

PROJEKT BUDOWLANY

Budowa budynku remizy strażackiej wraz z centrum szkolenia straży pożarnej i niezbędną infrastrukturą techniczną – **projekt zamienny**

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

INWESTOR	Gmina Międzyzdroje ul. Książąt Pomorskich 72-500 Międzyzdroje	
ADRES INWESTYCJI	Lubin, ul. Główna, nr działki 110; 10obr.0024, gmina Międzyzdroje.	
BRANŻA	SANITARNA	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	kategoria XVII – budynek remizy kategoria XVI – budynki biurowe i konferencyjne	
PROJEKTANT	mgr inż. Łukasz Łukin	upr. ZAP/0102/PWOS/12 w specjalności instalacyjnej b/o
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Łukasz Kasprowiak	upr. ZAP/0214/PWOS/11 w specjalności instalacyjnej b/o
OPRACOWAŁ		
DATA OPRACOWANIA	Październik 2017 r	

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 pkt. 4 Prawa Budowlanego ((Dz. U. z 2013 poz. 1409 z późn. zm.) oświadczamy, że projekt budowlany zagospodarowania terenu budynku remizy wraz z centrum szkolenia straży pożarnej położonej na działce 110 i 10 obr. 24 Lubin jednostki ewidencyjnej Międzyzdroje przy ul. Główniej w Lubinie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant branży instalacyjnej
mgr inż. Łukasz Łukin

upr. ZAP/0102/PWOS/12
w specjalności instalacyjnej b/o

Sprawdzający branży instalacyjnej
mgr inż. Łukasz Kasprowiak

upr. ZAP/0214/PWOS/11
w specjalności instalacyjnej b/o

SPIS TREŚCI

I	SPIS TREŚCI.....	1
	1 DANE OGÓLNE.....	2
	1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	2
	1.2 ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
	1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
	1.4 LOKALIZACJA.....	2
	1.5 INWESTOR.....	2
	2 BILANS WODY I ŚCIEKÓW.....	2
	3 PARAMETRY I OCENA ENERGETYCZNA ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH.....	2
	3.1 ANALIZA ROZWIĄZAŃ PRZYJĘTYCH I ALTERNATYWNYCH.....	2
	3.2 ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA WPŁYWAJĄCE NA ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ OBIEKTU.....	3
	4 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	3
	4.1 INSTALACJA WODNA.....	3
	4.1.1 PRZEJŚCIA PPOŻ PRZEZ PRZEGRODY.....	4
	4.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	4
	4.2.1 ROBOTY ZIEMNE.....	5
	4.2.2 PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI.....	5
	4.3 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	5
	4.4 INSTALACJA GAZOWA.....	7
	4.4.1 BILANS MOCY URZĄDZEŃ GAZOWYCH.....	7
	4.5 IZOLACJA PRZEWODÓW.....	7
	5 WYTTCZNE BRANŻOWE.....	8
	5.1 WYTTCZNE BUDOWLANE – KONSTRUKCYJNE.....	8
	6 UWAGI.....	8
	7 INFORMACJA BIOZ	10
II	OPIS TECHNICZNY	
III	ZAŁĄCZNIKI	
	Z-1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.....	11
	Z-2 UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	12
	Z-3 ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA Z IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	13
	Z-4 UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO.....	14
	Z-5 ZAŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO Z IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	15
	Z-6 ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW.....	16
	Z-7 PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA.....	17
IV	SPIS RYSUNKÓW.....	skala
	PB.S-01 RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA WOD-KAN I GAZ.....	1:100
	PB.S-02 RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE GRZEWcze I WENTYLACYJNE.....	1:100
	PB.S-03 ROZWINIĘCIE INSTALACJI GAZU.....	1:50

II. PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY OPIS TECHNICZNY – WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

1 DANE OGÓLNE

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zamienny dotyczący instalacji wewnętrznych na potrzeby projektowanego budynku remizy strażackiej zlokalizowanego na terenie działki nr 110 w obrębie Lubin 24, gmina Międzyzdroje.

1.2 ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres niniejszego opracowania wchodzi projekt budowlany zamienny:

- instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji,
- instalacji kanalizacji sanitarnej socjalno - bytowej,
- instalacji gazowej,
- instalacji centralnego ogrzewania,
- projektowana charakterystyka energetyczna.

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią następujące materiały:

- zlecenie i wytyczne Inwestora,
- projekt architektoniczno-konstrukcyjny i sanitarny części zewnętrznej,
- wytyczne Zamawiającego,
- projekt zagospodarowania terenu,
- warunki techniczne gestorów sieci,
- obowiązujące normy i przepisy budowlane,
- wiedza techniczna,
- Projekt budowlany objęty pozwoleniem na budowę

1.4 LOKALIZACJA

Realizację zamierzenia przewiduje się w miejscowości Lubin, gmina Międzyzdroje na terenie działki 110 w obrębie Lubin 24.

1.5 INWESTOR

Inwestorem zamierzenia jest Gmina Międzyzdroje, ul. Ks. Pomorskich 5, 72-500 Międzyzdroje.

2 BILANS WODY I ŚCIEKÓW

ZAPOTRZEBOWANIE	WODA BYTOWA	ŚCIEKI BYTOWE
średnie dobowe [l/d]	810	770
Maksymalne dobowe [l/d]	1053	1000
średnie godzinowe [l/h]	34	32
maksymalne godzinowe [l/h]	123	117
Maksymalne sekundowe	1,05 l/s = 3,77 m3/h	

3 PARAMETRY I OCENA ENERGETYCZNA ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH

3.1 ANALIZA ROZWIĄZAŃ PRZYJĘTYCH I ALTERNATYWNYCH

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł odnawialnych:

- kotły na drewno: z uwagi na charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
- kotły na słomę: charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału jeszcze większego niż w przypadku kotłów opalanych drewnem dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
- kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej: z uwagi na brak wystarczającej przestrzeni na dachu, projektowany charakter i formę obiektu, względy estetyczne oraz dodatkowe koszty związane z obciążeniem wiatrem i zwiększeniem przekrojów konstrukcyjnych dachu jak i zacienienie określa się rozwiązanie jako nieuzasadnione i niemożliwe,
- pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno – materiałowego budynku
- spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu.

- energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód; lokalnie brak zbiorników
- kolektory słoneczne do podgrzewania cwu: największe zapotrzebowanie w tego typu obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą, z tego powodu układ jest nieekonomiczny.
- systemy fotowoltaiczne: wysokie koszty inwestycyjne, rachunek nieuzasadniony obecnie,
- elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.
- pompa ciepła gruntowa: z powodu ograniczonej powierzchni do wykorzystania jako wymiennik gruntowy oraz uwzględniając koszt zakupu urządzeń, inwestycja nieopłacalna.
- energia geotermalna: w rejonie inwestycji nie ma odpowiednich warunków geotermalnych; zbyt duży koszt inwestycyjny powoduje nieopłacalność inwestycji.

3.2 ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA WPŁYWAJĄCE NA ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ OBIEKTU

- Zaprojektowano przegrody obiektu zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych,
- zaprojektowano obiekt w oparciu o graniczną wartość wskaźnika energii pierwotnej EP zgodnie z obowiązującą metodologią;
- centralny układ podgrzewania ciepłej wody użytkowej wraz z instalacją cyrkulacji pozwala na ograniczenie zużycia wody
- kotłownię wyposażono w wysokosprawny kocioł wykorzystujący ciepło kondensacji o wysokiej modulacji pracy i niskim zużyciu energii nawet przy najniższych zapotrzebowaniach na energię.

4 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

4.1 INSTALACJA WODNA

Zasilanie projektowanego budynku przewiduje się z zewnętrznej instalacji wodociągowej zasilanej z istniejącej sieci gminnej. Pomiar ilości zużywanej wody na układzie wodomierzowym zabudowanym w projektowanej studni – wg opracowania równoległego.

Na wejściu do budynku w kotłowni w dobrze widocznym miejscu zamontować należy główny zawór odcinający oraz filtr. Na zasilaniu instalacji wykonać zawór antyskażeniowy typu BA.

Instalację wody zimnej w obrębie kotłowni wykonać z rur stalowych z atestem do wody pitnej. Główne rozprowadzenie poziome oraz piony instalacyjne projektuje się w systemie rur PP Pn20 SDR6 stabilizowanych perforowaną wkładką aluminiową wzmacniającą rurę i ograniczającą przed wydłużalnością termiczną. Przy montażu bezwzględnie przestrzegać zasad kompensacji zgodnie ze sztuką oraz wytycznymi dostawcy. Stosować izolację zgodnie z WT oraz wytycznymi producenta rur.

Instalacje do przyborów wykonać w systemie rur rur tworzywowych wielowarstwowych z łączonych za pomocą tulei zaciskanej osiowo oraz złączek z brązu.

Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Rury użyte do budowy instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty, certyfikaty i dopuszczenia do wody pitnej.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z tworzyw sztucznych wypełnionych elastyczną masą uszczelniającą. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przez przegrody budowlane należy zaizolować. Wolną przestrzeń między rurą a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2 cm.

Przewody prowadzone w bruzdach na załamaniach muszą mieć możliwość swobodnego wydłużania. W tym celu należy zostawić dłuższą brzdę za przewodem około 2-5 cm i wypełnić skrawkami pianki izolacyjnej przed zamknięciem brzdę.

Przewody prowadzone w warstwach podłogowych i bruzdach ściennych mocować do konstrukcji za pomocą obejm z tworzywa, przewody prowadzone w pomieszczeniu kotła, przestrzeni technicznej oraz pod stropem mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową z rozstawem zgodnym z wytycznymi producenta rur. W obrębie pomieszczeń zaprojektowano rozprowadzenie wody podejściami do przyborów w bruzdach ścian, podejścia prowadzić do wysokości 0,6 - 0,8 m nad posadzką zakończone uniwersalnymi zaworami kulowymi, ćwierćobrotowymi gwintowanymi DN15/12 mm. Przy płuczkach ustępowych stosować zawory kątowe DN15 mm, a przy pisuarach zamontować spłuczkę pisuarową.

W pomieszczeniach wskazanych w części graficznej wykonać zawory czerpalne ze złączką do węża na wysokości $h \approx 50-60\text{cm}$ nad posadzką dla celów porządkowych i technicznych. Dla wszystkich zaworów ze złączką do węża, stosować zintegrowane zawory zwrotne antyskażeniowe przed kurkiem. Przed zaworem w pomieszczeniu kotła w celu okresowego napełniania instalacji co zamontować izolator przepływów zwrotnych dn15 typu CA. Połączenie wykonać jako rozłączne.

Na instalacji wodnej w miejscach wskazanych w części rysunkowej zamontować zawory odcinające kulowe z możliwością zamknięcia dopływu wody do poszczególnych pomieszczeń. Do zaworów zapewnić swobodny dostęp, np. poprzez otwierane rewizje.

Źródłem ciepłej wody dla budynku jest podgrzewacz zasobnikowy o pojemności 300 litrów ładowany w odrębnego obiegu grzewczego na rozdzielaczu. Temperatura wody w punktach czerpalnych powinna być nie niższa niż 55 °C i nie wyższa niż 60 °C.

Armatura czerpalna wszystkich punktów sanitarnych do wykonania zgodnie z projektami wykonawczymi branży architektonicznej – przyjęto armaturę typową produkcji krajowej o uruchamianiu ręcznym.

Z uwagi na odległości punktów poboru wody od źródeł ciepła i rozległość instalacji wodnej projektuje się obieg cyrkulacji cwu, zabezpieczający instalację przed wychłodzeniem w okresach braku ciągłości poboru. Na przewodzie cyrkulacyjnym zamontować pompę cyrkulacyjną. Przy pompie zainstalować zawory odcinające, termometry oraz zawory zwrotne. Na końcówkach przewodów cyrkulacyjnych montować zawory termostaticzne cyrkulacyjne pozwalające ograniczać i równoważyć przepływ w zależności od temperatury wody i przepływu. Zawory utrzymywać muszą minimalny przepływ tak, aby temperatura wody przepływającej przez zawór była na nastawionym poziomie.

Przewody układać zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalację cyrkulacji ciepłej wody użytkowej wykonać należy tym samym systemem co instalację wody zimnej. Poziome odcinki należy układać równoległe do rur zimnej wody.

Instalację wodociągową wody zimnej dla zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej na zimnych powierzchniach rurociągów należy zaizolować przeciwwoszeniowo. Wszystkie instalacje wodne zabezpieczyć otuliną izolacyjną a w przypadku montażu w bruzdach ściennych lub podłogowych poprzez wyłożyć otuliną laminowaną z zewnątrz folią ze wzmocnieniem. Izolację dostosować do średnic rur (zgodnie z aktualnym rozporządzeniem „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”). W miejscach skrzyżowań, przejść przez ściany lub stropy izolacja jako ½ ww wymagań, dla przewodów w podłodze min. 6mm; przewody wody zimnej z uwagi na możliwe roszczenie 9 mm.

Przejście pod fundamentem oraz przez posadzkę zabezpieczyć poprzez montaż w tulejach/rurach ochronnych.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

Rurarz wraz z osprzętem powinien stanowić jeden system dostarczany przez jednego producenta.

4.1.1 PRZEJŚCIA PPOŻ PRZEZ PRZEGRODY

W przypadku występowania stref ppoż w budynku wszystkie przejścia przez przegrody, dla których wymagana jest odporność ogniowa co najmniej EI60 lub REI60 przewodów niepalnych o średnicy dn 25 jak i średnicy otworu powyżej 4cm wykonać minimum w klasie odporności ogniowej przegrody. Przepusty instalacyjne z przewodów z tworzyw palnych zabezpiecza się obejmami lub kołnierzami z pęczniejącymi masami uszczelniającymi.

W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami p.poż. montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia. Opaskę umiejscowić na krawędzi rury niepalnej, a przestrzeń pomiędzy nimi uszczelnić masą uszczelniającą ognioochronną. Masę uszczelniającą wciskać na głębokość minimum 1cm z obu stron otworu. Szczelinę między rurą niepalną, a przegrodą uszczelnić wełną mineralną gęstości 100 kg/m³ i zaprawą lub masą. Jeśli tuleja styka się z materiałami palnymi w sąsiedniej strefie, to na osłonę z rury metalowej nałożyć należy niepalną otulinę izolacyjną lub systemowe zabezpieczenie przeciwpożarowe. Stosować materiały posiadające aprobaty techniczne.

Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ognioochronną pęczniejącą masę uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120. Masę tę można łączyć z zaprawą ognioochronną.

W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów.

Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielenia ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.

W czasie normalnej pracy instalacji kłapy są otwarte i pozostają w pozycji oczekiwania. Przy wzroście temperatury w kanale do określonego poziomu element topikowy się przepala i następuje zamknięcie kłapy poprzez sprężynę. Kłapy wyposażone we wskaźnik położenia kłapy. Mechanizm wyposażony w wyzwalacz ręczny umożliwiający przeprowadzenie prób zamknięcia kłapy.

Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.

4.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Odpływ ścieków wykonać rurami z PVC (średnice i spadki podłużne kanałów zgodnie z częścią graficzną opracowania). Ścieki odprowadzać podejściami do wspólnych pionów i dalej do poziomu prowadzonego pod posadzką budynku.

Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach, zabudowie oraz szachtach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki.

Wpusty podłogowe w pomieszczeniach socjalnych wykonać z zabezpieczeniem przeciwzapachowym. Piony wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć wywiewką. Na każdym pionie wykonać rewizję kanalizacyjną.

Projektowane rozprowadzenie instalacji kanalizacji sanitarnej ponad poziomem posadzki parteru należy wykonać z rur i kształtek systemu PCV-HT szarych o połączeniach kielichowych z dwuwargową uszczelką gumową. Przewody prowadzone poniżej posadzki parteru wykonać z rur i kształtek PCV (pomarańczowe), o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową, powierzchni zewnętrznej gładkiej, jednorodnej strukturze ścianki i sztywności obwodowej nominalnej, min. 8KN/m².

Przewody odpływowe z poszczególnych przyborów sanitarnych wykonywać z zachowaniem minimalnych spadków nie mniejszych niż 2%.

Poziomy kanalizacyjny, prowadzone przez ściany fundamentowe (pod ławami), należy prowadzić w tulejach ochronnych z PCV o dwa rozmiary większych od biegnącego w nich przewodu. Przewody układać na podsypce z zagęszczonego piasku o wysokości 10 cm.

W kanale garażu przewidzieć zagłębienie na montaż wyjmowanego pojemnika na wypadek wycieku substancji olejowych. W przypadku występowania przeznaczyć do utylizacji.

4.2.1 ROBOTY ZIEMNE

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. 5÷15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami. W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

4.2.2 PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI

Podejścia kanalizacyjne i piony należy sprawdzić na szczelność poprzez obserwację w czasie swobodnego przepływu wody. Poziomy sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po napełnieniu instalacji wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

4.3 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Obliczenia wykonano zgodnie z normami: PN-EN ISO 6946, PN-B/03406:1994, PN-82/B-02403. Do obliczeń przyjęto zewnętrzną temperaturę obliczeniową dla I strefy klimatycznej (tz. = -16°C). Przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej podanym w Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 r. (ze zmianą Dz. U. poz. 926 z 2013r. z dnia 05.07.2013 r.)

Wyniki obliczeń:

• Łączna deklarowana strata pomieszczeń	15,56 kW
• Projektowane obciążenie cieplne	15,56 kW
• Parametry instalacji ogrzewania grzejnikowego	70/55stC
• Wydajność grzejników konwekcyjnych	11,47 kW
• Pojemność instalacji	96 l

Projektuje się instalację ogrzewania wodną, dwururową, pompową o parametrach 70/55°C, w systemie zamkniętym opartą o kocioł kondensacyjny gazowy z zamkniętą komorą spalania o mocy grzewczej do 35 kW. Instalację co grzejnikową przewiduje się w całym budynku, z wyłączeniem garażu. Kotłownię wykonać jako wydzieloną ppoż zgodnie z przepisami.

Instalację okółokotłową grzewczą oraz główne rozprowadzenie poziome w przestrzeni sufitu podwieszanego wraz z głównymi pionami instalacyjnymi projektuje się z rur stalowych cienkościennych łączonych metodą zaprasowywania złączek z pierścieniowym wymiennym uszczelnieniem typu O-Ring EPDM. Metoda połączeń pozwala na wykrycie połączeń niezaprasowanych poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5bar. Rury prowadzić na powierzchni elementów konstrukcyjnych, mocując do ścian oraz stropu.

Instalacje od pionów do podejść grzejnikowych prowadzonych w warstwie izolacji termicznej posadzki oraz w brzdach ściennych wykonać z rur z wielowarstwowych z taśmą aluminiową. Połączenia przewodów wykonać za pomocą systemowych kształtek tworzywowych z pierścieniami oraz tuleją zaciskową stalową ocynkowaną, pozwalającą na wykrycie połączeń niezaprasowanych. Uszczelnienie za pomocą uszczelki typu oring.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany) wykonać w tulejach ochronnych z tworzyw sztucznych wypełnionych elastyczną masą uszczelniającą. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przez przegrody budowlane należy zaizolować. Wolną przestrzeń między rurą a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2 cm. Zastosowane rury i urządzenia będą posiadały odpowiednie zabezpieczenia antykorozyjne zagwarantowane przez producenta.

Przewody prowadzone w brzdach na załamaniach muszą mieć możliwość swobodnego wydłużania. W tym celu należy zostawić dłuższą brzdę za przewodem około 2-5 cm i wypełnić