

# Projekt techniczny

*Temat (Obiekt):* **Centrum opiekuńczo-mieszkalne w Myślenicach.**

- Instalacja wod-kan,
- instalacja c.o.,
- instalacja gazowa,
- instalacja klimatyzacji.

*Adres obiektu:* **dz. nr ew. 1748, 1750 obr. ew. Chełm  
Jedn. ew. Myślenice**

*Identyfikator działek:* **120903\_4.0004.1748  
120903\_4.0004.1750**

*Branża:* **Sanitarna**

*Stadium:* **PT**

*Inwestor:* **Gmina Myślenice – Urząd Miasta i Gminy w Myślenicach  
Rynek 8/9  
34-400 Myślenice**

*Projektował:* **mgr inż. Wojciech Potoczek**

*Sprawdził:* **mgr inż. Marcin Długosz**

**Czerwiec 2022 r.**

## SPIS TREŚCI

1. INSTALACJA WOD-KAN.....	4
1.1. Przedmiot opracowania.....	4
1.2. Podstawa opracowania.....	4
1.3. Zakres opracowania.....	4
1.4. Instalacja wodna.....	4
1.4.1. Rozwiązania projektowe.....	4
1.5. Zewnętrzna instalacja wodociągowa.....	6
1.5.1. Roboty ziemne.....	6
1.6. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	7
1.6.1. Rozwiązania projektowe.....	7
1.7. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej.....	8
1.7.1. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	8
1.7.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.....	9
1.7.3. Roboty ziemne.....	11
1.8. Uwagi końcowe.....	11
2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	11
2.1. Przedmiot opracowania.....	11
2.2. Podstawa opracowania.....	11
2.3. Rozwiązania projektowe.....	12
2.3.1. Kotłownia gazowa.....	12
2.4. Dobór jednostki kotłowej projektowanej kotłowni.....	12
2.5. Dobór zasobnika c.w.u.....	13
2.6. Przeponowe naczynia wzbiornicze.....	13
2.7. Zawory bezpieczeństwa.....	13
2.8. Pompy obiegowe.....	13
2.9. Zawór trójdrogowy.....	14
2.10. Ruraż i armatura kotłowni.....	14
2.11. Pomieszczenie kotłowni.....	14
2.12. Instalacja wod-kan pom. kotłowni gazowej.....	14
2.13. Opis projektowanych instalacji grzewczych.....	14
2.14. Wykonanie instalacji.....	15
2.15. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.....	15
2.16. regulacja ciśnienia i temperatury.....	16
2.17. izolacja termiczna.....	16
2.18. kompensacja wydłużeń termicznych.....	16
2.19. Uwagi końcowe.....	16
3. INSTALACJA NA GAZ PŁYNNY.....	16
3.1. Przedmiot opracowania.....	16
3.2. Podstawa opracowania.....	16
3.3. Rozwiązania projektowe.....	17
3.3.1. Dane ogólne zbiornika i ochrona przeciwpożarowa.....	17
3.3.2. Wymogi dla lokalizacji zbiornika gazu płynnego.....	17
3.3.3. Ochrona środowiska.....	18
3.3.4. Charakterystyka techniczna zbiornika.....	18
3.3.5. Roboty ziemne.....	20
3.3.6. Próby szczelności i warunki odbioru.....	20
3.3.7. Wytyczne dla branży elektrycznej.....	20
3.3.8. Wytyczne eksploatacyjne instalacji gazowej.....	20
3.3.9. Wymagania bhp i p-poż.....	21
3.3.10. Przybory gazowe.....	22
3.3.11. Wewnętrzna instalacja gazowa.....	22
3.3.12. Sprawdzenie szczelności instalacji gazowej.....	23
3.3.13. Zabezpieczenie antykorozyjne rur.....	23
3.3.14. Wentylacja pomieszczeń z przyborami gazowymi.....	24
3.4. Uwagi końcowe.....	24
4. INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	24

4.1 Przedmiot opracowania .....	24
4.2 Podstawa opracowania .....	24
4.3 Rozwiązania projektowe .....	24
4.4. Rozprowadzenie przewodów .....	25
4.5. Izolacja termiczna .....	25
4.6. Test szczelności.....	25
4.7. Uwagi końcowe.....	25

## SPIS RYSUNKÓW:

### Rysunek:

### skala:

IS-M	Mapa sytuacyjno-wysokościowa	1 : 500
IS-1.1	Instalacja wod-kan – rzut parteru	1 : 50
IS-1.2	Instalacja wod-kan – rzut piętra	1 : 50
IS-1.3	Instalacja wod-kan – rzut dachu	1 : 50
IS-1.4	Instalacja wod-kan – rozwinięcie instalacji wodociągowej	-----
IS-1.5	Instalacja wod-kan – rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	1 : 100
IS-1.6	Instalacja wod-kan – profil podłużny zewn. instalacji wodociągowej	1 : 100/200
IS-1.7	Instalacja wod-kan – ułożenie rur wodociągowych w wykopie	-----
IS-1.8	Instalacja wod-kan – profil podłużny zewn. instalacji kanalizacji sanit.	1 : 100/200
IS-1.9	Instalacja wod-kan – ułożenie rur kanalizacyjnych w wykopie	-----
IS-1.10	Instalacja wod-kan – schemat studzienki inspekcyjnej 425	-----
IS-1.11	Instalacja wod-kan – schemat przepompowni ścieków sanitarnych	-----
IS-1.12	Instalacja wod-kan – profil podłużny zewn. instalacji kanalizacji desz.	1 : 100/200
IS-1.13	Instalacja wod-kan – schemat wpustu deszczowego	-----
IS-1.14	Instalacja wod-kan – schemat przepompowni wód дренаżowych	-----
IS-2.1	Instalacja c.o. – rzut parteru	1 : 50
IS-2.2	Instalacja c.o. – rzut piętra	1 : 50
IS-2.3	Instalacja c.o. – rozwinięcie instalacji	-----
IS-3.1	Instalacja gazowa i klimatyzacji – rzut parteru	1 : 50
IS-3.2	Instalacja gazowa i klimatyzacji – rzut piętra	1 : 50
IS-3.3	Instalacja gazowa i klimatyzacji – rzut aksonometryczny instalacji gaz.	-----
IS-3.4	Instalacja gazowa i klimatyzacji – profil podłużny zewn. instalacji gaz.	1 : 100
IS-3.5	Instalacja gazowa i klimatyzacji – schemat zbiornika na gaz płynny	-----

## OPIS TECHNICZNY

### 1. INSTALACJA WOD-KAN.

#### 1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji wod-kan w proj. przebudowie, rozbudowie i zmianie sposobu użytkowania budynku Szkoły Podstawowej nr 6 na budynek Centrum Opiekuńczo-Mieszkalne na dz. nr ew. 1748, 1750 obr. ew. Myślenice 0004, jedn. ew. Myślenice [120903\_4].

#### 1.2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- P.B. Architektura,
- Obowiązujące normy i przepisy.

#### 1.3. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje instalacje wewnętrzne:

- wody zimnej,
  - wody ciepłej,
  - wody cyrkulacyjnej,
  - kanalizacji sanitarnej,
- oraz instalacje zewnętrzne:
- wody zimnej
  - kanalizacji sanitarnej
  - kanalizacji deszczowej.

#### 1.4. Instalacja wodna.

##### 1.4.1. Rozwiązania projektowe.

Źródłem wody dla projektowanego budynku będzie proj. instalacja wodociągowa z istniejącej studni wierconej na działce przy budynku. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - centralnie z proj. wolnostojącego zasobnika CWU zasilanego z kotła na paliwo gazowe.

##### 1.4.1.1. Wymiarowanie przewodów.

Wymiarowanie przewodów wodociągowych dokonano metodą przepływu obliczeniowego wg PN-92/B1706. Ze względu na charakter projektowanego budynku oraz przy założeniu, iż wypływ jednostkowy punktów czerpalnych  $q_n < 0,5 \text{ dm}^3$ ;  $0,1 < \sum q_n \leq 20 \text{ dm}^3$ , przepływ  $q$  określono wg wzoru:

$$q = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [l/s]}$$

##### Woda zimna:

Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:

	szt.	$q_n$	$\sum q_n$
• zlewozmywak, zlew	4	0,07	0,28
• umywalka	16	0,07	1,12
• miska ustępowa	11	0,13	1,43
• wanna	1	0,15	0,15

• natrysk	8	0,15	1,20
• zmywarka	2	0,15	0,30
• pisuar	1	0,30	0,30
• zawór czerpalny	2	0,30	0,60

$$\Sigma q_n = 5,38$$

#### Przepływ obliczeniowy wody zimnej:

$$q = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 5,38^{0,45} - 0,14 = 1,31 \text{ l/s}$$

#### Woda ciepła:

Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:

	szt.	qn	$\Sigma q_n$
• zlewozmywak, zlew	4	0,07	0,28
• umywalka	16	0,07	1,12
• natrysk	8	0,15	1,2
• wanna	1	0,15	0,15

$$\Sigma q_n = 2,75$$

#### Przepływ obliczeniowy wody ciepłej:

$$q = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 2,26^{0,45} - 0,14 = 0,94 \text{ l/s}$$

#### **1.4.1.2. Rozprowadzenie przewodów.**

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej zaprojektowano z rur wielowarstwowych łączonych metodą zaprasowywania. Rury dostosowane są do wody pitnej – potwierdzone atestem PZH. Ciągi rozprowadzające prowadzić w warstwach posadzkowych. Podejścia do przyborów w warstwach posadzkowych i w ścianach. Połączenie rur wielowarstwowych z rurażem zasobnika CWU wykonać za pomocą odpowiednich kształtek przejściowych.

Rozstaw podpór przyjmować wg zaleceń producenta rur lub wg poniższej tabeli.

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna [mm]							
	14	16	20	25/26	32	40	50	63
pionowo	1,5	1,5	1,7	1,9	2,1	2,2	2,6	2,8
poziomo	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2

Dla przewodów rozprowadzanych w warstwach posadzkowych i w ścianach stosować haki i obejmy tworzywowe z hakiem rozporowym.

Przejścia przez przegrody budowlane nie będące oddzieleniami pożarowymi prowadzić w tulejach ochronnych z rur tworzywowych np. pvc. Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją wypełnić materiałem trwale elastycznym nie powodującym negatywnego wpływu na materiał rur. Przejścia rur palnych przez przegrody będące oddzieleniami pożarowymi należy uszczelnić za pomocą np. opasek ognioochronnych.

#### **1.4.1.3. Izolacja przewodów.**

Przewody wody zimnej należy izolować na wypadek kondensacji pary wodnej. Należy stosować gotowe otuliny termoizolacyjne ze spienionego polietylenu o grubości min. 9mm.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacyjnej izolować otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej  $\alpha = 0,035 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}^{-1}$  np. f-my Thermaflex o min. grubości sto-

sownej do średnicy izolowanego przewodu (wg załącznika nr2 RMI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2015, poz.1422):

- średnica wewnętrzna do 22mm - 20mm
- średnica wewnętrzna od 22 do 35mm - 30mm
- średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – równa średnicy wewnętrznej rury
- średnica wewnętrzna ponad 100mm - 100mm

#### **1.4.1.4. Armatura i urządzenia sanitarne.**

Do odcięcia podejść do armatury stosować zawory kulowe gwintowane 1/2" po uprzednim zastosowaniu kształtek przejściowych. Przed miską ustępową zamontować zawór odcinający kątowny gwintowany 1/2" PN10. Przewidziano montaż zaworów czerpialnych gwintowanych 1/2" PN10 ze złączką na węża. Instalację wodną należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem wtórnym wywołanym przepływem zwrotnym zgodnie z PN-EN 1717:2003.

#### **1.4.1.5. Próba ciśnieniowa.**

Próbie ciśnieniową należy przeprowadzić zarówno dla instalacji wody zimnej jak i ciepłej przed zakryciem bruzd. Wymagane ciśnienie próby instalacji wynosi 1,0MPa. Ciśnienie próby należy podnosić dwukrotnie w przeciągu 30min. Po tym czasie spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06Mpa. W ciągu następnych 2 godzin spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02Mpa. Instalację wody ciepłej po skończonej próbie ciśnieniowej należy poddać próbie przy ciśnieniu roboczym wodą o temp. 60°C.

### **1.5. Zewnętrzna instalacja wodociągowa.**

Zaprojektowano zewnętrzną instalację wodociągową do budynku z istn. studni wierconej zlokalizowanej na działce Inwestora.

Instalację zewnętrzną, tłoczną z pompy głębinowej, wykonać z przewodów **PE100 SDR11 PN16 o średnicy  $\Phi 63 \times 5,8$**  łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe, spełniające wymagania normy: **PN-EN12 2012-3: 2011**. Wejście instalacji do budynku prowadzić w rurze osłonowej  $\Phi 90$  karbowanej z ścianką wewnętrzną gładką. Przejście instalacji tłocznej przez istn. ścianę obudowy studni uszczelnić materiałem nie powodującym negatywnego wpływu na materiał rury i ściany, np. kitem trwale plastycznym.

W istn. studni wierconej projektuje się wymianę pompy głębinowej. Doprowadzić zasilanie do pompy. Aby utrzymać właściwe ciśnienie wody w budynku w pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano zbiornik powietrzno-wodny przeponowy o  $V=200l$  z wyłącznikiem ciśnieniowym. Przed doбором pompy głębinowej sprawdzić głębokość jej zanurzenia. Zabezpieczyć pompę przed suchobiegiem.

#### **1.5.1. Roboty ziemne**

Prace ziemne wykonać należy zgodnie z postanowieniami normy **PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte do przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.**

Sposób wykonania – wykopy o ścianach pionowych, deskowanych ażurowo. Szerokość dna wykopu dla wykopów liniowych – 0,90 m; w miejscach łączenia rur wykonać poszerzenie wykopu o dalsze 0,30 m na długości 1,0 m.

Dno wykopów należy oczyścić z wszelkich kamieni oraz innych zanieczyszczeń mechanicznych oraz podsypać warstwą piasku o grubości 0,20 m. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Obsypka rurociągu musi być wykonana natychmiast po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał do wykonania wypełnienia spełniający te same warunki co w przypadku podsypki (patrz. wyżej). Na głębokości ok 0,30m nad rurociągiem należy umieścić siatkę znakującą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim z wtopionym przewodem metalowym (przewód Cu 1,5 mm<sup>2</sup> w izolacji DY) pozwalającą na zlokalizowanie rurociągu przy pomocy wykrywaczy. W dalszej kolejności należy wykonać zasyp wykopu do powierzchni terenu, warstwami 30 cm, starannie ubijanymi.

**UWAGA:** Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz przeprowadzić próbę ciśnieniową – hydrauliczną. Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność powinno wynosić 1,5 razy w stosunku do ciśnienia roboczego (nie mniej niż 1,0 MPa). Wykonanie wg **PN-B-10725 z 1997 r. - p. 8. Wymagania i badania dotyczące szczelności przewodu.**

Po zakończeniu robót cały teren zajęty pod budowę zewnętrznej instalacji wodociągowej należy przywrócić do stanu pierwotnego.

## 1.6. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

### 1.6.1. Rozwiązania projektowe.

Ścieki bytowo-gospodarcze z istn. budynku zostaną odprowadzone do proj. przyłącza kanalizacji sanitarnej.

#### 1.6.1.1. Wymiarowanie przewodów.

Przepływ obliczeniowy instalacji kanalizacji sanitarnej proj. budynku określono wg PN-EN 12056-2. Ze względu na charakter projektowanego budynku przepływ  $q_s$  określono wg wzoru:

$$q_s = K \times (\Sigma DU)^{0,5} [dm^3/s]$$

gdzie:  $K = 0,70$  (odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku)

**DU** – odpływ jednostkowy , zestawiony poniżej:

	szt.	DU	$\Sigma DU$
• zlewozmywak, zlew	4	1,0	4,0
• umywalka	16	0,5	8,0
• miska ustępowa	9	2,5	22,5
• natrysk	2	1,0	2,0
• zmywarka	2	2,0	2,0
• pisuar	1	0,5	0,5
• wpust ściekowy d100	2	5,0	10,0
• wanna	1	1,0	1,0

**$\Sigma DU=61,00$**

### **Przepływ obliczeniowy dla proj. budynku:**

$$q_s = K \times (\Sigma DU)^{0,5} = 0,5 \times (61,00)^{0,5} = 3,91 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Poziomy i pionowy kanalizację wewnętrzną zaprojektowano z rur PVC kielichowych łączonych na uszczelki gumowe metodą na wcisk. Przewody poprowadzone pod stropem pomieszczenia jadalni i sali zajęć wykonać w rur PVC niskosumowych. Piony kanalizacyjne (prowadzone w bruzdach) przed przejściem w poziomy przewód odpływowy, w dolnej części zaopatrzyć w czyszczaki, w górnej zakończyć „wywiewkami” lub zaworami kanalizacyjnymi napowietrzającymi. Średnica przewodów odpływowych pod podłogą nie może być mniejsza niż 110mm. Przewody odpływowe pod podłogą należy układać na głębokość min 30cm do wierzchu rury kanalizacyjnej na podsypce piaskowej 15-20cm. Przed przyborami i urządzeniami sanitarnymi należy zapewnić odpowiednie zamknięcie wodne w syfonach. Wysokość zamknięcia wodnego powinna wynosić min. 50mm wg PN-EN 274.

Średnice instalacji zostały dobrane wg normy PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne- wymagania projektowe”.

W pomieszczeniu zmywalni oraz kuchni zaprojektowano podzlewowe separatory tłuszczu. Separatory wyposażone w komorę separacyjną, komorę odmulacza, wlot i wylot ścieków, króciec do wentylacji oraz zamykaną pokrywę. Są to urządzenia z przepływem grawitacyjnym o przepływie nominalnym 0,5l/s oraz 0,75 l/s. Wentylację separatorów należy podłączyć do pionów kanalizacyjnych, które wyprowadzone są ponad dach. Z separatorów należy usuwać warstwę tłuszczu z częstotliwością min. 1 raz w tygodniu. Montaż oraz konserwację separatorów przeprowadzać zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **1.6.1.2. Szczelność przewodów.**

Po wykonaniu wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej należy dokonać sprawdzenia szczelności wykonanej instalacji. Badanie szczelności podejść i pionów należy wykonać podczas swobodnego przepływu wody przez przewody. Szczelność przewodów odpływowych należy dokonać przez oględziny wypełnionych przewodów powyżej kolana łączącego pion z przewodem odpływowym.

### **1.7. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej.**

#### **1.7.1 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.**

Zaprojektowano zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej z rur PVC kielichowych klasy S (SN8) SDR34 160x4,7 wg PN-EN 1401 łączonych na uszczelki gumowe metodą na wcisk. Odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych nastąpi do proj. dwóch betonowych szczelnych zbiorników na nieczystości ciekłe okresowo wybieralnych o  $V=9\text{m}^3$  każdy zlokalizowanych na działce Inwestora. Na instalacji zaprojektowano studzienki inspekcyjne o średnicy 425mm. Włazy studzienek klasy B125 posadzić na stożkach odciążających na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 20cm. Pokrywa włazów bez otworów wentylacyjnych. Połączenia w proj. studzienkach wykonywać w kinetach lub poprzez nawiercenie otworu w ścianie studni nad kinetą. Wszystkie połączenia wykonywać w sposób szczelny. W miejscach, gdzie przykrycie rurociągu nie przekracza 1m przewidziano docieplenie rur, np. 30cm warstwą żużla na podsypce piaskowej.

Ze względu na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków z budynku do proj. zbiorników zaprojektowano pompownię ścieków sanitarnych. Zbiornik pompowni tworzywowy o średnicy 1000mm wyposażony w dwie pompy zatapialne z urządzeniami rozdrabniającymi.



cymi. Zakłada się pracę naprzemienną pomp. Doprowadzić zasilanie do szafki zasilająco-sterującej. Proponuje się lokalizację szafki na ścianie wiaty od strony skarpy. Z szafki doprowadzić wiązkę zasilająco-sterującą do pomp i wyłączników pływakowych. Instalację tłoczną zaprojektowano z rur **PE100 SDR17 PN10 o średnicy  $\Phi 63 \times 3,8$**  łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe, spełniające wymagania normy: **PN-EN12 2012-3: 2011**. Studnia rozprężna została zlokalizowana przed zbiornikami. Ze studni rozprężnej ścieki zostaną grawitacyjnie odprowadzone do zbiorników.

Warunek wydajności pompowni  $Q_p$ :

$Q_p \geq 1,2 \cdot D_{Umax}$

Max odpływ jednostkowy występuje z miski ustępowej = 2,5l/s

$Q_p \geq 1,2 \cdot 2,5 \text{ l/s} = 3 \text{ l/s}$

Przepompownię dobrano na wydajność  $Q_p = 3 \text{ l/s}$

Wysokość podnoszeni  $H_p = 15 \text{ m}$

Rury należy układać w wykopie na podsypce piaskowej, zagęszczonej o grubości 15cm, ze spadkiem wg profilu. Wykonanie wyprofilowań podłoża wykopu dla rur i złączy przeprowadzić bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu. Wykopy wykonane będą zgodnie z normą branżową **PN-B-10736** oraz warunkami technicznymi.

Roboty wykonywane będą w 80% mechanicznie i 20% ręcznie. Rurociągi z PVC można układać przy temperaturze powietrza 0-30°C, a optymalne warunki to 5-30°C.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe głębokości 10cm, dla umożliwienia wsunięcia bosego końca rury do kielicha. Po wykonaniu obsypki można wykonać zasypanie wykopów z odpowiednim zagęszczeniem.

### 1.7.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

Na terenie działki zaprojektowano szczelny system zbierający i odprowadzający wody opadowe z dachu budynku oraz z powierzchni utwardzonych. Instalację wykonać z rur PVC kielichowych klasy S (SN8) SDR34 160x4,7 wg PN-EN 1401 łączonych na uszczelki gumowe metodą na wcisk.

Odprowadzenie wód opadowych nastąpi do proj. betonowego zbiornika na wody opadowe o  $V=9 \text{ m}^3$  okresowo wybieralnego. Wody deszczowe z dachu budynku zostaną zebrane przez proj. rynny i rury spustowe zgodnie z częścią architektoniczną. Wody deszczowe z powierzchni utwardzonych zostaną zebrane przez betonowe studnie deszczowe o średnicy 500mm z wpustami żeliwnymi wraz z osadnikami. Na drodze instalacji zaprojektowano studnie inspekcyjne tworzywowe o średnicy 315mm oraz 600mm oraz trójniki redukcyjne 45°. Włazy studzienek klasy B125 posadzić na stożkach odciażających na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 20cm. Pokrywa włazów bez otworów wentylacyjnych. Połączenia w proj. studzienkach wykonywać w kinetach lub poprzez nawiercenie otworu w ścianie studni nad kinetą. Wszystkie połączenia wykonywać w sposób szczelny.

Do zewnętrznej instalacji deszczowej należy podłączyć odprowadzenie wody z drenaży opaskowych. W miejscach wskazanych na mapie sytuacyjno-wysokościowej zaprojektowano studzienki drenażowe o średnicy 315mm z rury trzonowej korugowanej jednowarstwowo oraz pokryw wierzchniej i dennej. Włączenia rur drenażowych do studzienek wykonywać poprzez nawiercanie otworów w rurze trzonowej studzienki. Przejścia wykonywać za pomocą wkładek „in-situ”. Ze względu na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia wody z drenażu opaskowego wokół budynku zaprojektowano pompownię wód drenażowych. Zbiornik pompowni tworzywowy o średnicy 600mm wyposażony w pompę zatapialną do wody zanieczyszczonej. Doprowadzić zasilanie do szafki zasilająco-sterującej. Proponuje się lokalizację szafki na ścianie wiaty od strony skarpy. Z szafki doprowadzić wiązkę zasilająco-sterującą do pompy i wyłączników pływakowych. Instalację tłoczną zaprojektowano z rur **PE100 SDR17 PN10 o średnicy  $\Phi 50 \times 3,0$**  łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe, spełniające wymagania normy: **PN-**

**EN12 2012-3: 2011.** Włączenie do proj. instalacji wody deszczowej poprzez proj. studzienkę rozprężną o średnicy 600mm.

#### 1.7.2.1. Obliczenia ilości wód

Podstawą prawną wykonania niniejszego opracowania jest Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 poz. 1311).

Przepływ obliczeniowy w przewodach odpływowych i podłączeniach zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej  $q_d$  [ $dm^3/s$ ] obliczono wg wzoru:

$$q_d = \Psi \times A \times q$$

gdzie:

$\Psi$  - współczynnik spływu,  
 $A$  – powierzchnia odwadniana [ $m^2$ ],  
 $q$  – natężenie deszczu [ $dm^3/s/ha$ ].

Na potrzeby niniejszego projektu przyjęto:

$\Psi$  – 0,9 dla powierzchni utwardzonych,  
 $A = 992[m^2]$ ;  
 $\Psi$  – 1,0 dla powierzchni dachów o nachyleniu  $>15^\circ$ ,  
 $A = 383,7[m^2]$ ;  
 $\Psi$  – 0,1 dla terenów zielonych,  
 $A = 2840,3[m^2]$ ;

$q$  – przyjęto natężenie deszczu [ $dm^3/s/ha$ ]  $q = 132 dm^3/s/ha$ .

$$q = [0,9 \times 992 + 1 \times 383,7 + 0,1 \times 2840,3] \times 132 / 10000 = 20,6 dm^3/s$$

Przepływ wody z drenażu opaskowego

Przyjęto średni dopływ wody równy 0,012 l/s na 1m drenażu opaskowego.

Drenaż opaskowy wokół budynku:

$$q = 0,012 l/s \times 88m = 1,1 l/s$$

Drenaż opaskowy wokół muru oporowego:

$$q = 0,012 l/s \times 50m = 0,6 l/s$$

Przepływ całkowity:

$$Q = 20,6 + 1,1 + 0,6 = 22,3 l/s$$

Pompę wód drenażowych dobrano na wydajność  $Q_p = 1,1 \times 1,2 = 1,32 l/s$

Wysokość podnoszenia  $H_p = 4m$

### 1.7.3. Roboty ziemne.

Prace ziemne wykonać należy zgodnie z postanowieniami normy PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte do przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. Roboty ziemne wykonane będą w 80% mechanicznie, w 20% ręcznie.

Rodzaj wykopu – wykopy o ścianach pionowych deskowane ażurowo. Szerokość dna wykopu dla wykopów liniowych – 1,0 m; w miejscach łączenia rur wykonać poszerzenia wykopów o dalsze 0,30 m na długości 1,0 m. Dno wykopów należy oczyścić z wszelkich kamieni oraz innych zanieczyszczeń mechanicznych oraz podsypać warstwą piasku o grubości min. 0,20 m. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Obsypka rurociągu musi być wykonana po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu i sprawdzeniu szczelności połączeń. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Zasyp wykopu do powierzchni terenu, warstwami 30 cm, starannie ubijanymi. Materiał do wykonania wypełnienia spełniający te same warunki co w przypadku podsypki (patrz. wyżej).

Badania szczelności rurociągu kanalizacyjnego wykonać zgodnie z PN-92/B-10735.

Po zakończeniu robót cały teren zajęty pod budowę zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej należy przywrócić do stanu pierwotnego.

### 1.8. Uwagi końcowe.

- Całość prac powinna zostać wykonana przez uprawnionych monterów, pod nadzorem branżowym. Wykonawca powinien być przeszkolony w zakresie montażu instalacji w wyżej wymienionych systemach,
- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające do stosowania,
- Dla urządzeń pozostających w kontakcie z wodą użytkową wymagana jest opinia higieniczna P.Z.H,
- Instalacja powinna spełniać wymogi zawarte w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - tom II - „Instalacje Sanitarne I Przemysłowe”.

## 2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

### 2.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji centralnego ogrzewania w proj. przebudowie, rozbudowie i zmianie sposobu użytkowania budynku Szkoły Podstawowej nr 6 na budynek Centrum Opiekuńczo-Mieszkalne na dz. nr ew. 1748, 1750 obr. ew. Myślenice 0004, jedn. ew. Myślenice [120903\_4].

### 2.2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- P.B. Architektura,
- Obowiązujące normy i przepisy.

## 2.3. Rozwiązania projektowe.

### 2.3.1. Kotłownia gazowa

#### 2.3.1.1. Lokalizacja

Przewiduje się kotłownię gazową dla potrzeb c.o. oraz ciepłej wody użytkowej którą zlokalizowano w wydzielonym pomieszczeniu na parteru.

#### 2.3.1.2. Technologia kotłowni

W kotłowni zaprojektowano kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania o mocy 50 kW.

Na instalacji należy zabudować naczynia przeponowe, termometry, manometry, zawory bezpieczeństwa, zawory odcinające, zawory zwrotne, pompy obiegowe oraz filtry wodne - zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni.

Założono stałą pracę kotła przygotowującego wodę grzewczą o parametrach 70/50 °C

#### 2.3.1.3. Bilans Ciepły

Bilans cieplny dla kotłowni przyjęto wg obliczeń zapotrzebowania na ciepło ogrzewanego budynku i wynosi: 26,1 kW.

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania poszczególnych pomieszczeń zostało obliczone przy pomocy programu Instal OZC, zgodnie z normą PN EN 12831.

#### Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.w.u.

Do bilansu ilości c.w.u. przyjęto rozbiór maksymalny wody przez seniorów oraz pracowników centrum opiekuńczego:

**Przyjęto zapotrzebowanie ilości c.w.u. w godzinie o max. rozbiórze = 300 l/h<sub>max</sub>.**

Określenie zapotrzebowania mocy cieplnej na potrzeby c.w.u.:

$$\underline{300 \text{ dm}^3 \times 4,2 \times (60-5) \times 3600^{-1} = 19,3 \text{ kW}}$$

#### ŁĄCZNE ZAPOTRZEBOWANIE MOCY CIEPLNEJ:

$$\underline{Q_{co} + Q_{cwu} = 26,1 \text{ kW} + 19,3 \text{ kW} = 45,4 \text{ kW}}$$

## 2.4. Dobór jednostki kotłowej projektowanej kotłowni.

Dla w/w danych dobrano jednofunkcyjny kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania o mocy 50 kW.

Instalację elektryczną automatyki kotłowni należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu, uruchomienia, diagnostyki i serwisu producenta kotła.

Odprowadzenie spalin kotła realizowane będzie systemem przewodów spalinowo- powietrznych z blachy kwasoodpornej o średnicy wewnętrznej minimum Ø100/150 mm.

## 2.5 Dobór zasobnika c.w.u.

Dla zapewnienia niezbędnej ilości ciepłej wody użytkowej dobrano podgrzewacz wody o pojemności 400 l.

Zapotrzebowanie c.w.u. wyznaczono wg PN-92/B-01706 oraz wytycznych projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej c.w.u. wyznaczono wg PN-92/B-01706 oraz wytycznych projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej.

## 2.6. Przeponowe naczynia wzbiorcze

### - zabezpieczenie instalacji c.o.

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze typu NG 50,

### -zabezpieczenie zasobnika c.w.u.,

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze typu DD 33 ,

## 2.7. Zawory bezpieczeństwa

### **Zawór bezpieczeństwa układ c.o. – kocioł o mocy 50kW**

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 , Dn 1" – 1 szt.

### **Zawór bezpieczeństwa układ c.w.u. – podgrzewacz 400 l.**

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 , Dn  $\frac{3}{4}$ "  $\Rightarrow$  1 szt.

## 2.8. Pompy obiegowe

### Obieg kocioł- rozdzielacz:

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G_1 = 50 \times 0,86 / (70-50) = 2,15 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla w/w danych oraz oporów instalacji dobrano pompę o parametrach: 1 ~ 230/240 10-140W, 0,10- 0,98A.

### Obieg c.o.

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G_1 = 26,1 \times 0,86 / (70-50) = 1,13 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla w/w danych oraz oporów instalacji dobrano pompę o parametrach: 1 ~ 230/240 10-140W, 0,10- 0,98A.

### Pompa ładująca zasobnik c.w.u.:

$$Q = 19,3 \Rightarrow G_1 = 0,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla w/w danych oraz oporów instalacji dobrano pompę o parametrach: 1 ~ 230/240 5- 45W, 0,05- 0,38A.

### Pompa cyrkulacyjna c.w.u.:

$$G_1 = 300 \times 0,2 = 0,06 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,5 = 0,09 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną o parametrach: 1~230/240; 3-9W.

## **2.9. Zawór trójdrogowy.**

Zawór trójdrogowy obiegu c.o 26,1 kW: dobrano zawór trójdrogowy Dn25 z napędem.

## **2.10. Ruraż i armatura kotłowni.**

Usytuowanie urządzeń, armatury i sposób połączeń wykonać zgodnie z dokumentacją. Ruraż kotłowni należy wykonać z rur stalowych zgodnie z PN-80/H-74219. Po wykonaniu, całość rurażu należy przepłukać wodą a następnie według obowiązujących norm przeprowadzić próbę ciśnieniową instalacji. Ponowne uzupełnienie zładu instalacji należy wykonać wodą uzdatnioną. Po oczyszczeniu do 3°czystości – cały rurarz należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pomalowanie (1x farba podkładowa miniowa + 1x farba nawierzchniowa olejna lub kreodurowa czerwona). Następnie należy zaizolować rurociągi izolacją cieplną. Armatura według specyfikacji.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych stalowych (szczelne) typu ZW wg BN-82/8976-50.

### **UWAGA:**

Przewody instalacyjne przechodzące poprzez ściany i przegrody pomieszczenia kotłowni, z uwagi na konieczność spełnienia warunków p.poż. zabezpieczyć, w sposób spełniający warunek klasy odporności ogniowej EI wymagany dla tych elementów.

## **2.11. Pomieszczenie kotłowni.**

Kocioł gazowy zlokalizowany będzie w proj. pomieszczeniu kotłowni  $F_p = 11 \text{ m}^2$ . Wysokość wyznaczona przez projektowany strop  $h = 3,26 \text{ m}$  kubatura pomieszczenia wynosi  $35,86 \text{ m}^3$ .

### **Wentylacja pomieszczenia kotłowni.**

Wentylacja wywiewna – poprzez projektowany architektonicznie przewód grawitacyjny.

Wentylacja nawiewna – poprzez projektowany kanał nawiewny 200x150.

### **Odprowadzenie spalin.**

Odprowadzenie spalin kotła realizowane będzie systemem przewodów z blachy stalowej nierdzewnej, kwasoodpornej, żaroodpornej. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 5% w kierunku kotłów.

## **2.12. Instalacja wod-kan pom. kotłowni gazowej.**

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano zlew i złączkę na węża.

## **2.13. Opis projektowanych instalacji grzewczych.**

### **ŹRÓDŁO CIEPŁA**

W budynku instalacja grzewcza będzie zasilana z kotłowni na paliwo gazowe.

Parametry obliczeniowe instalacji grzewczej 70/50 °C.

## **GRZEJNIKI**

do ogrzewania pomieszczeń zastosować:

grzejniki z wbudowaną wkładką zaworu termostaticznego,

Każdy grzejnik należy wyposażyć w automatyczny zawór odpowietrzający. Miejscową regulację temperatury w pomieszczeniu wykonuje się przy pomocy zaworów termostaticznych z nastawą wstępną, wyposażonych w głowice termostaticzne.

## **MONTAŻ GRZEJNIKÓW**

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Zastosowane grzejniki płytowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

Grzejnik należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, stosując łączniki podłączeniowe dostępne w systemie zastosowanych grzejników.

### **2.14. Wykonanie instalacji.**

#### **ROZPROWADZENIE PRZEWODÓW GRZEWczyCH**

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie a ich średnica powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Przewody poziome będą prowadzone ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

### **2.15. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.**

Odpowietrzenie instalacji C.O. przyjęto z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji (piony) oraz poprzez odpowietrzniki, wbudowane w przyjętych grzejnikach.

Przed automatycznymi odpowietrznikami na pionach zastosować zawory odcinające.

Instalację rozprawdzającą C.O. odwadniać przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami (zespolone z armaturą regulacyjną).

W przypadku konieczności opróżnienia z wody instalacji rozprawdzającej C.O. prowadzonej w warstwach posadzkowych, należy zastosować sprężone powietrze do przedmuchania przewodów.

## **2.16. regulacja ciśnienia i temperatury.**

Utrzymanie zadanej temperatury w pomieszczeniach - automatyczne, poprzez ustawienie wartości temperatury na termostatach grzejnikowych.

Po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy poddać ją próbie ciśnienia.

## **2.17. izolacja termiczna.**

Instalację C.O. z rur wielowarstwowych, izolować termicznie stosując gotowe otuliny z pianki polietylenowej lub innego materiału o wsp. przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ . Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

## **2.18 kompensacja wydłużeń termicznych.**

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej.

## **2.19. Uwagi końcowe.**

- Prace prowadzić przez uprawnionych monterów i pod nadzorem branżowym,
- Montaż kotłów oraz pomp wykonać zgodnie z DTR dostarczonymi przez producentów,
- Instalację elektryczną automatyki kotłowni należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu, uruchomienia, diagnostyki i serwisu producenta,
- Uruchomienia kotła powinien dokonać specjalista dysponujący aparaturą pomiarową składu i temperatury spalin,
- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające do stosowania,
- Dla urządzeń podlegających Dozorowi Technicznemu niezbędne jest „Upoważnienie” Dozoru Technicznego,
- Dla urządzeń pozostających w kontakcie z wodą użytkową wymagana jest opinia higieniczna P.Z.H.

## **3. INSTALACJA NA GAZ PŁYNNY.**

### **3.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji na gaz płynny w proj. przebudowie, rozbudowie i zmianie sposobu użytkowania budynku Szkoły Podstawowej nr 6 na budynek Centrum Opiekuńczo-Mieszkalne na dz. nr ew. 1748, 1750 obr. ew. Myślenice 0004, jedn. ew. Myślenice [120903\_4].

### **3.2. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie Inwestora,
- P.B. - architektura,



- Obowiązujące normy i przepisy,

### 3.3. Rozwiązania projektowe

Obecnie w budynku Szkoły Podstawowej ogrzewanie pomieszczeń oraz przygotowanie c.w.u. realizowane jest w oparciu o kocioł olejowy zlokalizowany w budynku w pomieszczeniu kotłowni. W ramach proj. przebudowy i nadbudowy i zmiany sposobu użytkowania na budynek Centrum Opiekuńczo-Mieszkalne projektuje się wymianę kotła olejowego na kocioł zasilany gazem płynnym. Z tego względu zaprojektowano podziemny zbiornik na gaz płynny o pojemności  $V=6700\text{dm}^3$  zlokalizowany przy budynku.

#### 3.3.1 Dane ogólne zbiornika i ochrona przeciwpożarowa

##### *Charakterystyka propanu*

Gaz płynny propan ( PN99/C-96008 ) jest materiałem niebezpiecznym klasy II i wybuchowym klasy IIA. Jest gazem wybuchowym, jeśli jego stężenie w mieszaninie powietrznej objętościowo zawiera się w granicach od 2,1% do 10,0%.

Gaz płynny jest przechowywany jako ciekły pod ciśnieniem. Jest bezbarwny, bezwonny oraz lekko narkotyczny. Ze względów bezpieczeństwa jest sztucznie nawaniany merkaptanem, co pozwala na wykrycie obecności jego par w powietrzu przy stężeniu około 0,4% tj. na poziomie 1/5 dolnej granicy zapłonu. Granica zapłonu wynosi 2,1-10,1% objętości w powietrzu.

Gęstość względna par gazu wynosi 1,56 co oznacza, że jest cięższy od powietrza i w przypadku wycieku gromadzi się w zagłębieniach terenu.

W warunkach normalnych propan gwałtownie zmienia stan skupienia z ciekłego na gazowy pobierając przy tym duże ilości ciepła . W związku z tym następuje ochłodzenie otoczenia i kondensacja wilgoci, co powoduje oszronienie miejsc wycieku.

Wartość opałowa propanu: 12,87-13,98 kWh/kg

##### *Strefy zagrożenia wybuchem i odległości bezpieczne*

Wyznaczono strefę zagrożenia wybuchem w promieniu 1,5m od króćców zbiornika. Odległości bezpieczne wynoszą 1,5m. od ścianek zbiornika.

##### *Zaopatrzenie w wodę do celów pożarowych*

W myśl Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekościężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 grudnia 2005 r. poz. 2063 wraz z późniejszymi zmianami) dla zbiorników o pojemności do  $15\text{ m}^3$  nie zachodzi konieczność zapewnienia zaopatrzenia wodnego na cele przeciwpożarowe.

##### *Drogi pożarowe*

Drogi dojazdowe do posesji powinny spełniać funkcje dróg pożarowych.

#### 3.3.2. Wymogi dla lokalizacji zbiornika gazu płynnego

Proj. Zbiornik podziemny: **6700 dm<sup>3</sup>**

- Zbiornik może być lokalizowany na terenie przewiewnym, bez zagłębień, w odległości minimum 5m od rowów, studzienek i wpustów kanalizacyjnych, włączów (wlotów) do zbiorników podziemnych i innych zagłębień terenowych.
- Odległość zbiornika od zasilanego budynku, nie może być mniejsza niż 3,0m.
- Odległość zbiornika od granicy posesji może być nie mniejsza niż 1,5m.
- Odległość zbiornika od elektrycznej linii napowietrznej powinna wynosić w rzucie poziomym min. 3 m. przy napięciu do 1 kV oraz min. 15,0 m. przy napięciu równym lub większym 1 kV
- Zbiorniki należy sytuować w sposób zapewniający dojazd dla pojazdów Straży Pożarnej i autocysterny z gazem.

Usytuowanie zbiorników gazu płynnego należy każdorazowo rozpatrywać w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 grudnia 2005 r. poz. 2063 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(Dz. U Nr 75/2002 poz. 690 poz. późniejszymi zmianami).

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi oraz zasadami bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowej zbiornik zlokalizowany będzie na działce Inwestora, z zapewnionym utwardzonym dojazdem dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej.

Zbiornik podziemny posadowiony zostanie na fundamencie betonowym o min. wymiarach jak na rys. szczegółowym lub wg wytycznych producenta zbiornika.

### **3.3.3. Ochrona środowiska**

Projektowana instalacja jest ciśnieniowym układem hermetycznym wyposażonym w armaturę zapobiegającą nadmiernemu wyciekowi gazu do atmosfery w przypadku awarii. Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik prób wytrzymałościowych i ciśnieniowych rurociągów i zbiorników potwierdzony przez wykonawcę i przedstawiciela UDT.

Działanie toksyczne gazu płynnego nie zostało określone.

Źródłem gazu płynnego w atmosferze mogą być teoretycznie chwilowe, krótkotrwałe nieszczelności instalacji, który w powietrzu ulega szybkiemu rozproszeniu i szybkiemu utlenianiu w reakcji fotochemicznej. Gaz płynny zatem nie stanowi zagrożenia dla atmosfery.

W warunkach otoczenia gaz płynny odparowuje bardzo szybko z wody i gruntu, nie powodując skażenia gleby i wód gruntowych.

Instalacja nie jest kwalifikowana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

### **3.3.4 Charakterystyka techniczna zbiornika**

Przewiduje się typowy zbiornik na gaz propan o poj. 6700dm<sup>3</sup> do montażu podziemnego. Zbiornik w kształcie walca wykonany jest według projektu konstrukcyjnego zatwierdzonego przez UDT. Zbiornik jest pokryty powłoką antykorozyjną.

Wyposażony jest przez wytwórcę w następującą armaturę: zawór bezpieczeństwa, poziomowskaz pływakowy, zawór poboru fazy gazowej z rurką wskaźnikową maksymalnego napełnienia i manometrem tarczowym, zawór napełniania, zawór awaryjnego poboru fazy ciekłej. Każdy zbiornik posiada dopuszczenie do eksploatacji przez UDT na etapie producenta, ponadto podlega odbiorowi UDT przed uruchomieniem u użytkownika i stałemu dozorowi w trakcie eksploatacji.

### *Dane ogólne instalacji zbiornikowej*

- Instalacja zbiornikowa o pojemności 6700 dm<sup>3</sup> będzie zasilać gazem płynnym propanowym w stanie odparowanym urządzenia gazowe wyszczególnione w części projektu dotyczącej instalacji gazowej wewnętrznej,
- Na podstawie określonego zapotrzebowania gazu dla budynku dobrano zbiornik podziemny typowy o pojemności całkowitej 6700l,
- Projektowany zbiornik posadzić na płycie betonowej o wymiarach 7000x2000x30 lub wg wytycznych producenta zbiornika w lokalizacji zgodnej z projektem zagospodarowania terenu,
- Po zakończeniu montażu zbiornika i zewnętrznej instalacji gazu do punktu redukcyjnego II st. teren uporządkować przywracając stan sprzed budowy.

### *Rurociągi i armatura*

- Redukcję I stopnia do ciśnienia średniego 0,9 bar wykonać na przewodzie wysokociśnieniowym reduktorem o przepustowości 24kg/h.
- Redukcję II stopnia do ciśnienia niskiego 3,6 kPa wykonać stosując reduktor o przepustowości 12kg/h. Reduktor zamontować za kurkiem głównym na elewacji budynku w szafce gazowej.

Sprawdzenia doboru reduktorów należy dokonać na etapie adaptacji.

- Kurek główny zamontować na zewnątrz budynku w miejscu proj. punktu redukcyjnego - na elewacji budynku,
- Kurek główny z reduktorem II st. zabudować typową szafką gazową,
- Na szafce gazowej nakleić znormalizowane oznakowanie kurka głównego,
- Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu klasy R lub R35 łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane wykonać tylko przy połączeniach rur z armaturą. Jako uszczelnienia używać taśmy teflonowej do gazu,
- Instalację zewnętrzną w ziemi wykonać z rur polietylenowych PE80 SDR11 PN16 32x3,0 łączonych metodą zgrzewania elektrofuzyjnego za pomocą typowych elektrokształtek PE,
- Instalację zewnętrzną poczynając od ok. 0,5m przed zewnętrznym licem budynku do punktu redukcyjnego, wykonać z rur stalowych bez szwu zabezpieczonych antykorozyjnie i izolowanych taśmą PE. Rurę przewodową i rurę osłonową umocować do szafki gazowej lub ściany i wspornika na zbiorniku przy pomocy typowego uchwytu do rur lub obejmy,
- Połączenia rury PE z rurą stalową w ziemi wykonać za pomocą nierozłącznej kształtki adaptacyjnej do gazu PE-stal,
- Rury ułożyć w wykopie ze spadkiem min. 0,3% na głębokości ok. 0,7m. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń,
- Zmiany kierunku trasy wykonywać poprzez gięcie rur PE stosując niżej podane promienie gięcia: przy temperaturze otoczenia 0°C. + 10°C, 20°C odpowiednio 50xd, 35xd, 20xd (d – średnica rury PE),
- W przypadku ewentualnej kolizji z uzbrojeniem nie wykazanym na podkładzie geodezyjnym przewód gazowy ułożyć 50 cm poniżej w rurze ochronnej po 2,0 m z każdej strony skrzyżowania.

### 3.3.5. Roboty ziemne

Wykop pod zewnętrzną instalację gazową wykonać na szerokość min. 0,25m oraz do głębokości o 10cm poniżej posadowienia rurociągu. Dno wykopu oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych. Pod gazociąg wykonać podsypkę z piasku min. 10 cm, a nad gazociąg nadsypkę z piasku min. 10 cm. Po ułożeniu gazociągu i wykonaniu nadsypki zasypać wykop gruntem rodzimym bez kamieni i korzeni do wysokości 30 – 40 cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o grubości 15cm. Następnie ułożyć żółtą taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą o szerokości min. 0,2m, po czym zasypać wykop do końca gruntem rodzimym zagęszczając warstwami. Szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół miejsc występowania połączeń rur. Roboty ziemne w miarę możliwości wykonywać ręcznie.

### 3.3.6. Próby szczelności i warunki odbioru

- Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-92/M.-34503
- Próbę szczelności zewnętrznej instalacji wykonać azotem lub powietrzem na ciśnienie 0,4 MPa
- Czas trwania próby 1 godz.
- Nie dopuszcza się spadku ciśnienia w czasie trwania próby.
- Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności. Protokoły z badania szczelności stanowią integralną część dokumentacji powykonawczej.

### 3.3.7. Wytyczne dla branży elektrycznej

#### *Ochrona odgromowa*

Zbiornik uziemić przy wykorzystaniu uziomu naturalnego i zastosowaniu uziomu otokowego. Jako materiał na uziomy zastosować stalową taśmę ocynkowaną 30 x 3 mm. Uziomy otokowe należy układać wokół płyty fundamentowej na głębokości nie mniejszej niż 1,95 m.

Podziemne metalowe elementy obiektów i urządzeń technologicznych, znajdujące się w odległości nie większej niż 2,0m od uziomu otokowego nie wykorzystane jako uziomy naturalne zaleca się łączyć z otokiem. Do połączeń przewodów odprowadzających z uziomem otokowym należy stosować drut stalowy ocynkowany lub miedziany – 6 mm lub taśmę stalową ocynkowaną lub miedzianą – 20x3 mm.

Uziom otokowy należy ułożyć w odległości 1m od ewentualnych kabli elektroenergetycznych. Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną.

Połączenia uziomów otokowych z przewodami uziemiającymi oraz łączenie poszczególnych części układu uziomowego należy wykonywać przez spawanie lub zaprasowanie. Wszystkie połączenia powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją.

W razie niemożności stworzenia ciągłego uziomu otokowego w miejscu jego przerwania należy połączyć go z uziomem pionowym o długości nie mniejszej niż 2,5 m. Wymagana wartość rezystancji dla uziomu otokowego max 7  $\Omega$ . Badania okresowe należy przeprowadzać raz w roku przed okresem burzowym, nie później jednak niż 30 kwietnia. Złącza kontrolne instalacji odgromowej należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Śruby w złączach kontrolnych należy zabezpieczyć przed samoodkręcaniem.

### 3.3.8. Wytyczne eksploatacyjne instalacji gazowej

#### *Rozruch instalacji*

Przed otwarciem zaworu głównego należy sprawdzić, czy do wszystkich końcówek rurociągów podłączono odbiorniki. Po przeprowadzeniu kontroli należy instalację napełnić gazem przez otwarcie zaworu poboru fazy gazowej na zbiorniku oraz otwarcie kurka głównego. Odpowietrzenie instalacji dokonuje się przez otwarcie przyłączy przyborów. Do przyłączy przyborów należy podłączyć przewód z odprowadzeniem na zewnątrz. Następnie należy jeszcze raz skontrolować szczelność połączeń. Podczas odpowietrzania przewodów należy pomieszczenie starannie wietrzyć, aby nie dopuścić do gromadzenia się gazu. Podczas przedmuchiwania przewodów zabrania się używania otwartego ognia, palenia tytoniu oraz uruchamiania wszelkiego rodzaju wyłączników i urządzeń elektrycznych.

#### *Eksploatacja, konserwacja i remonty*

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy instalacji należy na bieżąco kontrolować stan połączeń, armatury, urządzeń. Za stan techniczny instalacji odpowiada użytkownik. W przypadku stwierdzenia nieszczelności lub innych usterek należy natychmiast je usunąć. Przynajmniej raz w roku należy poddać instalację szczegółowej kontroli przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

#### *Napełnianie zbiornika*

Napełnianie zbiornika odbywa się z autocysterny za pomocą elastycznego przewodu ciśnieniowego. Podczas przeładunku gazu z autocysterny należy zachować szczególne środki ostrożności zgodnie z instrukcją załadunku.

### **3.3.9. Wymagania bhp i p-poż**

- Dostawca gazu winien przeszkolić użytkownika w zakresie bezpiecznego użytkowania instalacji,
- Użytkownik zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją eksploatacyjną,
- Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza,
- Trawę i roślinność w obrębie strefy bezpiecznej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarzek iskrzących,
- Dokonywanie zmian w instalacji czy rozkręcanie poszczególnych jej części jest zabronione.

#### *Instrukcja bhp*

##### **Pożar:**

- Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz kurek główny w szafce gazowej na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara,
- Powiadomić Straż Pożarną i poinformować gdzie są zlokalizowane zbiorniki gazu płynnego,
- W miarę możliwości schłodzić zbiorniki za pomocą spryskiwaczy wody (np. wąż ogrodowy),
- Poinformować o zaistniałym wypadku dostawcę gazu.

##### **Wyciek gazu:**

- Zlikwidować wszystkie źródła ognia,

- Zamknąć wszystkie zawory zbiornika oraz kurek główny w szafce gazowej w punkcie redukcyjno-pomiarowym przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara,
- Powiadomić Straż Pożarną,
- Powiadomić dostawcę gazu.

#### **Niesprawność instalacji gazowej:**

- Sprawdzić poprawność działania poziomowskazu i manometru na zbiorniku,
- Zamknąć zawory przed każdym odbiornikiem,
- Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz w punktach redukcyjnych na zewnątrz budynku,
- Powiadomić serwis awaryjny.

#### **UWAGA :**

- Gaz płynny w normalnych warunkach gwałtownie odparowuje powodując miejscowe obniżenie temp., co może powodować poważne obrażenia skóry przez jej odmrożenie
- **Zbiornik gazu płynnego po opróżnieniu ciągle zawiera pary gazu a ciśnienie wewnętrzne jest zbliżone do atmosferycznego. Zatem powietrze może przedostawać się do zbiornika lub gaz może przedostawać się na zewnątrz tworząc mieszaninę wybuchową. Dlatego zbiorniki opróżnione powinny mieć wszystkie zawory zamknięte.**

#### **3.3.10. Przybory gazowe.**

W budynku przewidziano nw. odbiorniki gazu:

- Jednofunkcyjny kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania 50 kW – 1 szt. => **Vg=6,2 Nm<sup>3</sup>/h**

Wszelkie urządzenia i materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Przy instalowaniu urządzeń gazowych należy spełnić następujące warunki:

- Urządzenia gazowe należy połączyć na stałe ze stalowym przewodem instalacji gazowej,
- zawór odcinający dopływ gazu do urządzenia należy zamontować w miejscu łatwo dostępnym, tak aby zapewnić łatwość montażu i możliwość sprawdzenia szczelności oraz uniemożliwić przypadkowe otwarcie zaworu przy dodatkowym obciążeniu jego rączki,
- zawory należy montować na odcinkach poziomych instalacji, dopuszczalny jest montaż zaworów na odcinku pionowym pod warunkiem, że oś zaworu będzie się znajdowała w pozycji równoległej do ściany.
- Przed kotłem zastosować filtr do gazu.

#### **3.3.11. Wewnętrzna instalacja gazowa.**

Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (symbol R-35) wg PN-91-H/74219, łączonych przez spawanie. Przewody gazowe należy prowadzić po wierzchu ścian (w odległości 3 cm od otynkowanej powierzchni), ze spadkiem 4% w kierunku przyborów gazowych. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych stalowych (patrz. rys. rzutów). Miejsca wolne powinny być uszczelnione szczeliwem nie powodującym korozji rur i zabezpieczającym je przed zawilgoceniem. Średnice przewodów opisano na rysunkach.

Mocować za pomocą haków lub uchwytów w odległościach:

- 1,5 do 2,0 mb przy poziomej lokalizacji przewodu,
- 2,0 do 2,5 mb przy pionowej lokalizacji przewodu.

Przy prowadzeniu przewodów gazowych trzeba uwzględnić trasy pozostałych instalacji (c.o., wod., kanal., elektr., teletech., odgromowej itp.), tak by zapewnić bezpieczeństwo użytkowników i umożliwić okresowe wykonywanie prac konserwacyjnych.

Zgodne z przepisami odległości od przewodów innych instalacji wynoszą:

- 15 cm od poziomych przewodów wod.- kan. (gaz niżej);
- 15 cm od poziomych przewodów ciepłych (gaz niżej);
- 10 cm od pionowych przewodów wymienionych instalacji i innych z wyjątkiem przewodów instalacji elektrycznych;
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
- 10 cm od uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej (gaz pod puszkami);
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników) jeśli nie są umieszczone we wnękach oddzielonych od siebie przegrodą z materiału niepalnego.

Wszelkie urządzenia i materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje gazowe” Dz.U. Nr 10 z dnia 08-02-1995 poz. 46 z późn. zmianami.

Uwaga:

**Aby nie dopuścić do gromadzenia się gazu w przewodach kanalizacyjnych, a co za tym idzie, aby wykluczyć możliwość wybuchu, należy zlikwidować wszelkie przybory sanitarne (kratki ściekowe, miski ustępowe itp.) znajdujące się w pomieszczeniu odbiorników gazowych (kotłów). Poziom posadzki pomieszczenia z kotłem nie może znajdować się poniżej poziomu terenu.**

### **3.3.12. Sprawdzenie szczelności instalacji gazowej.**

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać sprężonym powietrzem wolnym od zanieczyszczeń i oleju lub gazem obojętnym, w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzenia czy przewód nie jest zatkany.

Próbie szczelności instalacji gazowej powinno się wykonać dwuetapowo:

- Na ciśnienie 100 kPa bez przyłączenia urządzeń gazowych ze szczelnym zamknięciem końcówek rur.
- Na ciśnienie 25 kPa po przyłączeniu urządzeń gazowych (lecz bez podłączenia gazomierza).

Z próby szczelności gazu należy sporządzić protokół przez wykonawcę w obecności Inwestora.

### **3.3.13. Zabezpieczenie antykorozyjne rur.**

Po pozytywnej próbie szczelności ruraż oczyścić z rdzy do 3° czystości wg PN-EN-ISO 8502, a następnie zabezpieczyć:

- odcinek w przejściu przez ścianę – taśmą (żółtą),
- ruraż prowadzony po wierzchu ściany pomalować farbą podkładową i jeden raz nawierzchniową koloru żółtego wg PN-EN-ISO 12944.

### **3.3.14. Wentylacja pomieszczeń z przyborami gazowymi.**

#### pomieszczenie z kotłem gazowym:

- istniejący kanał grawitacyjny wywiewny wyprowadzony ponad dach z kratką wywiewną pod stropem pomieszczenia,
- proj. kratka wywiewna w ścianie zewnętrznej na poziomie podłogi
- proj. kanał nawiewny typu Z, z kratką nawiewną umieszczoną 30cm nad posadzką,

### **3.4. Uwagi końcowe.**

- Całość prac instalacyjnych powinna zostać wykonana zgodnie z niniejszym projektem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – tom II – „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”, przez uprawnionych monterów, pod nadzorem branżowym.
- Przed uruchomieniem instalacji gazu wykonać sprawdzenia drożności i skuteczności działania przewodów spalinowych i wentylacyjnych przez uprawnionego kominiarza; potwierdzone protokołami.  
Dla użytkownika – zgodnie z art. 62 Ustawy Prawo Budowlane, instalacja gazu podlega okresowej kontroli przez upoważnione osoby.

## **4. INSTALACJA KLIMATYZACJI.**

### **4.1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji klimatyzacji w proj. przebudowie, rozbudowie i zmianie sposobu użytkowania budynku Szkoły Podstawowej nr 6 na budynek Centrum Opiekuńczo-Mieszkalne na dz. nr ew. 1748, 1750 obr. ew. Myślenice 0004, jedn. ew. Myślenice [120903\_4].

### **4.2 Podstawa opracowania.**

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- rysunki architektoniczno-budowlane,
- normy i przepisy, rozporządzenia obowiązujące w kraju: PN EN 12831, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- „Kompedium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo ” Recknagel, Sprenger, Schramek 08/09,
- uzgodnienia międzybranżowe.

### **4.3 Rozwiązania projektowe.**

Dla potrzeb schładzania powietrza wewnętrznego zaprojektowano instalację klimatyzacji. Zaprojektowano obieg w systemie vrf z jednostkami wewnętrznymi ściennymi oraz jednostką zewnętrzną. Instalację chłodniczą freonową zaprojektowano z rur miedzianych izolowanych termicznie.



#### 4.4. Rozprowadzenie przewodów.

Rozprowadzenie instalacji pokazano na rzutach. Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1.

Rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu.

Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów. Przewody należy izolować izolacją cieplną, odporną na temperatury powyżej 120°C, nie pozostawiając żadnych szczelin.

Przewody w garażu prowadzić w otulinie z kauczuku syntetycznego pod płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Instalacja rozprowadzająca czynnik do klimatyzatorów będzie prowadzona podstopowo (w otulinie z kauczuku syntetycznego min. 9mm).

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie a ich średnica powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Przejścia przez strop garażu zabezpieczyć przeciwpożarowo za pomocą opasek ogniochronnych.

Przewody poziome prowadzone pod stropem będą mocowane na podporach stałych (w uchwytych) i podporach ruchomych (zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu oraz zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych umożliwić w sposób grawitacyjny. Instalację odprowadzającą kondensat z klimatyzatorów należy poprowadzić ze spadkiem min. 1% i podłączyć do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez zastosowanie przerwy powietrznej i blokady antyzapachowej (np. syfon wodny z kulą). Dla każdego syfonu przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

#### 4.5. Izolacja termiczna

Instalację rozprowadzającą czynnik, wykonaną z rur miedzianych, izolować termicznie stosując otulinę z kauczuku syntetycznego. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

#### 4.6. Test szczelności

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności instalacji, aby potwierdzić, że nie ma przecieku gazu.

Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

#### 4.7. Uwagi końcowe

- Posadowienie central wentylacyjnych i urządzeń klimatyzacyjnych wykonać zgodnie z instrukcjami producentów,

- Przed przystąpieniem do eksploatacji obiektu wykonać dokładną regulację instalacji klimatyzacyjnej i wentylacyjnej przez osoby uprawnione,
- Całość instalacji wykonać zgodnie z Warunkami i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II Instalacje Sanitarne, szczegółowymi instrukcjami producentów oraz przez uprawnionych monterów i pod nadzorem branżowym.

Opracował: