : mgr inż. Wojciech Skowron  
spec: sieci i instalacje sanitarne  
upr. bud. 8/Sz/2000
- Data** : luty, 2021 r.

**Oświadczenie projektanta o wykonaniu dokumentacji zgodnie z obowiązującymi przepisami**

My, niżej podpisani, projektant i sprawdzający „Projektu wykonawczego zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych na potrzeby przebudowy i rozbudowy źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni wraz z sieciami przesyłowymi gazów medycznych w systemie pierścieniowym zasilające budynki szpitalne w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 2 PUM w Szczecinie al. Powstańców Wielkopolskich 72” oświadczamy, że niniejsza dokumentacja jest opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Branża instalacje sanitarne:

- : **projektant** - mgr inż. Włodzimierz Borniński  
upr. nr 189/Sz/91, 137/Sz/94 w specjalności  
instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji  
sanitarnych bez ograniczeń
  
- : **sprawdzający** - mgr inż. Wojciech Skowron  
upr. nr 8/Sz/2000 do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych  
i klimatyzacyjnych bez ograniczeń

## SPIS TREŚCI

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

#### Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis rozwiązania projektowego
  - 3.1 Instalacja wodociągowa
    - 3.1.1 Instalacja wodociągowa wewnętrzna
    - 3.1.2 Instalacja wodociągowa zewnętrzna
    - 3.1.3 Technologia wykonania instalacji wodociągowej zewnętrznej i wewnętrznej
    - 3.1.4 Próby szczelności
    - 3.1.5 Próby szczelności
    - 3.1.6 Płukanie i dezynfekcja wodociągu
  - 3.2 Instalacja kanalizacji
    - 3.2.1 Instalacja kanalizacji wewnętrznej sanitarnej
    - 3.2.2 Instalacja kanalizacji zewnętrznej sanitarnej i deszczowej
    - 3.2.3 Technologia wykonania instalacji kanalizacji zewnętrznej i wewnętrznej
    - 3.2.4 Próby szczelności
  - 3.3 Instalacja wentylacji grawitacyjnej dla pomieszczeń oraz doprowadzenia powietrza dla potrzeb wytwarzania sprężonego powietrza
    - 3.3.1 Technologia wykonania instalacji wentylacji
  - 3.4 Instalacja C.O.

### II. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

### III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1.IS Plan sytuacyjny
- 2.IS Rzut parteru budynku technologicznego gazów medycznych
- 3.IS Rzut dachu budynku technologicznego gazów medycznych
- 4.IS Przekrój A-A, B-B, C-C
- 5.IS Rozwinięcie wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- 6.IS Rozwinięcie zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- 7.IS Rozwinięcie zewnętrznej i wewnętrznej instalacji wodociągowej

## OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych na potrzeby przebudowy i rozbudowy źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni wraz z sieciami przesyłowymi gazów medycznych w systemie pierścieniowym zasilające budynki szpitalne w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 2 PUM w Szczecinie al. Powstańców Wielkopolskich 72.

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa o wykonanie prac projektowych OP/2800/57/19, z dnia 12.07.2019 r., pomiędzy inwestorem tj. SPSK Nr 2 PUM w Szczecinie, a wykonawcą tj. FASADA S.C. w Szczecinie;
- Projekt budowlany przebudowy i rozbudowy źródeł wytwarzania, magazynowania gazów medycznych oraz centralnej rozprężalni wraz z sieciami przesyłowymi gazów medycznych w systemie pierścieniowym zasilające budynki szpitalne w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 2 PUM w Szczecinie al. Powstańców Wielkopolskich 72.
- Pismo Gazowni Szczecin Południe znak: PSGSZ.0114.550.62.20, z dnia 14.12.2020 r. w sprawie istniejącego przyłącza gazu ziemnego DN80 do obiektów SPSK-2 u zbiegu ul. Szpitalnej i Połabskiej;
- Ustalenia pomiędzy Inwestorem a firmą projektową w zakresie przyłączenia projektowanych wewnętrznych instalacji sanitarnych do zewnętrznych instalacji sanitarnych szpitala tj. kanalizacji, sanitarnej, deszczowej, wodociągowej;
- Mapa terenu objętego inwestycją do celów projektowych.

### 2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt budowlany opracowano w zakresie instalacji:

- wodociągowej wewnętrznej i zewnętrznej;
- kanalizacji sanitarnej wewnętrznej i zewnętrznej;
- kanalizacji deszczowej
- wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej
- centralnego ogrzewania

### 3. Opis rozwiązania projektowego

#### 3.1 Demontaż istniejącego gazociągu

W miejscu lokalizacji projektowanego budynku technologicznego gazów medycznych oraz zbiornika magazynowego tlenu i parownicy obecnie przebiega przyłącze gazu ziemnego DN80, które doprowadzone jest do budynku technicznego oraz budynku Prosektorium.

Na podstawie informacji działu technicznego Szpitala oraz pisma z Gazowni Szczecin, przedmiotowe przyłącze gazu ziemnego jest obecnie nieczynne i odłączone od sieci gazowej w ul. Szpitalnej. Zatem gazociąg w zakresie kolidującym z planowaną inwestycją należy zdemontować. W Wydziale Geodezji i Kartografii w Szczecinie należy zgłosić zdemontowany odcinek gazociągu na mapie powykonawczej celem wykreślenia przyłącza z zasobów mapowych w MOGiK.

#### 3.2 Instalacja wodociągowa

##### 3.2.1 Instalacja wodociągowa wewnętrzna

Instalacje wodociągową w budynku projektuje się na potrzeby sanitarne do przyborów sanitarnych tj. umywalk, które znajdują się w jedna w pomieszczeniu rozprężalni gazów medycznych, druga w pomieszczeniu stacji sprężarek. Przy każdej umywalce zaprojektowano przepływowe podgrzewacze C.W.U.. Przewód wody zimnej doprowadzony jest do

podgrzewacza przepływowego oraz do baterii umywalkowej. Od podgrzewacza do baterii doprowadzić wodę ciepłą. Przed podgrzewaczem wody zaprojektowano zawór odcinający oraz na podejsciu przewodów do baterii.

Przewód wody zimnej do podgrzewacza i przyłącza do baterii umywalkowej oraz przewodów wody ciepłej od podgrzewacza do przyłącza do baterii umywalkowej należy poprowadzić w ścianie w bruździe w otulinie z pianki PE. Na podłączeniu baterii umywalkowej zainstalować zawory odcinające, kątowe.

### **3.2.2 Instalacja wodociągowa zewnętrzna**

Do budynku technologicznego gazów medycznych projektuje się przyłącze wodociągowe od istniejącej szpitalnej sieci wodociągowej. Włączenie do instalacji zewnętrznej zaprojektowano do wodociągu DN100 biegnącego w kanale ciepłowniczym w rejonie budynku Kardiologii (w miejscu wprowadzenia do kanału instalacyjnego również przewodów sieci przesyłowej gazów medycznych). W dokumentacji projektowej związanej z przebudową systemu energetycznego Szpitala przewidziana jest wymiana wodociągu, który obecnie jest z rury stalowej ocynkowanej, natomiast projektowany wodociąg przewidziany jest z rury ze stali nierdzewnej. Prawdopodobnie inwestycja związana z przebudową systemu gazów medycznych będzie realizowana przed przebudową systemu energetycznego, w związku z tym projektowany wodociąg należało będzie włączyć do istniejącego wodociągu z rury stalowej ocynkowanej.

Włączenie do istniejącego wodociągu należy wykonać poprzez wykonanie otworu w istniejącym wodociągu o średnicy DN25 i spawanie króćca. Jeżeli w czasie wykonywania przyłącza wodociągowego, przewód sieci wodociągowej w kanale instalacyjnym będzie z rury stalowej ocynkowanej, króciec należy spawać również z rury stalowej ocynkowanej, jeżeli przewód sieci wodociągowej będzie z rury ze stali nierdzewnej, króciec należy spawać z rury ze stali nierdzewnej. Na króćcu należy zamontować zawór odcinający, kulowy o średnicy równej średnicy nominalnej przewodu.

Przyłącze do budynku technologicznego należy ułożyć w ziemi na głębokości dającej przekrycie przewodu co najmniej 110cm. Przewód wodociągowy wprowadzony jest do budynku w dwóch miejscach, jedno przyłącze wprowadzone jest do pomieszczenia magazynowania gazów medycznych w butlach i rozprężania gazów medycznych, drugie do pomieszczenia sprężarki. Przyłącze wodociągowe należy wykonać z rur PE, o średnicy de32, PN16, SDR11.

### **3.2.3 Technologia wykonania instalacji wodociągowej zewnętrznej i wewnętrznej**

#### **Przewody i armatura**

Wszystkie elementy instalacji mające kontakt z wodą muszą posiadać atest higieniczny i dopuszczenie do stosowania w instalacjach wody do picia.

Instalację wodociągową w kanale instalacyjnym projektuje się z rur i kształtek ze stali nierdzewnej, wykonane wg EN10217-7 spawane wzdłużnie metodą TIG lub laserem, o powierzchni gładkiej, matowej gatunek OH18N9 (1.4301), łączonych przez spawanie metodą TIG (spawanie elektrodą nietopliwą wolframową w osłonie gazu obojętnego – argonu), natomiast instalację wodociągową biegnącą w ziemi projektuje się z rur i kształtek polietylenowych do przesyłania wody do celów pitnych PE100, SDR11, PN16, według PN-EN12201, posiadających atest higieniczny PZH, do układania w wykopach na podsypce piaskowej. Połączenia elementów instalacji przy użyciu kształtek, poprzez zgrzewanie elektrooporowe.

Instalacje wodociągową w obrębie umywalk należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT oraz złązek zaprasowywanych.

#### **Przybory i urządzenia sanitarne**

**Umywalka** – ścienna, z półpostumentem, kolor biały z przelewem, porcelanowa, szerokość co najmniej 50cm.

**Bateria umywalkowa** – stojąca z mieszaczem, powierzchnia chromowana, głowica

typu CLIK z ceramicznymi uszczelkami, przejścia pomiędzy elementami wykonane ze stali nierdzewnej, zintegrowany ogranicznik temperatury oraz funkcja ECO, niskosumowa, kategoria emisji hałasu grupa I, temp. max 90°C, ciśnienie robocze co najmniej 10 bar.

**Podgrzewacz przepływowy wody** – do montażu pod umywalką

- klasa energetyczna – co najmniej A
- napięcie zasilania – 230V/50Hz
- moc podgrzewacza – 3,5 kW
- stopień ochrony – IP35

### **Wykonanie robót**

Przyłącze wodociągowe do budynku technologicznego gazów medycznych prowadzone jest równoległe do przewodów sieci gazów medycznych z zachowaniem wymaganych odległości pomiędzy rurociągami, co najmniej 50cm. W związku z tym należy wykonać jeden wspólny wykop, w którym układane będą rurociągi systemu przesyłowego gazów medycznych oraz wodociąg na odpowiedniej głębokości.

### **Zabezpieczenie zieleni na czas wykonywania robót**

Wszelką zielenią znajdującą się w pasie lub sąsiedztwie realizowanego uzbrojenia należy przesadzić lub zabezpieczyć na czas trwania budowy. Naruszone przez kopanie korzenie drzew należy obciąć fachowo i zabezpieczyć środkiem grzybobójczym. Na czas prowadzenia prac pniami drzew zabezpieczyć otuliną z desek i matami słomianymi. W trakcie prowadzenia prac ziemnych w przypadku odsłonięcia systemu korzeniowego drzew należy czasowo osłonić korzenie jutą lub agrowłókniną zabezpieczając je przed nadmiernym wysuszeniem.

Pnie drzew należy zabezpieczyć otuliną z desek o wysokości nie mniej niż 150 cm.

Dolna część desek powinna opierać się na podłożu; oszalowanie należy opasać drutem bądź taśmą co 40-60 cm w minimum 3 miejscach tak aby deski ściśle przylegały do pnia.

### **Roboty ziemne**

Przed rozpoczęciem robót, trasę przewodu wodociągowego oraz równoległe do wodociągu układane przewody systemu przesyłowego gazów medycznych należy wytyczyć i oznaczyć palikami.

Wytyczenie tras przewodów należy wykonać w oparciu o współrzędne geodezyjne punktów charakterystycznych podanych w projekcie w części graficznej.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 i zgodnie z wymaganiami i warunkami bezpieczeństwa pracy. Roboty ziemne wykonać mechanicznie na odkład. W miejscach zbliżeń i kolizji z istniejącym uzbrojeniem, z budynkami, drzewami i innymi obiektami wykop ręczny. Wykopy ręczne do 1,0 m bez umocnienia ścian, powyżej głębokości 1,0 m z umocnieniem. Przy zbliżeniu do drzew wykop ręczny bez naruszenia bryły korzeniowej. Rodzaje wykopów uzależnić od aktualnych warunków gruntowo – wodnych i bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi oraz na istniejącą infrastrukturę techniczną znajdującą się w pobliżu wykopów. W gruntach sypkich na dnie wykopów, dno profilować ręcznie. Grunty z wykopów, takie jak piaski lub glina piaszczysta należy składować obok wykopu. W miejscach, gdzie nie ma wystarczającej ilości miejsca na odkład należy wywieźć ziemię z wykopu i przywieźć do ponownego wbudowania w wykop. Nasypy niekontrolowane, namuły i torfy nie nadające się do ponownego wbudowania w wykop należy wywieźć. W ich miejsce należy wbudować piasek. Glebę i humus ogrodowy należy gromadzić w osobnych hałdach, a następnie po zakończeniu robót rozplantować ręcznie. Przy prowadzeniu robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność w miejscach zbliżeń do istniejących budynków, obiektów, drzew i istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego.

### **Odwodnienie wykopów**

Nie przewiduje się przy wymaganej głębokości wykopów występowania wód gruntowych. Jeżeli jednak wystąpi napływ wody gruntowej lub przedostania się wody deszczowej do wykopu należy ją odpompowywać z dna wykopu pompą spalinową lub elektryczną bądź zestawem igłofiltrów. Odwodnienie uzależnić od aktualnych warunków gruntowo – wodnych

oraz bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi lub na istniejącą infrastrukturę techniczną znajdującą się w pobliżu wykopów.

#### **Podsypka**

Podłoże naturalne powinien stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności, odwodniony trwale na czas budowy. Wytrzymałość gruntu nie może być mniejsza od 0,05MPa. Projektowane rurociągi muszą być układane na podsypce z piasku grubości 10cm. Podsypkę pod złączami można wykonać dopiero po pozytywnej próbie szczelności. Rurociągi układać na głębokości wskazanej na profilach podłużnych. Przykrycie nie powinno być mniejsze od 1,10 metra (PN-8II B-10725).

W warstwie podsypki wykonać rowek, aby rura opierała się w nim na 1/4 swego obwodu.

Podsypka przed ułożeniem kanału powinna być starannie zagęszczona i wyrównana.

#### **Zasyпка**

Wykopy w obrębie strefy niebezpiecznej rury, czyli do wysokości 20 cm ponad rurą, należy zasypać piaskiem lub bardzo drobną pospółką 0÷10 bez kamieni. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ręcznie ubijakami drewnianymi, po obu stronach przewodu jednocześnie, warstwami o grubości nie przekraczającej 1/3 średnicy.

Wymagany jest wskaźnik zagęszczenia zasyпки 0,85 wg standardowej próby Proctora pod terenami zielonymi i 97% pod nawierzchnią dróg i placów. Stosowanie ubijaków mechanicznych i metalowych jest dopuszczalne dopiero w odległości poziomej ponad 20cm od ścianki rury. Podczas zagęszczania należy utrzymywać wilgotność optymalną. Przy zbyt suchym gruncie należy go odpowiednio zwilżyć wodą.

Po wykonaniu i odbiorze zasyпки należy na niej rozłożyć taśmę identyfikacyjną z wkładką metalową koloru niebieskiego, natomiast na rurociągami gazów medycznych taśmę w kolorze żółtym. Wykopy powyżej tej warstwy zasypywać warstwami po 30cm gruntem rodzimym z zagęszczaniem każdej warstwy. W przypadku terenów utwardzonych tj. ciągach komunikacyjnych samochodowych, pieszych, placach postojowych i manewrowych należy wykonać właściwą nawierzchnię w technologii i o parametrach nie gorszych niż przed wejściem na budowę. W terenach zielonych należy odtworzyć adekwatnie do otoczenia.

### **3.2.4 Próba szczelności**

Projektowaną instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności na ciśnienie  $P=1,0$  [MPa]. Próbę szczelności sieci należy dokonać w całości, po całkowitym montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń.

Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 805. Należy ją przeprowadzić zgodnie z procedurą określoną w załączniku A.27 do normy, z fazą wstępną i zasadniczą próbą szczelności, uwzględniającą właściwości lekko sprężyste rur, oraz zjawisko ich pełzania.

Proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu. Napełnianie rurociągu musi odbywać się w najniższym punkcie przyłącza z prędkością 7,0 km/h niezależnie od średnicy rurociągu, przy otwartych zaworach napowietrzających w najwyższych punktach. Próbę szczelności należy przeprowadzić w dwóch fazach: próbę wstępną i próbę główną. Celem próby wstępnej jest ustabilizowanie przewodu w celu osiągnięcia warunków do przeprowadzenia głównej próby ciśnieniowej.

W fazie wstępnej należy wykonać: odpowietrzenie przewodu, przepłukanie ewentualnych zanieczyszczeń i pozostawienie rurociągu bez ciśnienia i bez dostępu powietrza przez co najmniej 1 godzinę w celu jego stabilizacji.

Podnieść ciśnienie do poziomu ciśnienia roboczego, a następnie do ciśnienia próbnego i utrzymać to ciśnienie przez 30 minut poprzez doprowadzanie wody w sposób ciągły lub kilkakrotnie z małymi przerwami. W tym czasie obserwować rurociąg w celu stwierdzenia czy są przecieki wody.

Pozostawić ciśnienie próbne przez okres 1 godziny bez uzupełniania wody.

Odczytać ciśnienie wody po tym okresie. Jeżeli spadek ciśnienia jest wyższy niż 30 kPa, to należy ustalić miejsce przecieku wody lub inną przyczynę spadku ciśnienia jak

np. zmiana temperatury w czasie badania.

Główna próba ciśnienia trwa 30 minut. W tym czasie ciśnienie próbne nie powinno ulec zmniejszeniu.

Jeżeli wystąpi spadek, to jest oznaka nieszczelności badanego odcinka. W przypadku wątpliwości należy próbę przedłużyć do 90 minut, a dopuszczalny spadek ciśnienia nie powinien być większy od 25kPa. Jeżeli ciśnienie spadnie o wartość wyższą, to wynik próby należy uznać za negatywny.

### **3.2.5 Płukanie i dezynfekcja wodociągu**

Projektowany wodociąg przed oddaniem do użytkowania przez odbiorców wody do picia, powinien być dokładnie przepłukany czystą wodą przy możliwie dużych prędkościach przepływu w celu usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych.

Po dokładnym przepłukaniu wodą, rurociąg należy poddać dezynfekcji. Dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN (4) wodą chlorowaną (chlor gazowy  $\text{Cl}_2$ ) lub wodą z rozpuszczonymi związkami chloru (podchloryn wapnia  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  lub sodu  $\text{NaClO}$ ) o maksymalnej konsystencji 50 mg  $\text{Cl}/\text{l}$ .

Nie wolno dopuścić, ażeby woda ze środkami do dezynfekcji przedostała się do użytkowanej już sieci wodociągowej. Czas dezynfekcji związkami chloru lub sodu powinien trwać 24 godziny (czas kontaktu). Po dezynfekcji i płukaniu należy wykonać badania pobranych próbek wody w zakresie skróconej analizy fizyko-chemicznej oraz pełnej bakteriologicznej. Jeżeli wyniki badań są zgodnie z obowiązującymi przepisami, to przewód można przyjąć do eksploatacji. Roztwór dezynfekujący oraz wodę po płukaniu należy odprowadzić za pomocą wozu asenizacyjnego.

## **3.3 Instalacja kanalizacji**

### **3.3.1 Instalacja kanalizacji wewnętrznej sanitarnej**

Z budynku technologicznego gazów medycznych odprowadzane są ścieki sanitarne od umywalek oraz odwodnień posadzki i odprowadzenia kondensatu od neutralizatorów w sprężarkowni. Rozmieszczenie wpustów podłogowych oraz umywalek w części graficznej projektu.

### **3.3.2 Instalacja kanalizacji zewnętrznej sanitarnej i deszczowej**

Na terenie szpitala funkcjonuje obecnie kanalizacja ogólnospławna, do której odprowadzane są ścieki sanitarne jak i deszczowe. Odbiornikiem ścieków sanitarnych i wód deszczowych ze Szpitala jest miejska kanalizacja zarządzana przez ZWiK Szczecin.

Od budynku technologicznego gazów medycznych projektuje się instalację kanalizacyjną zewnętrzną, ogólnospławną włączoną do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej Szpitala. Z budynku technologicznego gazów medycznych odprowadzane są ścieki sanitarne od umywalek oraz odwodnień posadzki i odprowadzenia kondensatu od neutralizatorów w sprężarkowni oraz wody deszczowe z połaci dachowej budynku. Projektowane przyłącze kanalizacyjne włączone jest do istniejącej studzienki kanalizacyjnej ozn Sk-7, która podlega wymianie. Z budynku technologicznego gazów medycznych wyprowadzone są dwa przykanaliki i włączone do projektowanych studniami kanalizacyjnych.

### **3.3.3 Technologia wykonania instalacji kanalizacyjnej zewnętrznej i wewnętrznej** **Przewody i kształtki instalacji kanalizacji**

Instalację kanalizacyjną, odpływową, podposadzkową od wpustów podłogowych i umywalek jak i zewnętrzną instalację kanalizacyjną zaprojektowano z rur i kształtek z PCV-U, o gładkich ściankach wewnętrznych i zewnętrznych, ze ścianką litą, jednorodną, o sztywności obwodowej  $\text{SN} \geq 8 \text{ kN/m}^2$ , klasy S, łączonych kielichowo z uszczelnieniem uszczelką wargową zgodnie z PN-EN 1401:1999.



**Wpust podłogowy** – ze stali nierdzewnej, z koszem osadczym oraz syfonem, ruszt ze stali nierdzewnej, średnica odpływu DN100, klasa obciążenia A15.

### **Studnie rewizyjne żelbetowe**

Projektuje się studnie żelbetowe o średnicy zewnętrznej 1000mm. Beton klasy > C35/45, o stopniu wodoszczelności W12, nasiąkliwości poniżej 5%, mrozoodporność F150 w wodzie. Studnie rewizyjne żelbetowe (odpowiadające wymaganiom PN-EN 1917) służą do kontroli kanałów nieprzepływowych, konserwacji i przewietrzania. Studnie kanalizacyjne umieszczone są w miejscach włączenia przykanalików oraz w miejscach zmiany kierunku trasy instalacji kanałowej. Dno studni stanowi podstawa, gdzie w płycie dennej studzienki kanalizacyjnej musi być wyprofilowana kineta.

Prefabrykowane kręgi żelbetowe muszą mieć wyprofilowane złącza dostosowane kształtem i wymiarami do uszczeltek gumowych z elastomeru, zapewniających szczelność połączenia elementów.

Wewnętrzna średnica studni powinna wynosić co najmniej 1 m. Połączenia rur z konstrukcją studni należy wykonać przegubowo. Studnie wewnątrz wyposażone w stopnie żłazowe, wykonane z materiału odpornego na korozję. Stopnie zamontowane w ścianach studni tworząc pionowy dostęp do jej wnętrza. Studnie z wierzchu przykryte płytą pokrywową z otworem. Na płycie zamontowany właz kanałowy klasy D400 wg PN-EG124:2000 z pokrywą Ø640 wypełniony betonem typ II.

Studnia inspekcyjna oznaczona Sk-5, posiada podłączenie kanału kaskadowe. Kaskadę zaprojektowano z rurą spadową umieszczoną na zewnątrz studni, schodzącą pod kątem 60°.

### **Studzienka inspekcyjna PE**

Na instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano studzienkę z PE, Ø425 jako inspekcyjną niewłazową do obsługi z poziomu nawierzchni. Wykonać ją jako systemową zgodnie z wytycznymi producenta

Studzienka składa się z następujących elementów:

1. Kiny z PP – podstawy studzienki z wyprofilowanym profilem hydraulicznym;
2. Rury karbowanej Ø425, z PP, SN4 – stanowiąca trzon studzienki;
3. Zwieńczenia

Kiny z tworzywa sztucznego PP stosować zgodnie z kątami przyłączeniowymi pokazanymi na rysunkach profili.

Sposób zwieńczenia studzienek powinien zapewnić bezpieczne przeniesienie obciążeń ruchu drogowego na podłoże gruntowe lub warstwy konstrukcyjne nawierzchni. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych naprężeń powinien być zastosowany pierścień odciażający. Płyta górna, stropowa powinna być oddzielona od wierzchu rury trzonowej szczeliną konstrukcyjną o szerokości co najmniej 50 mm. Zwieńczenie żeliwne powinno być zabezpieczone przed przesuwaniem w czasie formowania nawierzchni terenu

np. przez wykonanie wgłębienia w płycie.

Studzienkę zakończyć zwieńczeniem w postaci włazu wykonanego z żeliwa szarego.

Zastosować włazy w terenach zielonych klasy B125.

W terenie nie utwardzonym wokół włazów wykonać fartuchy w postaci pierścienia z kostki betonowej o średnicy 0,80 m.

### **Układanie kanału w wykopie**

Przed rozpoczęciem robót, trasę przewodu kanalizacyjnego należy wytyczyć i oznaczyć palikami.

Wytyczenie trasy należy wykonać w oparciu o współrzędne geodezyjne punktów charakterystycznych podanych w projekcie w części graficznej.

Roboty ziemne można wykonać mechanicznie, lecz w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie pod nadzorem inspektora nadzoru oraz przedstawiciela służb technicznych szpitala.

Projektowane kanały należy układać w wykopie wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych o szerokości 1.0 m lub 1.2 m umocnionych na całej głębokości balami szalunkowymi (wypraskami).

Rurociągi muszą być ułożone na podsypce, która zapewni jednorodne podparcie na całej długości. Grubość warstwy podsypki powinna mieć średnio około 150 mm. Do jej wykonania winien być użyty materiał sypki, np. żwir, piasek. Materiał podsypki należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem rurociągu. Podsypki nie wolno zagęszczać.

Po przygotowaniu podłoża wykopu można układać przewody w wykopie. Przed zamontowaniem każdą rurę należy dokładnie sprawdzić zwłaszcza w obrębie łączonych powierzchni, aby wyeliminować ewentualne uszkodzenia. Zaleca się również sprawdzać drożność rury i ewentualnie, czy nie jest ona zanieczyszczona.

Rury należy układać na dnie wykopu w ten sposób, aby leżały równo podparte na podsypce na całej swej długości. Należy zezwolić na ruchy termiczne rur, zwłaszcza kiedy prace prowadzone są w ekstremalnych warunkach pogodowych. Rury należy łączyć zgodnie z zaleceniami ich producenta.

Materiał obsypki należy rozmieszczać warstwami po obu stronach rury i zagęszczać. Podczas zagęszczania zwracać uwagę czy nie nastąpiło przemieszczanie rurociągu. Należy zwrócić uwagę na dokładne zagęszczenie materiału podsypki górnej. Swobodne zrzućanie materiału obsypki na wierzch rury należy ograniczyć do minimum. Powyżej strefy ułożenia rurociągu wykop należy wypełniać w miarę równymi warstwami zasypki. Zasypkę wykonać tym samym materiałem co podsypkę. Grubość zasypki około 300mm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym.

Środki ostrożności należy zachować również podczas usuwania deskowania, szalunków lub innych zabezpieczeń wykopów, aby uniknąć rozluźnienia zagęszczonego materiału. Usuwanie zabezpieczeń należy wykonywać stopniowo, równolegle z zagęszczaniem kolejnych warstw obsypki, tak aby zruszenia zagęszczanych warstw były jak najmniejsze. Powstające pustki należy wypełniać i ponownie zagęszczać. Podczas wykonywania obsypki należy chronić rurę przed uszkodzeniami, które mogą spowodować spadające przedmioty, bezpośrednie uderzenia sprzętu do zagęszczania lub inne źródła potencjalnych zniszczeń.

Trasę kanałów zaprojektowano z uwzględnieniem istniejącego uzbrojenia terenu.

Prace w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy prowadzić ręcznie pod nadzorem służb technicznych szpitala. W czasie wykonywania wykopów odkryte uzbrojenie należy zabezpieczyć. Ze względu na możliwość występowania na rozpatrywanym terenie urządzeń podziemnych nie zgłoszonych do inwentaryzacji, podczas robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność.

Za szkody wynikłe z niewłaściwego zabezpieczania istniejących sieci i instalacji odpowiada wykonawca robót.

### 3.3.4 Próby szczelności

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie.

Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia
- przy badaniu na eksfiltrację, zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej
- podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie: 30 min.

- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

### **3.4 Instalacja wentylacji grawitacyjnej dla pomieszczeń oraz doprowadzenie powietrza dla potrzeb wytwarzania sprężonego powietrza**

W budynku technologicznym gazów medycznych zarówno w pomieszczeniu rozprężalni gazów jak i pomieszczeniu sprężarkowni zaprojektowano wentylację ogólną, grawitacyjną nawiewno – wywiewną, której celem jest zapewnienie właściwych warunków sanitarnych oraz mikroklimatu.

Niezależnie od wentylacji ogólnej w pomieszczeniu sprężarkowni dla jednej sprężarki pracującej na cele medyczne i jednej sprężarki pracującej na cele pozamedyczne zaprojektowano niezależną instalację nawiewną – doprowadzającą powietrze na cele technologiczne wytwarzania sprężonego powietrza. Nawiew powietrza sprężony jest z pracą każdej sprężarki.

#### **Wentylacja ogólna nawiewno-wywiewna**

Projektowana wentylacja ogólna nawiewno-wywiewna w pomieszczeniu magazynowania i rozprężania gazów medycznych zapewnia dwukrotną wymianę powietrza, natomiast w pomieszczeniu sprężarkowni trzykrotną wymianę powietrza. Strumień powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi:

- dla pomieszczenia magazynowania i rozprężania gazów medycznych - 360m<sup>3</sup>/h
- dla pomieszczenia sprężarkowni - 560m<sup>3</sup>/h

Nawiew powietrza zaprojektowano za pomocą kanałów wentylacyjnych w postaci tzw. „zetki”, gdzie otwór czerpny umieszczony jest pod stropodachem w ścianie zewnętrznej, natomiast otwór nawiewny na podłogą na wysokości około 30 cm.

Wywiew powietrza zaprojektowano za pomocą wywiewników cylindrycznych umieszczonych w połaci dachowej.

W pomieszczeniu magazynowania i rozprężania gazów medycznych nawiew powietrza zaprojektowano za pomocą systemów wentylacyjnych nawiewnych oznaczonych: N-4 i N-5, wywiew za pomocą systemu wentylacyjnego wywiewnego oznaczonego W-3.

Łączna powierzchnia przekroju kanałów nawiewnych wynosi – 0,064m<sup>2</sup>, kanału wywiewnego – 0,049m<sup>2</sup>.

W pomieszczeniu sprężarkowni nawiew powietrza zaprojektowano za pomocą systemu wentylacyjnego nawiewnego oznaczonego N-3, wywiew za pomocą systemu wentylacyjnego wywiewnego oznaczonego W-1 i W-2.

Powierzchnia przekroju kanału nawiewnego wynosi – 0,080m<sup>2</sup>, kanałów wywiewnych – 0,098m<sup>2</sup>.

#### **Wentylacja technologiczna nawiewna na potrzeby wytwarzania sprężonego powietrza**

Wentylacja technologiczna nawiewna ma na celu dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza na cele wytwarzania sprężonego powietrza przez sprężarki na cele medyczne i poza medyczne.

Zgodnie w wytycznymi technologicznymi instalacja technologiczna nawiewna powiązana jest z pracą jednej sprężarki pracującej na potrzeby wytwarzania sprężonego powietrza na cele medyczne oraz jednej sprężarki pracującej na potrzeby wytwarzania sprężonego powietrza na cele poza medyczne.

System wentylacyjny nawiewny oznaczony N-1 powiązany jest z pracą systemu sprężarek,

(3 sprężarki) pracujących na potrzeby powietrza na cele medyczne, natomiast system wentylacyjny nawiewny oznaczony N-2 powiązany jest z pracą systemu sprężarek, (3 sprężarki) pracujących na potrzeby powietrza na cele poza medyczne. Zapotrzebowanie powietrza dla jednej pracującej sprężarki na cele medyczne i poza medyczne wynosi po około 1200m<sup>3</sup>/h.

Każdy system nawiewny (N-1 i N-2) wyposażony jest w czerpnię powietrza umieszczoną w ścianie zewnętrznej po okapie, przepustnicę wielopłaszczyznową z siłownikiem elektrycznym sterowanym sygnałem on/off, powiązanym z pracą dowolnej sprężarki systemu wytwarzania sprężonego powietrza oraz kratkę nawiewną z regulowanymi kierownicami. W czasie postoju sprężarek, system nawiewny sprężony z przepustnicą zainstalowaną na kanale nawiewnym jest zamknięty. W przypadku uruchomienia dowolnej sprężarki nawiew zostaje otwarty tzn. siłownik otwiera przepustnicę na kanale nawiewnym. Praca siłowników na kanałach nawiewnych sterowana jest z systemu BMS.

### 3.4.1 Technologia wykonania instalacji wentylacji

Instalacja wentylacji została zaprojektowana z przewodów wentylacyjnych w wykonaniu niepalnym, gładkim z blachy stalowej ocynkowanej o wysokiej odporności na korozję (ocynkowana ogniowo) o przekroju prostokątnym typ AI.

Kanały wentylacyjne zaprojektowano w wykonaniu niskociśnieniowym.

Długość boku mm	Minimalna grubość blachy w mm dla wykonania:
	niskociśnieniowego (-0,40/+0,63kPa)
160	0,6
200	0,6
250	0,6
315	0,6
400	0,8
500	1,0
630	1,0

Połączenia elementów instalacji kanałowej o przekroju prostokątnym za pomocą kołnierzy poprzez skręcanie lub klamer. Połączenia kołnierzowe kanałów wentylacyjnych muszą posiadać uszczelki na całej szerokości kołnierzy, nie wchodzące w światło kanału.

Wywietrzaki na wylocie winny posiadać zabezpieczenie przeciw zawirowaniom powietrza.

Wszystkie elementy instalacji wentylacji wywiewnej montowane na zewnątrz w połaci dachowej tj. wywietrzaki, podstawy dachowe, cokoły należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, malowanej proszkowo z kolorze RAL elewacji.

Elementy instalacji nawiewnej montowane w ścianie zewnętrznej budynku tj czerpnię powietrza należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, malowanej proszkowo z kolorze RAL. Wstępnie przyjmuje się kolor RAL8015, jednak ostateczny kolor ustalony będzie w trakcie realizacji inwestycji w uzgodnieniu z Inwestorem.

Wszystkie elementy instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej łącznie z konstrukcjami wsporczymi muszą być wykonane ze stali ocynkowanej, nie dopuszcza się elementów wykonanych ze stali czarnej, a następnie malowanych farbami.

Mocowanie i podparcia kanałów wentylacyjnych

Mocowania przewodów należy wykonać za pomocą typowych podwieszeń kanałów wentylacyjnych wg BN/8865-26 lub „równoważnych” lub systemów oferowanych przez firmy specjalizujące się w produkcji podwieszeń. Dla podparć wspornikowych stosować systemowe szyny i kształtowniki montażowe ocynkowane ogniowo.

Wszystkie elementy wyrzutowe powietrza wyprowadzone nad dach budynku tj. wywietrzaki dachowe należy mocować do cokołów. Cokoły pod podstawy dachowe ocieplone od wewnątrz

materiałem termoizolacyjnym tj. wełną mineralną twardą, mocowaną - klejoną do blachy oraz dodatkowo kotwioną za pomocą szpilek stalowych do ścianek cokołu.

### 3.5 Instalacja C.O.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w pomieszczeniu magazynowania i rozprężania gazów medycznych oraz pomieszczeniu sprężarkowni.

Zapotrzebowanie łączne ciepła na cele grzewcze budynku – 4810,0W.

Wymagana minimalna temperatura w pomieszczeniach – 12°C.

Ze względu na dość małe zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania w/w pomieszczeń projektuje się instalację grzewczą wyposażoną w grzejniki zasilane energią elektryczną.

Na rzutach przedstawiono rozmieszczenie grzejników, wymaganą moc cieplną oraz gabaryty grzejników. Grzejniki zamocowane do ściany jako stacjonarne.

Wymagania dla grzejników

- napięcie zasilania – 230V
- I klasa bezpieczeństwa
- stopień ochrony obudowy IP45 (bryzgoszczelna);
- wyposażone w elektroniczny regulator temperatury, zakres regulacji temperatury pomieszczenia 8 do 26°C;
- wyświetlacz LED – dla grzejników w pom. sterowni i węzła sanitarnego;
- tygodniowe programowanie;
- malowane lakierami proszkowymi poliestrowo-epoksydowymi;
- podwójne zabezpieczenia przed przegrzaniem

Instalacja elektryczna zasilająca do grzejników wg. PB instalacji elektrycznych.

#### Uwagi końcowe

Całość robót objętych projektem wykonać zgodnie z obowiązującymi zasadami sztuki budowlanej i instalacyjnej, w szczególności zgodnie z następującymi przepisami:

- ustawa z dnia 07-07-1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. nr 243, poz. 1623 z 2010r. ze zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690 z 15-06-2002 r.),
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z 26-04-2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. poz. 640 z 2013 r.),

**Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Stosować materiały i urządzenia posiadające dopuszczenia i atesty do stosowania w budownictwie.**

## II ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE ELEMENTÓW INSTALACJI WENTYLACJI

L.P.	NAZWA URZĄDZENIA ELEMENTU	JEDN. MIARY	IŁOŚĆ	NR NORMY KATALOG	PRODUCENT DYSTRYBUT
1	2	3	4	5	6
System wentylacyjny nawiewny N-1, N-2					
1	Kratka nawiewna ze stałymi lamelami ustawionymi pod kątem 45°, 600x510	szt	2		
2	Kolano sym. 510x600, r=50mm	szt	4		
3	Przepustnica wielopłaszczyznowa z łopatkami przeciwbieżnymi dla precyzyjnej regulacji przepływu powietrza z napędem - siłownikiem elektrycznym - wymiary AxB=600x510mm - klasa szczelności - $\geq 2$ - lamele wypełnione pianką izolacyjną - konstrukcja przepustnicy – profile aluminiowe - uszczelnienie pomiędzy skrzydłami przepustnicy – tworzywo sztuczne - napęd – siłownik do przepustnic o pow. $\geq 0,8m^2$ - zasilanie 24V AC/DC - przebieg 90° - $\leq 35s$ - sygnał sterujący – 0...10V - moment obrotowy - $\geq 5Nm$	szt	2		
4	Czerpnia powietrza – ścienna 600x510	szt	2		
5	Kanał went. 510x600/1910	szt	2		
6	Kanał went. 510x600/540	szt	2		
System wentylacyjny nawiewny N-3					
1	Ramka z siatką 400x200	szt	1		
2	Kolano sym. 200x400, r=50mm	szt	2		
3	Czerpnia powietrza – ścienna 400x200	szt	1		
4	Kanał went. 200x400/1180	szt	2		
5	Kanał went. 200x400/440	szt	1		
System wentylacyjny nawiewny N-4, N-5					
1	Ramka z siatką 200x160	szt	2		
2	Kolano sym. 160x200, r=50mm	szt	4		
3	Czerpnia powietrza – ścienna 200x160	szt	2		
4	Kanał went. 160x200/1210	szt	4		
5	Kanał went. 160x200/440	szt	2		
System went. wywiewny W-1, W-2, W-3					
1	Ramka z siatką Ø250	szt	3		Kąt nachylenia połaci domierzyć na budowie przed zamówieniem cokołu
2	Cokół dachowy z izolacją termiczną z wełny mineralnej gr. 8 cm do podstawy dachowej okrągłej typu B/II - 470x470, na dach skośny - wysokość cokołu – H=690mm - wymiary zewnętrzne cokołu – 430x430mm - kąt nachylenia połaci – 5° - szerokość kołnierza cokołu – 100mm - szerokość kołnierza pod izolację – 80mm - cokół malowany proszkowo w kolorze RAL	szt	3		
3	Podstawa dachowa okrągła typu B/II - wielkość D-250mm - 470x470/1160mm, h=125mm, - podstawa malowana proszkowo w kolorze RAL	szt	3		
4	Wywietrzak dachowy cylindryczny - wielkość D-250mm - d=500mm, h=525mm, - wywietrzak malowany proszkowo w kolorze RAL	szt	3		