

OPIS DO PROJEKTU BUDOWLANEGO OBEJMUJĄCEGO

INSTALACJE SANITARNE

WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WODY, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ I GAZU ZIEMNEGO W BUDYNKU I NA TERENIE POSESJI ORAZ INSTALACJI GRZEWCZEJ, WENTYLACJI I SCHŁADZANIA

dla potrzeb projektu pt: PRZEBUDOWA BUDYNKU TECHNICZNO-MAGAZYNOWEGO ZE ZMIANĄ
SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZEZNACZONY NA
POTRZEBY ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ (WOJEWÓDZKI MAGAZYN PRZECIWPOWODZIOWY)
Łódź, ul. Łąkowa 40, działka nr: 121/22, obr. P-20.

Spis zawartości opracowania I Cześć opisowa

1.0. Dane ogólne.....	2
2.0. Stan istniejący i projektowany.	2
3.0. Wpływ inwestycji na środowisko.....	2
4.0. Podstawowe wielkości charakteryzujące projektowany budynek.....	2
5.0. Opis techniczny rozwiązania.....	3
5.1. Instalacja wody.....	3
5.1.1. Zewnętrzna instalacja wody na terenie posesji.....	3
5.1.2. Wewnętrzna instalacja wody p.poż w budynku.....	3
5.1.3. Wewnętrzna instalacja wody w budynku.....	3
5.1.4. Obliczenia związane z instalacją wody.....	4
5.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej.....	5
5.2.1. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej na terenie posesji.....	5
5.2.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	5
5.2.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.....	6
5.2.4. Obliczenia związane z instalacją kanalizacji.....	6
5.3. Instalacja gazu ziemnego.....	7
5.3.1. Zewnętrzna instalacja gazu ziemnego na terenie posesji.....	7
5.3.2. Wewnętrzna instalacja gazu w budynku.....	8
5.3.3. Aktywny system wykrywania i odcięcia gazu.....	9
5.3.4. Warunki wykonania B.H.P.....	10
5.4. Instalacja grzewcza.....	10
5.4.1. Bilans cieplny oraz dobór mocy grzejników.....	10
5.4.2. Opis instalacji centralnego ogrzewania.....	10
5.4.3. Technologia źródła ciepła dla budynku.....	11
5.4.4. Zabezpieczenie instalacji.....	12
5.4.5. Napelnienie instalacji.....	12
5.4.6. Przewody i izolacja cieplna.....	12
5.4.7. Ochrona p.poż.....	13
5.4.8. Wytyczne elektryczne.....	13
5.4.9. Warunki eksploatacji kotłowni.....	13
5.4.10. Uwagi do wykonania instalacji grzewczej.....	13
5.5. Instalacja wentylacji i schładzania pomieszczeń.....	13
5.5.1. Uwagi do wykonania instalacji wentylacji i schładzania.....	15
6.0. Prowadzenie prac ziemnych.....	15
7.0. Uwagi końcowe.....	15
INFORMACJE DOTYCZĄCE B.I.O.Z.....	16

II Cześć rysunkowa

1.0. Dane ogólne.

Tematem opracowania jest projekt budowlany:

- Wewnętrznej i zewnętrznej instalacji wody w budynku i na terenie posesji.
- Wewnętrznej i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku i na terenie posesji.
- Wewnętrznej i zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej w budynku i na terenie posesji.
- Wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu ziemnego w budynku i na terenie posesji.
- Instalacji grzewczej.
- Instalacji wentylacji grawitacyjnej wspomaganiej
- Instalacji schładzania części pomieszczeń.

Nieruchomość, do której projektuje się w/w instalację położoną jest w miejscowości Łódź, ul. Łąkowa 40, działka nr: 121/22, obr. P-20. Opracowanie zostało wykonane na zlecenie inwestora, którym jest: SKARB PAŃSTWA – Łódzki Urząd Wojewódzki w Łodzi, 90-926 Łódź, ul. Piotrkowska 104

Podstawę niniejszego opracowania stanowi:

- Plan terenu z lokalizacją budynku
- Projekt budowlano-architektoniczny
- Uzgodnienia z projektantem i inwestorem
- Warunki Techniczne przyłączenia do sieci wody, kanalizacji i gazu ziemnego.

2.0. Stan istniejący i projektowany.

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa istniejącego budynku magazynowego, znajdującego się w Łodzi przy ulicy Łąkowej 40, wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną – instalacjami mediów, utwardzeniami terenu oraz pochylnikami.

Działka objęta miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, położona na terenach oznaczonych symbolem 9.11MW/U z przeznaczeniem podstawowym jako: Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna oraz usługi. "Zgodnie z art. 35 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym tereny, których przeznaczenie plan miejscowy zmienia, mogą być wykorzystywane w sposób dotychczasowy do czasu ich zagospodarowania zgodnie z tym planem. W związku z powyższym projekt planu nie wyklucza realizacji działań budowlanych polegających na remoncie istniejących obiektów zgodnie z treścią uwagi"

Obszar objęty opracowaniem jest zabudowany (opracowywany budynek), częściowo utwardzony oraz ogrodzony. Na opracowywanym obszarze nie ma zieleni wysokiej kolidującej z projektowanym przedsięwzięciem, jednak przed przystąpieniem do prac budowlanych należy oczyścić plac z samosiejek i innej roślinności niskiej.

Na opracowywany teren prowadzą dwa zjazdy z ul. Łąkowej. Istniejący budynek został odcięty od przyłączy mediów (z wyjątkiem przyłącza energetycznego - nieaktywnego), które zostaną wykonane wg odrębnego opracowania.

Projekt przewiduje przebudowę i rozbudowę istniejącego budynku magazynowego, ze zmianą sposobu użytkowania na Wojewódzki magazyn przeciwpowodziowy, zgodnie z wytycznymi M.P.Z.T.

W ulicy Łąkowej, w dz. nr ew. 267/4 znajduje się miejska sieć wodociągowa Ø200 do której planuje się podłączenie posesji przyłączem DN63/50 PE-HD z opomiarowaniem zużycia wody w studzienice wodomierzowej DN1000 (wg osobnego opracowania). Woda użytkowa zużywana będzie wyłącznie na potrzeby socjalno – bytowe użytkowników posesji oraz ew do celów wewnętrznej ochrony p.poż. Inwestor nie przewiduje prowadzenia na terenie działki działalności mogącej spowodować zwiększony pobór wody. Niniejsze opracowanie obejmuje wewnętrzną i zewnętrzną instalację wody w budynku i na terenie posesji. Ze względu na użytkowanie obiektu w ograniczonym zakresie woda ciepła uzyskiwana będzie lokalnie z elektrycznych przepływowych podgrzewaczy cwu.

W ulicy Łąkowej, w dz. nr ew. 267/4 znajduje się miejska sieć kanalizacji ogólnospławnej D=0,45m do której podłączona jest posesja posesji przyłączem DN200 ze studzienką rewizyjną DN1200 na przyłączy. Istniejące przyłącze odprowadza ścieki z nieruchomości przy ul. Żeromskiego 113/115 - Szpital WAM. Zgodnie z warunkami technicznymi planuje się utrzymanie istniejącego podłączenia i odprowadzenie poprzez nie ścieków sanitarnych i deszczowych. Ze względu na ograniczenie do 5l/s możliwości odprowadzenia ścieków deszczowych, na terenie posesji planuje się umieszczenie zbiornika retencyjnego z regulatorem przepływu. Niniejsze opracowanie obejmuje wewnętrzną i zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej w budynku i na terenie posesji. Ścieki sanitarne odprowadzane do kanalizacji będą miały charakter ścieków socjalno-bytowych, o wskaźnikach zanieczyszczeń nieprzekraczających dopuszczalnych dla nich norm. Ścieki deszczowe z terenów dachów i terenów utwardzonych traktowane są jako czyste, nie wymagające podczyszczenia.

Posesja podłączona będzie do istniejącej sieci gazu ziemnego średniego ciśnienia DN160 zlokalizowanego w ulicy Łąkowej, w dz. nr ew. 267/4 przyłączem DN25 z punktem redukcyjno-pomiarowym i kurkiem głównym zlokalizowanym w linii ogrodzenia (wg osobnego opracowania). Niniejsze opracowanie obejmuje wewnętrzną i zewnętrzną instalację wody w budynku i na terenie posesji.

W budynku zostanie wykonana wodna instalacja grzewcza zasilana z układu kaskadowego dwóch kotłów centralnego ogrzewania na paliwo gazowe.

W budynku zostanie wykonana instalacja wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganiej wentylatorami typu łazienkowego z pomieszczeń socjalno-bytowych oraz hybrydowymi nasadami obrotowymi z pomieszczeń magazynowych. W części pomieszczeń zostaną zamontowane układy schładzające pracujące na powietrzu obiegowym typu split i multi-split.

3.0. Wpływ inwestycji na środowisko.

Projektowane instalacje nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko, w którym wg. projektu mają być zlokalizowane. Wszystkie materiały służące do budowy instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty i aprobaty techniczne, warunkujące ich stosowanie w budownictwie, a gwarantujące zakładaną szczelność i bezpieczeństwo eksploatacyjne.

4.0. Podstawowe wielkości charakteryzujące projektowany budynek.

Zestawienie przyborów sanitarnych, ilości normatywnych wypliwów z poszczególnych przyborów oraz ilości odprowadzanych ścieków (założenia projektowe.)

przybory	ilość	q (zimna+ciepła)	Σq	AW _s	ΣAW _s
wc	6	0,13	0,78	2,5	15,0
um	10	0,14	1,40	0,5	5,0
nt	1	0,30	0,30	1,0	1,0
pis	3	0,14	0,42	0,5	1,5
zl	7	0,14	0,98	1,0	7,0
pol/wp 50	7	0,30	1,80	1,0	6,0
pol/wp 100	2	0,30	1,80	2,0	4,0
SUMA			7,48 l/s		39,5

Objaśnienia do tabeli

wc	-	miska ustępowa / spluczka zbiornikowa
um	-	umywalka / bateria umywalkowa
nt	-	natrysk / bateria natryskowa
pis	-	pisuar / zawór pisuarowy
zl	-	zlewozmywak / bateria zlewozmywakowa
pol/wp	-	polewaczka / wpust podłogowy

5.0. Opis techniczny rozwiązania.

5.1. Instalacja wody.

W ulicy Łąkowej, w dz. nr ew. 267/4 znajduje się miejska sieć wodociągowa Ø200 do której planuje się podłączenie posesji przyłączem DN63/50 PE-HD z opomiarowaniem zużycia wody w studziencie wodomierzowej DN1000 (wg osobnego opracowania). Woda użytkowa zużywana będzie wyłącznie na potrzeby socjalno – bytowe użytkowników posesji oraz ew do celów wewnętrznej ochrony p.poż. Inwestor nie przewiduje prowadzenia na terenie działki działalności mogącej spowodować zwiększony pobór wody. Niniejsze opracowanie obejmuje wewnętrzną i zewnętrzną instalację wody w budynku i na terenie posesji. Ze względu na użytkowanie obiektu w ograniczonym zakresie woda ciepła uzyskiwana będzie lokalnie z elektrycznych przepływowych podgrzewaczy cwu.

5.1.1. Zewnętrzna instalacja wody na terenie posesji.

Zewnętrzną instalację wody należy wykonać z rur PE-HD DN63/50 (PE80 min. SDR13,6 PN10).

Głębokość posadowienia instalacji wody nie może być mniejsza niż minimalna głębokość przewodu wodociągowego przewidziana dla strefy klimatycznej, w której znajduje się projektowana instalacja, czyli nie powinna być mniejsza niż 1,50m od projektowanej powierzchni terenu.

Wykonany odcinek przyłączeniowy, na całej jego długości należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru biało-niebieskiego, o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy umieścić 0,20m od górnej krawędzi rury przewodowej. Instalację układać należy na podsypce piaskowej grubości 0,10m i obsypce 0,20m.

Roboty ziemne należy wykonać jako wąsko-przestrzenne z zachowaniem warunków normy BN-83/8836-02 oraz normą PN-B-06050. Przyłącze, po wykonaniu należy poddać próbie ciśnieniowej min. 1,0Mpa.

Przed podłączeniem instalacji wewnętrznej przewód wodociągowy powinien być przepłukany i pozbawiony wszelkich zanieczyszczeń. Wykonaną instalację należy poddać dezynfekcji podchlorynem sodu o zawartości 250 mg/dcm³.

Po wykonaniu instalacji należy w stanie odkrytym zgłosić ją do geodezyjnej inwentaryzacji oraz odbioru technicznego przez użytkownika. Rurociąg należy zasypać piaskiem - warstwa gł. 20cm i zagęścić do 95%. Pozostały wykop zasypać gruntem rodzimym z warstwy piaskowej i zagęścić.

5.1.2. Wewnętrzna instalacja wody p.poż w budynku.

W budynku zostanie wykonana wyodrębniona instalacja p.poż. W pomieszczeniach magazynowych zostaną zamontowane 2 hydranty DN52 z zaworem DN52, węzłem płasko-składanym dyszą prądownicy DN13mm o wydajności 150 l/min, przy ciśnieniu P=0,2MPa, długość węża 20m (+ dodatkowy wąż 10m dla hydrantu w pomieszczeniach piwnicznych), natomiast w "Strefie konferencyjnej" zostanie zainstalowany 1 hydrant wewnętrzny p.poż., z zaworem DN25, węzłem półsłotywnym i dyszą prądownicy DN10mm o wydajności 60 l/min, przy ciśnieniu P=0,2MPa, długość węża 20 m.

Wewnętrzną instalację wody p.poż zaprojektowano z rur i kształtek stalowych, dwustronnie ocynkowanych,. Średnice przewodów i rodzaj materiału podano na rysunkach. Rury stalowe łączyć za pomocą łączników z żeliwa białego. Łączniki gwintowane muszą być uszczelniane – taśmami teflonowymi, pastami uszczelniającymi lub – tradycyjnie – przędzą z konopi. Rur stalowych ocynkowanych nie wolno giąć – może to spowodować uszkodzenie powłoki cynkowej, dlatego zmiany kierunków trzeba wykonywać za pomocą łączników (kolana, łuki). Instalację biegnącą pod stropami i po ścianie pomieszczeń piwnicznych zabezpieczyć antyroszeniowo pianką PE o grubości 6 mm.

Zabezpieczenie przed niekontrolowanym wypływem wody do celów p.poż projektuje się zrealizować poprzez montaż, na instalacji socjalnej, zaworu pierwszeństwa VV300/VV100 1½" firmy Honeywell. Na instalacji p.poż zamontować zawór antyskażeniowy typu EA DN 2". Odcinek instalacji wody od wejścia do budynku do zaworu pierwszeństwa musi być wykonany ze stali.

Przejścia przez przegrody budowlane do pomieszczeń w różnych strefach pożarowych należy zabezpieczyć przejściami przeciwpożarowymi o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

5.1.3. Wewnętrzna instalacja wody w budynku.

Rozprowadzenie poszczególnych odcinków przewodów instalacji wewnętrznej należy wykonać pod stropem pomieszczeń, w warstwach podłogowych i w wolnej przestrzeni ścianek działowych. Instalację wody zimnej i ew. ciepłej od podgrzewaczy należy wykonać z polietylenu o wysokiej gęstości (PEX-c) sieciowanego metodą fizyczną poprzez

sieciovanie strumieniem elektronów, odpornego na wysokie temperatury (prod. wg DIN 16892), z zabezpieczeniem przed dyfuzją tlenu powłoką w postaci folii wykonanej z alkoholu etylowinylowego (EVOH). Połączenia przewodów wykonać za pomocą systemowych kształtek tworzywowych produkowanych z polifenylosulfonu (PPSU) łączonych z rurą przewodową za pomocą pierścienia pełnego, nasuwanego na złączkę. Dodatkowo przy przewodach prowadzonych w posadzce, zaleca się zabezpieczenie pierścienia warstwą izolacji, w celu uniknięcia korozji mosiądzu, w wyniku kontaktu z wylewką betonową.

Średnice i lokalizację przewodów podano na rysunkach.

Przejścia przez przegrody budowlane do pomieszczeń w różnych strefach pożarowych należy zabezpieczyć przejściem przeciwpożarowym o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Przewody wody ciepłej prowadzić w otulinie z pianki poliuretanowej o minimalnej grubości ścianki podanej w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem, w ten sposób, aby w najniższych miejscach instalacji można zapewnić możliwość jej odwodnienia, a najwyższych, jej odpowietrzenia, przy czym odpowietrzenie można zrealizować poprzez punkty czepalne. Dopuszcza się ułożenie przewodów bez spadku, jeżeli opróżnienie z wody możliwe będzie poprzez przedmuchiwanie układu sprężonym powietrzem.

Mocowanie przewodów powinno zapewnić ich pewne umocowanie do konstrukcji budowlanej budynku, a jednocześnie umożliwić swobodny przesuw podłużny. Punkty stałe należy mocować w punktach umożliwiających prawidłową kompensację przewodów. Maksymalne odległości między podporami przesuwными dla odcinków poziomych należy zwiększyć o 30% dla przewodów pionowych.

Przewody podejść wody ciepłej i zimnej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Podejścia do baterii wykonać z zastosowaniem zaworów kątowych i elastycznych węży zbrojonych, z wyjątkiem baterii ściennych. Armatura czerpalna i odcinająca powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie i temperatura) instalacji, w której ma zostać zainstalowana. Przed jej zainstalowaniem należy usunąć wszystkie zaślepienia i zabezpieczenia oraz sprawdzić, aby kierunek przepływu wody był zgodny z kierunkiem przepływu wyznaczonym na armaturze. W armaturze czerpalnej i mieszającej przewód ciepłej wody powinien być umieszczony z lewej strony.

Ze względu na użytkowanie obiektu w ograniczonym zakresie woda ciepła uzyskiwana będzie lokalnie z elektrycznych przepływowych podgrzewaczy cwu. Zastosowano urządzenia o wydajności 5 - 8,5 l/min ~400V / 9/12/15kW oraz urządzenia o wydajności 10 - 13 l/min ~400V / 18/21/24kW.

5.1.4. Obliczenia związane z instalacją wody.

- Suma normatywnych wpływów dla celów socjalno-bytowych:

$$\Sigma q_n = 7,48 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy wody dla instalacji wodociągowych jak w budynkach mieszkalnych dla:

$$0,07 \leq \Sigma q_n \leq 20 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

- Obliczeniowy przepływ wody dla celów socjalno-bytowych:

$$q_{obl.} = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 0,682 \times (7,48)^{0,45} - 0,14 = 1,54 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$Q_{nobl.} = 3,6 \times 1,54 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 5,54 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{ndobowe.} = 24 \times 5,54 = 132,964 \text{ [m}^3/24\text{h]}$$

prędkość wody w przewodzie zasilającym DN63/50 dla przepływu 1,54 l/s wynosi $v = 0,64 \text{ m/s}$

- Obliczeniowy przepływ wody p.poż.
Do obliczeń przyjęto $Q_{hp.} = 2,5 \text{ [dm}^3/\text{s}]$ (jednoczesna praca jednego hydrantu wewnętrznego DN52).
Maksymalny sekundowy przepływ wody:

$$Q_{hp} = 15\% q_{obl.} + Q_{hp} = 1,54 \times 0,15 + 2,5 = 2,73 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

- Maksymalny godzinowy przepływ wody:

$$Q_{hp/h} = 3,6 \times 2,73 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 9,83 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

prędkość wody w przewodzie zasilającym DN63/50 dla przepływu 2,73 l/s wynosi $v = 1,13 \text{ m/s}$

- Dobowe zapotrzebowanie na wodę użytkową:

Ilość wody przypadająca na jednego użytkownika przyjęto analogicznie do przeciętnych norm zużycia wody wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Na podstawie powyższego przyjęto, że ilość wody przypadająca na jedną osobę będzie wynosić $60 \text{ l} = 0,06 \text{ m}^3/\text{d}$.

- n - ilość osób = 10 osób
- q - dobowe zużycie wody – 60 l/osoba

$$Q_d = n \times q = 10 \times 0,06 \text{ m}^3/\text{d} = 0,6 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{Max_dob} = 0,6 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,2 = 0,72 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{Max_h} = Q_{MAX_d} \times N_h / 10 \text{ h} = 0,72 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 / 10 \text{ h} = 0,11 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjmuje się zużycie wody ciepłej na poziomie 50% co daje $0,6 / 2 = 0,3 \text{ m}^3/\text{d}$.

- Obliczenie wymaganego ciśnienia do celów p.poz:

I. wysokość geometryczna:	$h_g = 204,37 \text{ m}$
II. wysokość strat na wodomierzu głównym:	$h_{\text{wod.}} = 1,5 \text{ m}$
III. wysokość strat na zaworze antyskażeniowym EA (2szt.)	$h_{\text{EA.}} = 0,8 \text{ m}$
IV. wysokość wymaganego ciśnienia na hydrancie	$h_{\text{hp}} = 20 \text{ m}$
V. wymagana rzędna linii ciśnień:	$H = 204,37 + (1,5 + 0,8 + 20,0)$
	$H = 204,37 + 22,3 = 226,67 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna linii ciśnień w sieci wodociągowej według warunków technicznych ZWiK wynosi 248-253 m. n.p.m. - nie zachodzi konieczność montażu urządzenia podnoszącego ciśnienie wody do celów p.poz.

- Obliczenie wymaganego ciśnienia do celów socjalno-bytowych:

I. wysokość geometryczna:	$h_g = 204,92 \text{ m}$
II. orientacyjna wysokość strat ciśnienia:	$h_s = 3 \text{ kond.} \times 1,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}$
III. wysokość strat na wodomierzu głównym:	$h_{\text{wod.}} = 1,0 \text{ m}$
IV. wysokość strat na zaworze antyskażeniowym EA	$h_{\text{EA.}} = 0,4 \text{ m}$
IV. wysokość ciśnienia na baterii	$h_{\text{bat}} = 10 \text{ m}$
V. wymagana rzędna linii ciśnień:	$H = 204,92 + (4,5 + 1,0 + 0,4 + 10,0)$
	$H = 204,92 + 15,9 = 220,82 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna linii ciśnień w sieci wodociągowej według warunków technicznych ZWiK wynosi 248-253 m. n.p.m. nie zachodzi konieczność montażu urządzenia podnoszącego ciśnienie wody do celów socj-byt.

5.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

W ulicy Łąkowej, w dz. nr ew. 267/4 znajduje się miejska sieć kanalizacji ogólnospławnej $D=0,45\text{m}$ do której podłączona jest posesja posesji przyłączem DN200 ze studzienką rewizyjną DN1200 na przyłączy. Istniejące przyłącze odprowadza ścieki z nieruchomości przy ul. Żeromskiego 113/115 - Szpital WAM. Zgodnie z warunkami technicznymi planuje się utrzymanie istniejącego podłączenia i odprowadzanie poprzez nie ścieków sanitarnych i deszczowych. Ze względu na ograniczenie do 5l/s możliwości odprowadzenia ścieków deszczowych, na terenie posesji planuje się umieszczenie zbiornika retencyjnego z regulatorem przepływu. Niniejsze opracowanie obejmuje wewnętrzną i zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej w budynku i na terenie posesji. Ścieki sanitarne odprowadzane do kanalizacji będą miały charakter ścieków socjalno-bytowych, o wskaźnikach zanieczyszczeń nieprzekraczających dopuszczalnych dla nich norm. Ścieki deszczowe z terenów dachów i terenów utwardzonych traktowane są jako czyste, nie wymagające podczyszczenia.

5.2.1. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej na terenie posesji.

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur DN160 PVC SN8 SDR 34 łączonych na uszczelki wargowe. Instalację sprowadzić do studzienki połączeniowej betonowej DN1000 z pokrywą i włazem typu ciężkiego D400.

Minimalne przykrycie przewodów powinno zapewniać ochronę przed przemarzaniem. Poziomy kanalizacyjny należy układać w podsypce piaskowej o grubości 0,20m i przysypać pisakiem do grubości 0,30m od górnej krawędzi rury przewodowej. Pozostały wykop zasypać gruntem rodzimym z warstwy piaskowej i zagęścić.

Roboty ziemne należy wykonać jako wąsko-przestrzenne z zachowaniem warunków normy PN-B-10736/99 oraz z normą PN-B-06050. Po wykonaniu instalacji należy w stanie odkrytym zgłosić ją do geodezyjnej inwentaryzacji oraz odbioru technicznego.

Wytyczne montażu

Rurę, która jest przycinana na placu budowy, należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty, należy korzystać ze skrzynki uciosowej.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm.

Przewody kanalizacyjne winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności przeprowadzać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-92/B-10735. Próba szczelności na eksfiltrację polega na napełnianiu przewodu kanalizacyjnego wodą łącznie ze studzienkami. Po osiągnięciu w studzience poziomu zwierciadła wody na wys. 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego rury, przewód z wodą pozostawia się na okres 1 godziny. Po upływie 1 godziny nie powinno być ubytku wody, a na złączach nie powinny ukazywać się krople wody. Niedopuszczalne jest dolewanie wody w czasie trwania próby. Przy wykonywaniu próby, poziom zwierciadła wody gruntowej, w przypadku jej występowania, obniżyć co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Próba szczelności na infiltrację polega na sprawdzeniu czy na wykonanej sieci kanalizacyjnej wody gruntowe nie infiltrują do przewodów.

5.2.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Instalację wewnętrznych pionów i poziomów kanalizacyjnych należy wykonać głównie w systemie niskoszumowym z rur trójwarstwowych wykonanych z kopolimeru PP:

- warstwa zewnętrzna – PP, kolor czarny,
- warstwa środkowa – PP MD + talk, kolor szary,
- warstwa wewnętrzna – PP, kolor biały,

Dodatek talku zwiększa sztywność obwodową przewodu i jego ciężar. Dzięki temu przewody generują mały hałas powietrzny oraz można je poprowadzić w ziemi bez konieczności zmiany systemu. Kolor biały powierzchni wewnętrznej znacznie ułatwia wewnętrzną inspekcję rurociągów za pomocą kamery wideo. System ten został specjalnie opracowany dla budynków o podwyższonych wymaganiach akustycznych. Takie cechy, jak bardzo wysoka odporność na uderzenia i wiązki chemiczne stosowane w gospodarstwie domowym, bardzo wysoka szczelność, niewielki ciężar, łatwy montaż oraz brak kondensacji pary wodnej na powierzchni rur.

System PP buduje się za pomocą połączeń kielichowych. Specjalnie wyprofilowana krawędź kielicha tworzy bezpieczne gniazdo dla uszczelki wykonanej z gumy EPDM. Z tego materiału wykonane są wszystkie uszczelki systemu.

Instalacje kanalizacji prowadzoną po ścianie pomieszczenia magazynowego wykonać z rur PVC-U klasy „S”, łączonych na kielichy z uszczelkami gumowymi.

Przejścia przez przegrody budowlane do pomieszczeń w różnych strefach pożarowych należy zabezpieczyć przejściami przeciwpożarowymi o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Przewody należy prowadzić ze spadkami min. – 2% (dla DN160) i max. – 15% w kierunku odbiornika na zewnątrz budynku. Poziomy kanalizacyjne pod budynkiem należy układać w podsypce piaskowej o grubości 0,20m i przysypać pisakiem do grubości 0,30m od górnej krawędzi rury przewodowej.

Rury i kształtki HT/PVC powinny być zgodne z normą PN-EN 1329-1:2001. Rury i kształtki HT/PP powinny być zgodne z normą PN-EN 1451 -1:2001. Zawory napowietrzające powinny posiadać aprobatę techniczną COBRTI INSTAL nr AT/97-01 -0126-01. Rury wywiewne i kominki powinny posiadać aprobatę techniczną COBRTI INSTAL nr AT/2001 -02-1094. Uchwyty uniwersalne powinny posiadać aprobatę techniczną COBR Metalplast nr AT-06-0401 /2001.

Nieopisane na rysunkach podejścia do umywalk, zlewozmywaków wykonać z rur PP/PCV, o średnicy DN50mm, podejścia pod przybory wykonać zgodnie z zaleceniami ich producentów.

5.2.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur DN160 PVC SN8 SDR 34 łączonych na uszczelki wargowe. Instalację sprowadzić do studzienki połączeniowej, betonowej DN1000 z pokrywą i włazem typu ciężkiego D400. Na załamaniach zastosować studzienki betonowe DN1000 z pokrywą i włazem typu ciężkiego D40. Wszystkie studzienki wykonać jako osadnikowe.

Ścieki deszczowe z terenów dachów i terenów utwardzonych traktowane są jako czyste, nie wymagające podczyszczenia.

Odwodnienie terenu zrealizować za pomocą typowych wpustów DN425 PE z osadnikiem i bez zasyfonowania oraz rusztem w klasie D400 oraz odwodnień liniowych ze skrzynką osadczą bez zasyfonowania z rusztem w klasie D400.

Ze względu na ograniczenie do 5l/s możliwości odprowadzenia ścieków deszczowych, na terenie posesji planuje się umieszczenie zbiornika retencyjnego wykonanego z betonu o średnicy DN2500 z pokrywą i włazem typu ciężkiego D40 z regulatorem przepływu na 5l. Za zbiornikiem zamontować studzienkę betonową DN1000 z pokrywą i włazem typu ciężkiego D40 w której należy zasyfonować odpływ.

Minimalne przykrycie przewodów powinno zapewniać ochronę przed przemarzaniem. Poziomy kanalizacyjne należy układać w podsypce piaskowej o grubości 0,20m i przysypać pisakiem do grubości 0,30m od górnej krawędzi rury przewodowej. Pozostały wykop zasypać gruntem rodzimym z warstwy piaskowej i zagęścić.

Roboty ziemne należy wykonać jako wąsko-przeźstrzenne z zachowaniem warunków normy PN-B-10736/99 oraz z normą PN-B-06050. Po wykonaniu instalacji należy w stanie odkrytym zgłosić ją do geodezyjnej inwentaryzacji oraz odbioru technicznego.

Wytyczne montażu

Rurę, która jest przycinana na placu budowy, należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty, należy korzystać ze skrzynki uciosowej.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm.

Przewody kanalizacyjne winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności przeprowadzać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-92/B-10735. Próba szczelności na eksfiltrację polega na napełnianiu przewodu kanalizacyjnego wodą łącznie ze studzienkami. Po osiągnięciu w studzience poziomu zwierciadła wody na wys. 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego rury, przewód z wodą pozostawia się na okres 1 godziny. Po upływie 1 godziny nie powinno być ubytku wody, a na złączach nie powinny ukazywać się krople wody. Niedopuszczalne jest dolewanie wody w czasie trwania próby. Przy wykonywaniu próby, poziom zwierciadła wody gruntowej, w przypadku jej występowania, obniżyć co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Próba szczelności na infiltrację polega na sprawdzeniu czy na wykonanej sieci kanalizacyjnej wody gruntowe nie infiltrują do przewodów.

5.2.4. Obliczenia związane z instalacją kanalizacji.

- Ilość ścieków sanitarnych:

odpływ charakterystyczny: $k = 0,5$
 obliczeniowy przepływ ścieków: $Q = 39,5$
 chwilowy przepływ ścieków:

$$q_s = k \sqrt{\sum A W s} = 0,5 \sqrt{39,5} = 3,14 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- Dobowe odprowadzenie ścieków sanitarnych:

Przyjęto, że 95% wody użytkowej zużywana będzie na cele socjalno – bytowe przez osoby przebywające w budynku.

$$Q_{s\text{dob}} = 0,9 \times 0,6 \text{ m}^3/\text{d} = 0,54 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Wymiarowanie przykanałki kanalizacji sanitarnej do studzienki połączeniowej.

o chwilowy przepływ ścieków sanitarnych - $q_s = 3,14 \text{ dm}^3/\text{s}$
 o spadek (min) - $i = 2,0 \%$
 o max wypełnienie kanału - $h = 50 \%$

Przyjęto kanał o średnicy **DN160**. Prędkość i wypełnienie dla przepływu – **3,14 dm³/s**

o prędkość - $v = 0,88 \text{ m/s}$
 o wypełnienie - $h = 25,6 \%$
 o przepływ przy 100% wypełnieniu kanału - $q_{\text{max}} = 28,29 \text{ dm}^3/\text{s}$

- o prędkość przy 100% wypełnieniu kanału - $v_{max} = 1,59 \text{ m/s}$

- Obliczenie ilości ścieków deszczowych

Do obliczeń przyjęto miarodajne natężenie deszczu wynikające ze wzoru:

$$q = (470 \times c^{1/3}) / t_d^{0,67}, \text{ gdzie:}$$

c – częstotliwość opadu (dla aglomeracji łódzkiej - $c = 2$ lata, przy $p = 50\%$, gdzie p - prawdopodobieństwo)

t_d – czas opadu deszczu – 15min

czyli:

$$q_d = (470 \times c^{1/3}) / t_d^{0,67} = (470 \times 1,26) / 15^{0,67} = 97,3 \text{ l/s x ha}$$

Do obliczeń przyjęto natężenie deszczu wynoszące 97,3l/s

Założona wielkość opadu	97,3	l/s/ha
Łączna ilość wód	10,02	l/s

Opis	Powierzchnia (m2)	Współczynnik spływu	Opad
Dachy	526,2	0,8	4,10
Drogi i utwardzenia	851	0,65	5,38
Zieleń	369,3	0,15	0,54

- Obliczenie wymaganej pojemności zbiornika retencyjnego ścieków deszczowych.

Łączna ilość wód deszczowych: 10,02 l/s

Ilość możliwa do odprowadzenia do sieci kanalizacji ogólnospławnej: 5,0 l/s

Założony czas opadu 15 minut

$$\text{Wymagana pojemność zbiornika: } V = (10,02 \text{ l/s} - 5,0 \text{ l/s}) \times 60 \text{ s} \times 15 \text{ min} = 4518 \text{ l} = 4,52 \text{ m}^3$$

W celu uzyskania wymaganej pojemności retencyjnej przyjęto 1 zbiornik betonowy, prefabrykowany o średnicy wewnętrznej DN2500 i możliwości wypełnienia min 0,95m. W zbiorniku na odpływie umieścić regulator przepływu na 5,0l/s.

Zaprojektowana instalacja ze zbiornikiem DN2500, studzienkami połączeniowymi DN1000 oraz rurociągami połączeniowymi zapewnia możliwość zretencjonowania wód opadowych w ilości 200l/s/ha przy czasie opadu 15min zgodnie z sugestiami ZWiK.

- Wymiarowanie przykanalika na dopływie do zbiornika.

- o chwilowy przepływ ścieków deszczowych

$$- q_s = 10,02 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- o spadek min

$$- i = 1,5 \%$$

- o max wypełnienie kanału

$$- h = 65 \%$$

Przyjęto kanał o średnicy **DN160**. Prędkość i wypełnienie dla przepływu – **10,02 dm³/s**

- o prędkość

$$- v = 1,14 \text{ m/s}$$

- o wypełnienie

$$- h = 49,4 \%$$

- o przepływ przy 100% wypełnieniu kanału

$$- q_{max} = 24,42 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- o prędkość przy 100% wypełnieniu kanału

$$- v_{max} = 1,37 \text{ m/s}$$

- Wymiarowanie przykanalika dla ścieków sanitarnych i deszczowych.

- o chwilowy przepływ ścieków sanitarnych i deszczowych (3,14+5,0l/s)

$$- q_s = 8,14 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- o spadek (min)

$$- i = 2,0 \%$$

- o max wypełnienie kanału

$$- h = 50 \%$$

Przyjęto kanał o średnicy **DN160**. Prędkość i wypełnienie dla przepływu – **8,14 dm³/s**

- o prędkość

$$- v = 1,18 \text{ m/s}$$

- o wypełnienie

$$- h = 41,1 \%$$

- o przepływ przy 100% wypełnieniu kanału

$$- q_{max} = 28,29 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- o prędkość przy 100% wypełnieniu kanału

$$- v_{max} = 1,59 \text{ m/s}$$

5.3.Instalacja gazu ziemnego.

Posesja podłączona będzie do istniejącej sieci gazu ziemnego średniego ciśnienia DN160 zlokalizowanego w ulicy Łąkowej, w dz. nr ew. 267/4 przyłączem DN25 z punktem redukcyjno-pomiarowym i kurkiem głównym zlokalizowanym w linii ogrodzenia (wg osobnego opracowania). Niniejsze opracowanie obejmuje wewnętrzną i zewnętrzną instalację wody w budynku i na terenie posesji.

W budynku zostaną wykonane: wodna instalacja grzewcza zasilana z układu kaskadowego dwóch kotłów centralnego ogrzewania na paliwo gazowe.

5.3.1. Zewnętrzna instalacja gazu ziemnego na terenie posesji

Odcinek zewnętrznej instalacji gazu ziemnego niskiego ciśnienia na terenie posesji należy wykonać z rur polietylenowych PE100 RC SDR 17 o średnicy DN40/32. Rurociągi łączyć za pomocą złączek elektrooporowych. Na podejściu do skrzynki na budynku zamontować przyłącze gazu stalowe z rury preizolowanej, PE40 x kołnierz dn32, l=1500mm x h=1500mm

Obsypka rurociągów układanych pod drogami, aby uniknąć skutków większego osiadania gruntu, winna być zagęszczona do min 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. W terenach zielonych można stosować mniej dokładne zagęszczanie do wartości 85-90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Minimalne nakrycie powinno wynosić: 0,6 - 0,9 m. Minimalna szerokość dna wykopu 0,2 m. Minimalna szerokość wykopu 0,6 m. Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych.

Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu należy:

- wykonać podsypkę z piasku o grubości 0,10 m

- ułożyć rurę gazową,
- wykonać zasypkę z piasku o grubości 0,20 m,
- umieścić taśmę ostrzegawczą
- zagęścić wstępnie grunt zwłaszcza wzdłuż bocznych ścian rury,
- zasypać wykop gruntem rodzimym do wysokości 0,30 + 0,40 m nad rurą gazową
- powtórnie zagęścić grunt,
- zasypać wykop do końca zagęszczając grunt warstwami.

Po wykonaniu instalacji należy w stanie odkrytym zgłosić ją do geodezyjnej inwentaryzacji oraz odbioru technicznego przez użytkownika. Roboty ziemne należy wykonać jako wąsko-przestrzenne, z zachowaniem warunków normy PN-B-10736/99 oraz z normą PN-B-06050.

Po wykonaniu instalacji, przed zasypaniem wykopu należy przeprowadzić próbę szczelności. Ciśnienie próby szczelności na instalacji zewnętrznej gazu powinno wynosić 0,75MPa co wynika z § 34. pkt.5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. (Dz.U. z 2013r. poz. 640) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

Wykonany odcinek przyłączeniowy z rur typu PE-HD dodatkowo należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru żółtego, o szerokości 200mm. Taśmę należy umieścić 0,20m od górnej krawędzi rury przewodowej.

Rury należy układać w podsypce piaskowej o grubości 0,20m i przysypać piaskiem do grubości 0,20m od górnej krawędzi rury przewodowej. Pozostały wykop zasypać gruntem rodzimym z warstwy piaskowej i zagęścić.

Strefa kontrolowana

Dla gazociągów układanych w ziemi i nad ziemią powinny być wyznaczone, na okres eksploatacji gazociągu, strefy kontrolowane, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu.

W strefach kontrolowanych operator sieci gazowej powinien kontrolować wszelkie działania, które mogłyby spowodować uszkodzenie gazociągu. W strefach kontrolowanych nie należy wznosić budynków, urządzać stałych składów i magazynów, sadzić drzew oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości gazociągu podczas jego eksploatacji. Dopuszcza się, za zgodą operatora sieci gazowej, urządzenie parkingów nad gazociągami. Szerokość strefy kontrolnej dla gazociągów niskiego i średniego ciśnienia wynosi 1 m.

Szafka z kurkiem odcinającym

Zespół redukcyjno-pomiarowy zostanie umieszczony w linii ogrodzenia (według osobnego opracowania). Na ścianie budynku zostanie umieszczona skrzynka gazowa z dodatkowym zaworem szybkozamykającym typu MAG-3 (ZBK-50k) z przeciwkołnierzami o średnicy DN32 pełniącym rolę zaworu odcinającego.

5.3.2. Wewnętrzna instalacja gazu w budynku.

Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych bez szwu, produkowanych zgodnie z PN-80/H-74219 lekkich czarnych, łączonych za pomocą spawania. Dobrane średnice rur oraz ich lokalizację podano na rysunkach.

Przewody gazowe prowadzić ze spadkiem 0,4% w kierunku pionu.

Przejścia przez przegrody budowlane do pomieszczeń w różnych strefach pożarowych należy zabezpieczyć przejściami przeciwpożarowymi o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Po przeprowadzeniu prób szczelności i zabezpieczeniu antykorozyjnym rur bruzdy należy wypełnić masą tynkarską niepowodującą korozji przewodów. Masa tynkarska powinna posiadać twardość umożliwiającą (w przypadku konieczności) jej łatwe usunięcie.

Przy przejściach przez stropy i ściany konstrukcyjne należy stosować tuleje ochronne stalowe wystające minimum po 3 cm z każdej strony przegrody.

Pomieszczenia, w których zainstalowane będą odbiorniki gazu muszą posiadać sprawnie działającą wentylację grawitacyjną oraz odpowiednią ilość kanałów spalinowych, co musi być potwierdzone aktualną opinią kominiarską.

Szafka z kurkiem odcinającym i punktem redukcyjno-pomiarowym

Główny kurek odcinający dla budynku zostanie zlokalizowany w linii ogrodzenia w punkcie redukcyjno-pomiarowym – lokalizacja zgodnie z projektem przyłącza gazowego. Na ścianie budynku zostanie umieszczona skrzynka gazowa z dodatkowym zaworem szybkozamykającym typu MAG-3 (ZBK-50k) z przeciwkołnierzami o średnicy DN32 pełniącym rolę zaworu odcinającego.

Armatura

Jako armaturę zaporową należy zastosować:

- zawory kulowe mosiężne gazowe.
- filtry gazu

Odbiorniki gazu

W budynku zainstalowane będą:

- 2 x kocioł gazowy c.o./c.w.u. - pobór paliwa gazowego max 2 x 4,32 m³/h = 8,64 m³/h

Przewody gazu w budynku powinny być zakończone zaworami odcinającymi przed każdym z kotłów. W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować zawór DN32 odcinający wspólny dopływ do wszystkich kotłów, filtry gazu DN32 oraz wykonać króciec pomiarowy Ø½”.

Zawory odcinające dopływ gazu do urządzeń należy umieścić w pomieszczeniu, w którym jest zainstalowane urządzenie gazowe, w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1 m od króćca przyłączeniowego.

Dopływ powietrza do palnika w zamkniętej komorze spalania urządzenia oraz odprowadzenie spalin, odbywa się poprzez koncentryczny przewód powietrzno – spalinowy o średnicy Ø80/125mm wyprowadzony nad dach budynku.

Każdy kocioł należy wyposażyć w indywidualny koncentryczny przewód powietrzno-spalinowy typu „TWIN” Ø80mm/Ø125mm (wewnętrzny płaszcz z wysoce polerowanej stali 304 (1.4301), zewnętrzny płaszcz z blachy ocynkowanej o grubości 0,6mm malowanej proszkowo na kolor biały), rura wewnętrzna – spalinowa uszczelniona uszczelkami EPDM. System certyfikowany jako kompletny system powietrzno-spalinowy. Koncentryczny system powietrzno-spalinowy jest przeznaczony do odprowadzania spalin z urządzeń z zamkniętą komorą spalania. System jest wykonany z materiałów niepalnych (stosownie do art. 266 Rozp Dz.U.2002.75.690). Rura spalinowa wykonana jest ze stali kwasoodpornej wysoce polerowanej, sprzyja to ściekaniu kondensatu w stronę jego odbiornika i zarazem znacznie

przedłuża żywotność komina. System posiada znak CE.

Ścieżka gazowa dla budynku

Wymaganą pojemność akumulacyjną wyliczono ze wzoru:

$$V_a \geq Q \cdot 0,005 \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie:

V_a – pojemność akumulacyjna

Q – maksymalny pobór gazu 8,56 m³/h.

$$V_a = 8,56 \text{ m}^3 \cdot 0,005 = 0,034 \text{ m}^3$$

Zaprojektowane odcinki zewnętrznej instalacji gazu PE DN40/32 oraz wewnętrznej o średnicy 1¼" o długości $L_{\min} = 43$ mb zapewniają wymaganą pojemność akumulacyjną.

Określenie minimalnej kubatury pomieszczenia z kotłem

$$V_{\min.} = \frac{Q_k}{4650} \text{ m}^3$$

Gdzie: $Q_k = 2 \times 42 \text{ kW} = 84 \text{ kW}$

Stąd:

$V_{\min} = 84000 / 4650 = 18,06 \text{ m}^3$ (min 6,5 m³ - dla urządzeń z zamkniętą komorą spalania)

Rzeczywista kubatura pomieszczenia z kotłem wynosi:

$$V_k = 11,30 \text{ m}^2 \times 3,06 = 34,58 \text{ m}^3$$

Wniosek - kubatura pomieszczenia z kotłem jest wystarczająca.

Wentylacja pomieszczenia z kotłem.

Urządzenia gazowe z zamkniętą komorą spalania, przez co rozumie się urządzenia typu C, mogą być instalowane w pomieszczeniach, niezależnie od rodzaju występującej w nich wentylacji, pod warunkiem zastosowania koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych.

Minimalny strumień powietrza wywiewanego:

$$V_w = 0,5 \text{ wym/h} = 0,5 \times 34,58 \text{ m}^3 = 17,29 \text{ m}^3/\text{h} - \text{kanal } \varnothing 15 \text{ cm powierzchnia kratki min } 200 \text{ cm}^2.$$

Próba szczelności

Należy wykonać próby szczelności instalacji zewnętrznej i wewnętrznej. Sposób wykonania prób wynika z przywołanych poniżej przepisów.

Ciśnienie próby szczelności na instalacji zewnętrznej gazu powinno wynosić 0,75MPa co wynika z § 34. pkt.5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. (Dz.U. z 2013r. poz. 640) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

Ciśnienie próby szczelności na instalacji wewnętrznej gazu powinno wynosić 0,1Mpa zgodnie z § 44 pkt 6 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. (Dz. U. Nr 74 z 1999r poz. 836) w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Instalację należy zabezpieczyć przed korozją poprzez dokładne oczyszczenie z rdzy i brudu oraz pomalowanie nie później niż po 4 godz. od czyszczenia. Powierzchnie przeznaczone do malowania powinny być suche, odtłuszczone i pozbawione innych zanieczyszczeń. Przy malowaniu renowacyjnym zalecane jest oczyszczenie podłoża metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2 1/2 na całej powierzchni poddanej renowacji lub tylko w miejscach skorodowanych.

Dopuszcza się miejscowe czyszczenie ręczne i narzędziami z napędem mechanicznym do stopnia czystości co najmniej PSt 2 wg. PN-ISO 8501-2:1998. Ubytki powłoki malarskiej uzupełnić odpowiednio farbą lub zestawem farb chlorokauczukowych. Podkład: np. Lokor-2 kolor biały (PN-C-81910: 2002, Rodzaj I A), emalia nawierzchniowa: np. Lokmal w kolorze żółtym Ral 1003 (PN-C-81608:1998, Rodzaj I) produkcji np. Polifarb-Łódź.

Warunki malowania :

Temperatura emalii: 10-30°C

Temperatura podłoża: 5-40°C

Wilgotność względna powietrza najwyżej 80%

Temperatura podłoża powinna być wyższa od punktu rosy co najmniej o 3°C.

5.3.3. Aktywny system wykrywania i odcięcia gazu

W pomieszczeniu kotłowni zostanie wykonany zespół urządzeń sygnalizujących i odcinających dopływ gazu. Do celów projektowych przyjęto system ostrzegania wykrycia gazu w pomieszczeniu połączony z automatyczną armaturą odcinającą. Elementami systemu są:

- moduł alarmowy (zasilanie z układu zasilacza akumulatorowego 12V z akumulatorem np. 42Ah - zapewniającego pracę układu w przypadku braku zasilania w sieci ~230V)
- szybkozamykający zawór klapowy typu MAG (zasilanie z modułu alarmowego napięciem 12V) z przeciwkołnierzami o średnicy DN32.
- detektor gazu (zasilanie z modułu alarmowego napięciem 9V) umieszczony pod stropem pomieszczenia kotłowni.
- sygnalizator optyczno-akustyczny (zasilanie z modułu alarmowego napięciem 12V) – 2 szt (jeden umieszczony w pomieszczeniu kotłowni, drugi na zewnątrz).

Armatura odcinająca w postaci samozamykającego się zaworu klapowego zostanie umieszczona na zewnątrz budynku w skrynce naściennej. Wszystkie elementy wchodzące w skład zespołu aktywnego systemu wykrywania i odcięcia gazu powinny być zamontowane zgodnie z ich dokumentacjami technicznymi (DTR), a elementy systemu wymagające zasilania w energię elektryczną powinny być podłączone do wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku.

5.3.4. Warunki wykonania B.H.P.

Wytyczne realizacji robót wewnętrznej instalacji gazowej:

- Instalacje wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. 75 poz. 690 z późn. zm.,
- Instalacje wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. (Dz.U. z 2013r. poz. 640) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie
- przy robotach spawalniczych zachować ostrożność, a całość wykonywać zgodnie z przepisami BHP i p.poż
- roboty powyższe może wykonywać firma posiadająca uprawnienia budowlane i energetyczne w zakresie dozoru oraz eksploatacji instalacji gazowych,
- przewody spalinowe należy wykonać z materiałów odpornych na destrukcyjne oddziaływanie spalin mokrych,
- uruchomienie instalacji gazowej (po spełnieniu wszystkich wymogów w zakresie wykonawstwa) może wykonać firma posiadająca uprawnienia eksploatacyjne lub dostawca gazu.

5.4. Instalacja grzewcza.

W budynku zostanie wykonana wodna instalacja grzewcza zasilana z układu kaskadowego dwóch kotłów centralnego ogrzewania na paliwo gazowe.

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje wykonanie projektu instalacji c.o., obliczenie bilansu cieplnego oraz dobór urządzeń grzewczych - grzejników oraz rurażu dla potrzeb budynku.

Nad wejściem głównym do budynku przewidziano montaż elektrycznej kurtyny powietrznej typu zimnego o szerokości 150cm z silnikiem typu EC, z dedykowanym sterownikiem i czujnikiem drzwiowym, Do kurtyny należy doprowadzić zasilanie elektryczne ~230V/0,3kW. Należy wykonać wszystkie niezbędne połączenia pomiędzy kurtyną a sterownikiem i kontaktronem drzwiowym.

5.4.1. Bilans cieplny oraz dobór mocy grzejników

Parametry do obliczeń centralnego ogrzewania:

- temperatura zewnętrzna - - 20 °C
- temperatura dla pomieszczeń biurowych, wc, jadalni - + 20 °C
- temperatura dla szatni, umywalni - + 24 °C
- temperatura dla kotłowni, magazynków korytarzy - + 16 °C
- temperatura dla pomieszczeń magazynowych w piwnicy - + 12 °C

Obliczeń zapotrzebowania ciepła wykonano zgodnie z normami

PN-EN ISO 6946:2008	Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania
PN-EN ISO 10077-1:2007	Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Część 1: Postanowienia ogólne 16 § 134 ust. 1
PN-EN ISO 10077-2:2005	Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Część 2: Metoda komputerowa dla ram
PN-EN ISO 10211:2008	Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe
PN-EN 12831:2006	Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-EN ISO 13370:2008	Ciepłne w właściwości użytkowe budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania
PN-EN ISO 13789:2008	Ciepłne właściwości użytkowe budynków - Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację – Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2008	Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-B-02403:1982	Ogrzewnictwo - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne

Zapotrzebowania ciepła dla poszczególnych pomieszczeń oraz dobór grzejników opisany został na rysunkach instalacji co.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną dla budynku	67 165 W
Obliczeniowa moc cieplna na 1 m² powierzchni ogrzewanej	53,4 W
Obliczeniowa moc cieplna na 1 m³ kubatury ogrzewanej	17,5 W
Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną dla instalacji co	73 489 W

5.4.2. Opis instalacji centralnego ogrzewania.

W budynku zostanie wykonana wodna instalacja centralnego ogrzewania budynku o obliczeniowych parametrach 60/40°C, moc 73489W i oporach 28,8kPa.

Główne ciągi zasilające instalacji centralnego ogrzewania oraz podejścia do rozdzielaczy wykonać z rur stalowych zaprasowywanych, Odcinki prowadzić pod stropami i po ścianie pomieszczeń.

Instalację rozdzielczą centralnego ogrzewania od rozdzielaczy do grzejników należy wykonać z rur z polietylenu o wysokiej gęstości (PEX-c) sieciowanego metodą fizyczną poprzez sieciowanie strumieniem elektronów, odpornego na wysokie temperatury (prod. wg DIN 16892), z zabezpieczeniem przed dyfuzją tlenu powłoką w postaci folii wykonanej z alkoholu etylowinyloвого (EVOH). Połączenia przewodów wykonać za pomocą systemowych kształtek tworzywowych produkowanych z polifenylsulfonu (PPSU) łączonych z rurą przewodową za pomocą pierścienia pełnego, nasuwanego na złączkę. Dodatkowo przy przewodach prowadzonych w posadzce, zaleca się zabezpieczenie pierścienia warstwą izolacji, w celu uniknięcia korozji mosiądzu, w wyniku kontaktu z wylewką betonową.

Średnice i lokalizację przewodów podano na rysunkach. Przewody rozdzielcze prowadzić w warstwach posadzkowych, natomiast główne przewody zasilające w przestrzeni pod stropem i po ścianie pomieszczeń.

Przejścia przez przegrody budowlane do pomieszczeń w różnych strefach pożarowych należy zabezpieczyć przejściem przeciwpożarowym o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

W pomieszczeniach zastosowano grzejniki dolnozasilane zaworowe wyposażone w zawory i głowice termostatyczne. Każdy z grzejników przyłączony jest do zaworu przyłączeniowego o figurze kątowej z możliwością obustronnego spustu i napełnienia instalacji. Podejścia do grzejników realizować ze ścian budynku.

Na odcściach od pionów na instalacji co (przed rozdzielaczami) zastosować regulatory różnicy ciśnień połączone z zaworem odcinającymi.

Trasy przewodów, dobrane grzejniki zostały pokazane na rysunkach instalacji co.

Do projektu załączono obliczenia i dobór urządzeń grzewczych dla budynku.

Rurociągi c.o. zasilanie i powrót prowadzić parami obok siebie. Odległość pomiędzy rurociągiem zasilania i powrotu powinna umożliwiać wykonanie prac montażowych i eksploatacyjnych.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania prowadzić w otulinie z pianki poliuretanowej o minimalnej grubości ścianki podanej w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w rurociągach nie ma zanieczyszczeń mechanicznych (ziemia, papier itp.). Rur pękniętych, porysowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Rozmieszczenie punktów stałych i przesuwnych mocowania przewodów wykonać w sposób umożliwiający swobodne rozszerzenie termiczne każdemu odcinkowi rur na uchwytach przesuwnych.

Rury przechodzące przez otwory drzwiowe należy dodatkowo przykryć ceownikiem.

Po uruchomieniu medium grzejnego starannie obserwować równomierność rozdziału ciepła w poszczególnych grzejnikach oraz kontrolować skuteczność odpowietrzania zładu c.o.

5.4.3. Technologia źródła ciepła dla budynku.

Dla pokrycia potrzeb cieplnych centralnego ogrzewania dla budynku przyjęto kotłownię wodną niskotemperaturową o mocy grzewczej 84kW. Jako źródło ciepła dla potrzeb projektu zastosowano kaskadę 2 wiszących kotłów gazowych o modulowanej mocy 5,3-42 kW. Kotły zasilane będą gazem ziemnym wysokometanowym E.

Parametry techniczne kotła:

- moc na cele co: 5,3-42 kW
- maks. temperatura na zasilaniu: 82°C
- ciśnienie gazu ziemnego GZ-50: 20 mbar (min 17,0 -max 25,0 mbar)
- parametry przyłączenia elektrycznego: 230V 50 Hz/ 153W
- przyłączy zasilania/powrotu: $\frac{3}{4}$ "
- przyłączy gazu: 1"
- przyłączy powietrza/spalin: 80/125 mm
- masa netto: 46 kg

Kotły zostaną zabezpieczone zaworami bezpieczeństwa na 3 bar stanowiącym wyposażenie kotła. Kocioł posiada seryjnie montowane zabezpieczenie termiczne STB na oraz ogranicznik ciśnienia minimalnego.

Sterowanie kaskadą kotłów poprzez fabryczny regulator wraz z dodatkowymi elementami: sterownikiem kaskadą kotłów, czujnikiem sprzęgła hydraulicznego oraz czujnikiem temperatury zewnętrznej

Zabezpieczenie instalacji kotłowej, c.o. należy zrealizować przez zastosowanie przeponowego, zamkniętego naczynia wzbiorczego o pojemności 80l.

Dopływ powietrza do palnika w zamkniętej komorze spalania urządzenia oraz odprowadzenie spalin, odbywa się poprzez koncentryczny przewód powietrzno – spalinowy o średnicy Ø80/125mm wyprowadzony przez dach budynku. Każdy z kotłów należy wyposażyć w indywidualny koncentryczny przewód powietrzno-spalinowy typu TWIN Ø80mm/Ø125mm (wewnętrzny płaszcz z wysoce polerowanej stali 304 (1.4301), zewnętrzny płaszcz z blachy ocynkowanej o grubości 0,6mm malowanej proszkowo na kolor biały), rura wewnętrzna – spalinowa uszczelniona uszczelkami EPDM. System certyfikowany jako kompletny system powietrzno-spalinowy. Koncentryczny system powietrzno-spalinowy jest przeznaczony do odprowadzania spalin z urządzeń z zamkniętą komorą spalania. System powinien być wykonany z materiałów niepalnych (stosownie do art. 266 Rozp Dz.U.2002.75.690). Rura spalinowa powinna być wykonana jest ze stali kwasoodpornej wysoce polerowanej, sprzyja to ściekaniu kondensatu w stronę jego odbiornika i zarazem znacznie przedłuża żywotność komina. System musi posiadać znak CEO. Odprowadzenie skroplin należy zrealizować poprzez zasyfonowany odpływ do kanalizacji sanitarnej w budynku. Kondensat powstały w kotle oraz w przewodzie spalinowym odprowadzony zostanie do instalacji kanalizacyjnej poprzez neutralizator kondensatu.

W układzie zasilania należy zamontować sprzęgło hydrauliczne. Podłączenie obiegu grzewczego poprzez rozdzielacz z układem pompowym, filtrem, zaworami odcinającymi i zaworem zwrotnym.

Ze względu na zastosowanie kotłów z zamkniętą komorą spalania nie jest wymagane stosowanie kanału nawiewnego do pomieszczenia kotłowni. Wywiew poprzez, kanał wentylacyjny Ø15cm wyprowadzony nad dach budynku. W pomieszczeniu zamontować kratkę wentylacyjną o powierzchni min 200 cm².

Obieg czynnika pomiędzy kotłami a sprzęgiem zapewnia pompa elektroniczna wbudowana w kocioł. W obiegu zamontować elektroniczną pompę obiegową o wydajności 73,5kW, 3164,2 kg/h, 28,8kPA i średnicy DN32

5.4.4. Zabezpieczenie instalacji.

a) Zawór bezpieczeństwa kotła.

Przepustowość zaworu obliczono ze wzoru:

$$m = Q/r \text{ [kg/ s]}$$

gdzie:

Q- nominalna moc kotła [kW]

r- ciepło parowania przy temp. nasycenia 100°C

m- przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/ h]

$$m = 42 / 2128,16 = 0,0197 \text{ kg/s} = 71,05 \text{ kg/h}$$

Pole przekroju zaworu bezpieczeństwa obliczono ze wzoru:

$$A_0 = m / 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)$$

gdzie:

A₀- pole przekroju przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm²]

m- strumień masy [kg/ h]

p₁- ciśnienie przed zaworem (ciśnienie zrzutowe) [MPa]

α- współczynnik wypływu zaworu

K₁- współczynnik zależny od współczynnika rozprężenia adiabatycznego

K₂- współczynnik zależny od stosunku ciśnień: zrzutowego do odpływowego

$$A_0 = 71,05 / 10 \times 0,533 \times 1,0 \times 0,57 \times (0,3 + 0,1) = 58,46 \text{ mm}^2$$

Średnica przelotu zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{4 \times A_0 / \pi} \text{ [mm]}$$

$$d_0 = \sqrt{4 \times 58,46 / \pi} = 8,63 \text{ mm}$$

Zabezpieczenie kotła przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wykonać przez zawór bezpieczeństwa Ø 3/4" 3bar i przepustowości min 84,41 kg/h.

b) Naczynie wzbiorcze instalacji.

Instalacja powinna być zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem objętości czynnika naczyniem wzbiorczym zlokalizowanym w kotłowni o poj 80dm³, rura wzbiorcza DN25 podłączonym do powrotu instalacji.

Obliczanie doboru naczynia przeponowego w systemach zamkniętych c.o. PN-EN 12828		Wzrost																				
Pojemność instalacji V _{system}	900 l	w przypadku naczyni dla instalacji grzejnikowych t _v max = t _z w przypadku naczyni dla instalacji podłogowych t _v max = t _z + 10°C w przypadku naczyni indywidualnych dla kotłów t _v max = STB(95°C)+10°C = 105°C																				
Temperatura zasilania t _v (maksymalna)	82 °C																					
Współczynnik rozszerzalności e	3,00 %	Rozszerzalność w % (zależność od temperatury zasilania odniesiona do 10°C)																				
Rozszerzalność V _e	26,98 l	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t_v °C</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> <th>110</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e %</td> <td>0,40</td> <td>0,75</td> <td>1,17</td> <td>1,67</td> <td>2,24</td> <td>2,86</td> <td>3,55</td> <td>4,31</td> <td>5,03</td> </tr> </tbody> </table>	t _v °C	30	40	50	60	70	80	90	100	110	e %	0,40	0,75	1,17	1,67	2,24	2,86	3,55	4,31	5,03
t _v °C	30	40	50	60	70	80	90	100	110													
e %	0,40	0,75	1,17	1,67	2,24	2,86	3,55	4,31	5,03													
Pojemność rezerwy V _{WR} (0,5% poj. inst.)	4,5 l	Nie mniej niż 3 litry																				
Ciśnienie statyczne H _{st}	4,5 m																					
Ciśnienie wstępne naczynia p _o	0,75 bar	Min = H st + 0,3 bar, nie mniej niż min = 0,7 bar																				
Ciśnienie otwarcia zaworu bezp. p _{sv}	3,0 bar																					
Ciśnienie końcowe p _e	2,5 bar	0,5 bar poniżej ciśnienia otw. zaw. bezp.																				
Współczynnik ciśnieniowy f _n	2,00	$f_n = \frac{p_o + 1 \text{ bar}}{p_e - p_o}$																				
Pojemność całk. naczynia przeponowego V _{exp min}	63,0 l	V _n = (V _e + V _{WR}) * f _n																				
Następna wielkość całkowita naczynia V _{exp}	80 l	min. następna wielkość dostępna w handlu																				
Rzeczywista rezerwa V _{WR}	13,0 l	$p_{a, \text{min}} = \frac{V_{\text{exp}} \cdot (p_o + 1 \text{ bar})}{V_{\text{exp}} - V_{\text{WR}}} - 1 \text{ bar}$																				
Minimalne ciśnienie napełniania p _{a, min}	0,85 bar																					
Maksymalne ciśnienie napełniania p _{a, maks}	1,09 bar	$p_{a, \text{max}} = \frac{(p_e + 1 \text{ bar})}{f + \frac{V_e \cdot (p_e + 1 \text{ bar})}{V_{\text{exp}} \cdot (p_o + 1 \text{ bar})}} - 1 \text{ bar}$																				

5.4.5. Napełnienie instalacji

Instalację grzewczą i kotłową napełnić wodą uzdatnioną zgodnie z parametrami DTR kotłów..

5.4.6. Przewody i izolacja cieplna

Odcinki instalacji podłączeniowej w kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych poprzez spawanie i połączenia skręcane. Przewody izolować pianką poliuretanową zgodnie z poniższą tabelą.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm

2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

5.4.7. Ochrona p.poż.

Kotłownia o mocy 82 kW stanowi wydzielone pożarowo pomieszczenie.

Ściany oraz strop nad kotłownią muszą posiadać klasę odporności ogniowej min. REI 60. Strop nad i pod kotłownią powinien być gazoszczelny z izolacją cieplną i przeciwdźwiękową. Wejście do kotłowni powinno mieć oświetlenie naturalne. Drzwi wejściowe o odporności ogniowej EI30 powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej (na zewnątrz), być samozamykające oraz łatwe do otwarcia (bez użycia klamki), o szerokości w świetle min. 0,9 m i wysokości 2,0 m.

Kotłownia powinna mieć oświetlenie naturalne, możliwie od przodu kotłów, a powierzchnia okien nie powinna być mniejsza niż 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi kotłowni, przy czym co najmniej 50% powierzchni okien powinno mieć możliwość otwierania.

Przepusty instalacyjne przez ściany i ew. strop kotłowni należy zabezpieczyć systemowo wg aprobat technicznych do klasy EI 30.

W kotłowni zaprojektowano system detekcji i odcięcia gazu.

5.4.8. Wytyczne elektryczne

Kotłownia musi posiadać odrębną rozdzielnię elektryczną oraz awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu w kotłowni. W kotłowni należy zapewnić oświetlenie sztuczne, zgodne z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.

Wykonać wszystkie niezbędne podłączenia systemu detekcji i odcięcia gazu.

Przewody instalacji elektrycznej prowadzić poniżej dolnej krawędzi otworu wentylacji wywiewnej kotłowni.

5.4.9. Warunki eksploatacji kotłowni

Kotłownię należy wyposażyć w instrukcję obsługi, schematy instalacyjne w formie tablic oraz w instrukcję postępowania na wypadek pożaru.

Urządzenia zabezpieczające pracę kotłowni muszą być sprawne i okresowo poddawane przeglądom i konserwacji. Wszystkie użyte elementy i materiały winny posiadać wymagane atesty i dopuszczenia.

5.4.10. Uwagi do wykonania instalacji grzewczej

Po wykonaniu, instalację grzewczą należy poddać próbie na ciśnienie 0,6 MPa a następnie przepłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu wodą instalacji oraz jej spuszczeniu. Spuszczanie wody po próbie wodnej jak i płukaniu, powinno być jak najszybsze.

W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- o grzejniki płukać przed montażem
- o montować rury po sprawdzeniu czystości wewnątrz
- o instalację napełnić wodą wcześniej o 24 godziny
- o wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce zamontowane na rozdzielaczach zasilającym i powrotnym.
- o wodę spuszczać oddzielnie z poszczególnych gałęzi

Wyniki płukania należy uznać za dodatnie, jeżeli przy wypływie wody nie stwierdzi się widocznych zanieczyszczeń.

5.5. Instalacja wentylacji i schładzania pomieszczeń.

W budynku zostanie wykonana instalacja wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej wentylatorami typu łazienkowego z pomieszczeń socjalno-bytowych oraz hybrydowymi nasadami obrotowymi z pomieszczeń magazynowych. W części pomieszczeń zostaną zamontowane układy schładzające pracujące na powietrzu obiegowym typu split i multi-split.

W zakres opracowania wchodzi:

- wyznaczenie wymaganych ilości wentylowanego powietrza dla pomieszczeń socjalno-bytowych.
 - dobór urządzeń wentylacyjnych.
 - dobór urządzeń schładzających wg wytycznych inwestora/głównego projektanta
- Wymianę powietrza w pomieszczeniach sanitarno-higienicznych przyjęto zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wytycznymi branżowymi oraz wymaganiami użytkownika.

WC	50 m ³ /h na ustęp
pisuar	25 m ³ /h na ustęp
szatnia do 10 osób	2 wym/godz
umywalnia	5 wym/godz
jadalnia	2 wym/godz.
magazyny	~ 0,5 – 1,3 wym/godz.
strefa konferencyjna	max 60 osób po 20 m ³ /h na osobę
Pomieszczenia A3.9-A3.13	max 5 osób na pomieszczenie po 20 m ³ /h na osobę
Inne pomieszczenia	wg wytycznych inwestora/głównego projektanta

Przyjęte ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń oraz dobór wentylatorów wspomagających i nasad obrotowych ilustruje poniższa tabela.

nr	opis	pow. [m ²]	wys. [m]	kub. [m ³]	wym. krotność wymian [n/h]	wym. ilość powietrza [m ³ /h]	przyjęta ilość pow. [m ³ /h]	wywiew
A1.3+A1.4	Pow. magazynowa, Szyb podnośnika	164,8	2,60	428,48	0,5-1,5	214,2-642,7 m ³ /h	490	W1-max490m ³ /h
A1.2	Pow. magazynowa	272,6	2,60	708,76	0,5-1,5	354,4-1063,4 m ³ /h	880	W2-max880m ³ /h
A2.3	Pom. socjalne	15,8	3,06	48,35	2	96,7 m ³ /h	100	WŁ1-100 m ³ /h
A2.4	WC	6,40	3,06	19,58	-	50 m ³ /h - na ustęp	100	WŁ1-100 m ³ /h
A2.5	Szatnia	12,6	3,06	38,56	2	77,1 m ³ /h	100	WŁ1-100 m ³ /h
A2.6	WC+łazienka	6,40	3,06	19,58	-	50 m ³ /h - na ustęp;	100	WŁ1-100 m ³ /h;
	w tym Natrysk	1,92	3,06	5,88	5	25 m ³ /h - na pisuar 29,4 m ³ /h	100	WŁ1-100 m ³ /h; WŁ1-100 m ³ /h
A2.13	Pom. techniczne	20,4	3,06	62,42	-	60 m ³ /h - 3 osoby po 20 m ³ /h na osobę	100	WŁ1-100 m ³ /h
A2.14	Pow. magazynowa	209,0	3,06	639,54	0,5-1,5	319,8-959,3 m ³ /h	880	W3-max880m ³ /h
A3.2	Strefa konferencyjna	188,0	śr 3,40	639,2	-	1200 m ³ /h - 60 osób po 20 m ³ /h na osobę	1280	WŁ2-320 m ³ /h; WŁ2-320 m ³ /h; WŁ2-320 m ³ /h; WŁ2-320 m ³ /h
A3.4	Pom. techniczne	12,3	śr 3,40	41,82	-	60 m ³ /h - 3 osoby po 20 m ³ /h na osobę	100	WŁ1-100 m ³ /h
A3.5	WC	7,6	śr 3,40	25,84	-	50 m ³ /h - na ustęp	100	WŁ1-100 m ³ /h
A3.6	WC damski	7,2	śr 3,40	24,48	-	50 m ³ /h - na ustęp;	100	WŁ1-100 m ³ /h;
A3.7	WC męski	13,7	śr 3,40	46,58	-	150 m ³ /h - 50 m ³ /h - na ustęp;	180	WŁ3-180 m ³ /h;
	w tym przedsionek					25 m ³ /h - na pisuar	100	WŁ1-100 m ³ /h;
A3.9	Pom. mag-gosp	22,1	śr 3,40	75,14	-	100 m ³ /h - 5 osób po 20 m ³ /h na osobę	100	WŁ1-100 m ³ /h
A3.10	Pom. mag-gosp	22	śr 3,40	74,8	-	100 m ³ /h - 5 osób po 20 m ³ /h na osobę	100	WŁ1-100 m ³ /h
A3.11	Pom. mag-gosp	54,9	śr 3,40	186,66	-	100 m ³ /h - 5 osób po 20 m ³ /h na osobę	100	WŁ1-100 m ³ /h
A3.12	Pom. mag-gosp	25,5	śr 3,40	86,7	-	100 m ³ /h - 5 osób po 20 m ³ /h na osobę	100	WŁ1-100 m ³ /h
A3.13	Pom. mag-gosp	24,8	śr 3,40	84,32	-	100 m ³ /h - 5 osób po 20 m ³ /h na osobę	100	WŁ1-100 m ³ /h

W1-max490m³/h – wywiew realizowany przez obrotową nasadę hybrydową o średnicy Ø200 wspomaganą elektrycznie 24V DC/10W

W2-max880m³/h – wywiew realizowany przez obrotową nasadę hybrydową o średnicy Ø250 wspomaganą elektrycznie 24V DC/17W

W3-max880m³/h – wywiew realizowany przez obrotową nasadę hybrydową o średnicy Ø250 wspomaganą elektrycznie 24V DC/17W

WŁ1 → 100m³/h – wywiew realizowany przez wentylator typu łazienkowego o wydajności 100 m³/h; ~230V/15W.

WŁ2 → 320m³/h – wywiew realizowany przez wentylator typu łazienkowego o wydajności 320 m³/h; ~230V/21W.

WŁ3 → 180m³/h – wywiew realizowany przez wentylator typu łazienkowego o wydajności 180 m³/h; ~230V/16W.

Lokalizację i dobór urządzeń oraz przyjęte ilości powietrza wentylacyjnego pokazano na rysunkach.

Montaż urządzeń powinien być zgodny z wytycznymi producenta/dostawcy urządzeń. Należy zapewnić dedykowane układy automatyki/regulatorów zapewniające prawidłową pracę układów wentylacji W1, W2 i W3. Instalację należy wyregulować na wymagane ilości powietrza. Regulatory należy umieścić w miejscu łatwo dostępnym.

Załączanie/sterowanie wentylatorami typu łazienkowego wg części elektrycznej projektu.

Należy wykonywać okresowe przeglądy, czyszczenie i odgrzybianie instalacji.

W części pomieszczeń, zgodnie z wytycznymi inwestora/głównego projektanta, zostaną zamontowane układy schładzające pracujące na powietrzu obiegowym typu split i multi-split.

Dla pomieszczenia A.2.7-serwery przewidziano montaż układu typu split z jednostką wewnętrzną typu ściennego o mocy chłodniczej 3,5kW połączoną z dedykowaną jednostką zewnętrzną zlokalizowaną na dachu budynku; 1~230V/1,0kW.

Dla pomieszczeń A.3.9, A.3.12 i A.3.13 przewidziano montaż układu typu multi-split z 3 jednostkami wewnętrznymi typu ściennego o mocy chłodniczej 2,5kW połączonych z jednostką zewnętrzną (zapewniającą możliwość podłączenia min 3 jednostek wewnętrznych) o mocy chłodniczej 10,6kW zlokalizowaną na dachu budynku; 1~230V/3,6kW.

Dla pomieszczeń A.3.10 i A.3.11 przewidziano montaż układu typu multi-split z 2 jednostkami wewnętrznymi typu ściennego o mocy chłodniczej odpowiednio 2,5kW dla A.3.10 i 3,5kW dla A.3.11 połączonych z jednostką zewnętrzną (zapewniającą możliwość podłączenia min 2 jednostek wewnętrznych) o mocy chłodniczej 10,6kW zlokalizowaną na dachu budynku; 1~230V/3,6kW.

Dla pomieszczenia A.3.2 przewidziano montaż układu typu multi-split z 2 jednostkami wewnętrznymi typu kasetowego o mocy chłodniczej 5,3kW każda połączonych z jednostką zewnętrzną (zapewniającą możliwość podłączenia min 2 jednostek wewnętrznych) o mocy chłodniczej 10,6kW zlokalizowaną na dachu budynku; 1~230V/3,6kW.

Należy zapewnić niezbędne połączenia hydrauliczne i elektryczne pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi zgodnie z wytycznymi producenta. Połączenia hydrauliczne jednostek wewnętrznych z zewnętrznymi wykonać z rur miedzianych, preizolowanych zgodnie z wytycznymi producenta. Sterowanie urządzeniami za pomocą pilotów IR lub za pomocą sterowników ściennych w gestii inwestora.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych klimatyzatorów zrealizować za pomocą rur PP DN25 i DN32 do kanalizacji sanitarnej. Instalację skroplin wyposażyć pompki skroplin i w syfony z blokadą antyzapachową.

5.5.1. Uwagi do wykonania instalacji wentylacji i schładzania.

Prace wykonywać zgodnie z :

- Wszystkie roboty budowlano montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano –Montażowych” część 2, „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych COBRTI,
- warunkami wynikającymi z rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002 – „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 75 z 2002 r, poz. 690 z późn. zm.),
- projekt rozpatrywać razem z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi,
- przebiecia przez ściany i stropy, bruzdy oraz przejścia instalacji przez fundamenty wykonywać bezwzględnie w porozumieniu z konstruktorem,
- lokalizacje mocowań przewodów do elementów konstrukcyjnych budynku bezwzględnie ustalić z konstruktorem

6.0. Prowadzenie prac ziemnych.

Teren objęty inwestycją jest zamkniętym (teren posesji – działka nr ew. 121/22).

Wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane na całym odcinku robót. Jest to szczególnie ważne ze względu na prowadzenie robót w miejscach ogólnie dostępnych. Po wykonaniu przyłącza teren inwestycji należy przywrócić do stanu z przed realizacji inwestycji.

Wszystkie prace budowlane i montażowe należy prowadzić zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi warunków wykonania i odbioru robót instalacyjnych oraz przepisami BHP.

7.0. Uwagi końcowe.

Zastosowane w projekcie urządzenia, armatura i materiały niezbędne do wykonania projektu są podane jako przykład lub zalecenia inwestora. Można je zastąpić urządzeniami, armaturą i materiałami innych producentów jeśli posiadają takie same bądź lepsze parametry i właściwości techniczne.

Prace wykonywać zgodnie z :

- Wytycznymi COBRTI wykonania i odbioru sieci i instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych oraz instalacji ogrzewczych i wentylacyjnych.
- Warunkami wynikającymi z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 – W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.nr 75 z 2002r, poz. 690 z późn. zm.),
- Przejścia przez przegrody budowlane do pomieszczeń w różnych strefach pożarowych należy zabezpieczyć przejściem przeciwpożarowym o odpowiedniej klasie odporności,
- Projekt rozpatrywać razem z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi,
- Zamierzenie budowlane musi zawsze odpowiadać wszystkim przepisom techniczno – budowlanym i prawnym, które można stosować w odniesieniu do tego obiektu.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, izolacji cieplnej i dźwiękowej.
- W czasie budowy należy zachować właściwe warunki BHP i p.poż. dotyczące: robót montażowych instalacji.
- Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia na własny koszt przestrzegania obowiązujących przepisów oraz spełnienia ewentualnych późniejszych (w trakcie budowy) wymogów władz administracyjnych.
- Przy wyborze stosowanych materiałów i urządzeń technicznych należy kierować się ich jakością, mając na uwadze takie kryteria jak: trwałość, niewielka ilość niezbędnych prac konserwacyjnych przy ich eksploatacji, funkcjonalność, energooszczędność
- Wszystkie materiały i urządzenia stosowane w budownictwie (art.10 Prawa Budowlanego) muszą mieć dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania.
- Dokumentacja techniczna, dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.
- Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:
 - wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa,
 - decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennik budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzone przez autora projektu,
 - wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY:

inż. Marcin Wężyk

mgr inż. Przemysław Kozłowski

INFORMACJE DOTYCZĄCE B.I.O.Z.

do projektu obejmującego

INSTALACJE SANITARNE

**WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WODY, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ
I GAZU ZIEMNEGO W BUDYNKU I NA TERENIE POSESJI ORAZ INSTALACJI GRZEWCZEJ, WENTYLACJI I
SCHŁADZANIA**

**dla potrzeb projektu pt: PRZEBUDOWA BUDYNKU TECHNICZNO-MAGAZYNOWEGO ZE ZMIANĄ SPOSOBU
UŻYTKOWANIA NA BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZEZNACZONY NA POTRZEBY ADMINISTRACJI
PUBLICZNEJ (WOJEWÓDZKI MAGAZYN PRZECIWPOWODZIOWY)**

Łódź, ul. Łąkowa 40, działka nr: 121/22, obr. P-20.

INWESTOR:

SKARB PAŃSTWA – Łódzki Urząd Wojewódzki w Łodzi,
ul. Piotrkowska 104, 90-926 Łódź

PROJEKTANT:

Marcin Wężyk
upr. nr LOD/0526/POOS/06
tel. (42) 676-00-57, tel. kom. 602-557-153
biuro: 90-030 Łódź, ul. Nowa 29/31, lok. 34, bud. A

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Przemysław Kozłowski, up. nr 55/02/WŁ

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane art. 20, ust. 1b, informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia stanowi podstawę do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikację obiektu budowlanego oraz warunki prowadzenia robót.

Obowiązek sporządzenia przed rozpoczęciem budowy planu „bioz” spoczywa na kierowniku budowy.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia składać się będzie z części opisowej oraz z części graficznej.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji robót:
 - całe zamierzenie inwestycyjne obejmuje projekt budowy instalacji sanitarnych w miejscowości Łódź, ul. Łąkowa 40, działka nr: 121/22, obr. P-20.
 - kolejność wykonywania poszczególnych robót wynika z ogólnych zasad wiedzy technicznej i nie zamierza się wprowadzać żadnych eksperymentalnych metod prowadzenia budowy.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:
 - Istniejący budynek wraz z instalacjami.
3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - projektowany budynek wraz z instalacjami wewnętrznymi i zewnętrznymi.
4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:
 - montaż elementów kanalizacji (kanały, studzienki, separator) oraz montaż instalacji zewnętrznej wody i gazu ziemnego – szczególną uwagę należy zachować przy pracach wykonywanych w wykopach.
 - montaż zewnętrznej instalacji wody i gazu – szczególną uwagę należy zwrócić przy pracach związanych z łączeniem za pomocą zgrzewarki elektrycznej poszczególnych elementów instalacji.
 - montaż wewnętrznej instalacji gazu ziemnego – szczególną uwagę należy zwrócić przy pracach związanych z łączeniem za pomocą spawania poszczególnych elementów instalacji.
 - montaż instalacji wody, kanalizacji, gazu, centralnego ogrzewania, wentylacji i schładzania – szczególną uwagę należy zwrócić przy pracach na wysokości.
 - podłączenie instalacji do źródeł zewnętrznych poprzedzić odpowiednimi próbami a ponadto poinformować o tym całą załogę i sprawdzić, czy podłączenie nie spowoduje dodatkowych zagrożeń.
 - wykonywanie robót ziemnych na głębokości do ok. 1,0 m dla instalacji podposadzkowych.
 - wykonywanie robót ziemnych na głębokości do ok. 4,0 m dla instalacji gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
 - przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych każdy pracownik winien być przeszkolony w zakresie bhp prac instalacyjnych i ogólnobudowlanych.
 - przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją budowlaną zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach, zachowując wytyczne wykonawstwa i odbioru robót; całość prac należy wykonać z „Warunkami technicznymi i odbioru robót budowlano- montażowych”, przepisami bhp i p.poż. oraz warunkami zawartymi w rozporządzeniach.
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:
 - drogi dojazdowe i ewakuacyjne powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych i sprzętu,
 - na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p.poż.,

PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY:

inż. Marcin Wężyk

mgr inż. Przemysław Kozłowski