

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

PODSTAWY OPRACOWANIA.....	2
PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
INSTALACJE OGRZEWcze.....	2
BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA — OGRZEWANIE CENTRALNE.....	2
PARAMETRY INSTALACJI OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO.....	2
BILANS MOCY NAGRZEWNIC CENTRAL WENTYLACYJNYCH.....	3
PARAMETRY INSTALACJI NAGRZEWNIC CENTRAL WENTYLACYJNYCH.....	3
1. WĘZŁ CIEPLNY.....	3
OGRZEWANIE — OPIS INSTALACJI.....	3
<i>Ogrzewanie podłogowe.....</i>	4
<i>Ogrzewanie konwekcyjne.....</i>	7
<i>Instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych.....</i>	7
WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI GRZEWczyCH.....	7
<i>Rurociągi, zabezpieczenia antykorozyjne.....</i>	7
<i>Próba ciśnienia .....</i>	7
<i>Izolacja cieplna i rozstaw podpór przesuwnych.....</i>	8

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. OGRZEWANIE ORAZ CIEPŁO TECHNOLOGICZNE — RZUT PODBASENIA	1:100
2. OGRZEWANIE (rozprowadzenie do rozdzielaczy)	1:100
3. OGRZEWANIE — RZUT PARTERU (ogrzewanie podłogowe)	1:100

# INSTALACJE OGRZEWcze I CIEPŁO TECHNOLOGICZNE

## PODSTAWY OPRACOWANIA

- Projekt architektoniczny i konstrukcyjny – wykonawczy
- Opis funkcjonalności i wymagań krytej pływalni na os. Zwycięstwa w Poznaniu
- Obowiązujące normy i przepisy
- Wytyczne inwestorskie
- Uzgodnienia branżowe

## PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem projektu są rozwiązania techniczne instalacji ogrzewczej ciepła technologicznego dla pomieszczeń poziomu -01 oraz 0 budynku pływalni krytej na os. Zwycięstwa w Poznaniu.

Zakresem swoim projekt obejmuje pomieszczenia ogrzewane zarówno konwekcyjnie jak i powietrznie.

Niniejszy opis techniczny jest integralną częścią projektu i powinien być rozpatrywany przez Wykonawcę łącznie z rysunkami. Rysunki należy rozpatrywać razem z przebiegiem instalacji wod- kan. wentylacyjnej, elektrycznej i teletechnicznej.

Projekty instalacji elektrycznych dla zasilania projektowanych urządzeń są przedmiotem odrębnych opracowań.

## INSTALACJE OGRZEWcze

### BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA – OGRZEWANIE CENTRALNE

Założenia do obliczeń zapotrzebowania ciepła:

- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne:
- Temperatury ogrzewanych pomieszczeń:

Na podstawie załącznika krajowego NB do normy PN-EN 12831:2006

Obliczanie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń na podstawie normy PN-EN 12831:2006

### Bilans cieplny dla budynku :

Miejscowość:	Poznań
Stacja meteorologiczna :	Poznań
Temperatura zewnętrzna :	-18 °C
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$	$\Phi_T = 34\,477\text{ W}$
Sumaryczna strata ciepła :	$\Phi_{bud} = 34\,477\text{ W}$

### PARAMETRY INSTALACJI OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

- Obliczeniowa moc cieplna instalacji  $Q_{co} = 55,1\text{ kW}$
- Opór hydrauliczny obiegu  $P_c = 54,9\text{ kPa}$
- Całkowity strumień wody w instalacji  $G_c = 5847,2\text{ kg/h}$
- Całkowita pojemność instalacji  $V_c = 1104,9\text{ dm}^3$
- Obliczeniowa temperatura instalacji  $45/35^\circ\text{C}$ , regulacja pogodowa
- Strefa klimatyczna II - temperatura zewnętrzna  $-18^\circ\text{C}$
- Zabezpieczenie instalacji naczynie przeponowe
- Źródło ciepła węzeł cieplny

Ogrzewanie podłogowe w hali basenowej pokrywa 45% wartości zapotrzebowania na ciepło. Pozostała wartość projektowego zapotrzebowania ciepła hali basenowej zostanie pokryta za pomocą ogrzewania powietrznego realizowanego za pomocą instalacji wentylacyjnej hali basenowej.

#### BILANS MOCY NAGRZEWNIC CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Centrala	Moc nagrzewnicy [kW]
N4/W4	60,4
N4/W4	8,70
N3/W3	25,2
N2/W2	2,90
N1/W1	8,60
Razem	<b>105,8 kW</b>

#### PARAMETRY INSTALACJI NAGRZEWNIC CENTRAL WENTYLACYJNYCH

- Obliczeniowa moc cieplna instalacji  $Q_{co} = 105,8 \text{ kW}$
- Opór hydrauliczny obiegu  $P_c = 31,8 \text{ kPa}$
- Całkowity strumień wody w instalacji  $G_c = 4539,7 \text{ kg/h}$
- Całkowita pojemność instalacji  $V_c = 159,4 \text{ dm}^3$
- Obliczeniowa temperatura instalacji  $80/60 \text{ }^\circ\text{C}$ , regulacja pogodowa
- Strefa klimatyczna II - temperatura zewnętrzna  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$
- Zabezpieczenie instalacji naczynie przeponowe
- Źródło ciepła węzeł cieplny

#### 1. WĘZEŁ CIEPLNY

Źródłem ciepła dla wszystkich instalacji grzewczych będzie węzeł cieplny zasilany z sieci miejskiej. Węzeł zlokalizowany jest na poziomie podbasenie – „-01”, w wydzielonym pomieszczeniu przewidzianym wyłącznie na potrzeby węzła. Zasilanie rurami sieci ciepłej prowadzone jest od punktu wejścia do budynku – zgodnego z istniejącym przyłączem cieplnym do modułu przyłączeniowego zlokalizowanego w węźle. Moduł przyłączeniowy wyposażony jest w filtrdmulnik na zasilaniu oraz miernik ciepła na powrocie wraz z główną armaturą odcinającą. Ponadto na wyposażeniu węzła znajdują się moduły przewidziane na poszczególne cele grzewcze obiektu. Są to: moduł instalacji ogrzewania budynku, moduł zasilania nagrzewnic wentylacyjnych, moduł podgrzewu wody basenowej oraz moduł przygotowania cwu.

#### OGRZEWANIE – OPIS INSTALACJI

Projektowana instalacja zasila trzy rodzaje odbiorników ciepła:

- instalacja ogrzewania podłogowego;
- instalacja ogrzewania konwekcyjnego;
- instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych;

## OGRZEWANIE PODŁOGOWE

### OPIS

W pomieszczeniach wymagających ogrzewania wg pkt Bilans zapotrzebowania ciepła – ogrzewanie „Bilans zapotrzebowania ciepła - ogrzewanie” projektuje się ogrzewanie podłogowe w systemie REHAU z rur RAUTERM S.

Za pomocą tego systemu będzie ogrzewany budynek pływalni na poziomie „0”.

Projektowana instalacja będzie pracować na parametrach odpowiednio 45/35°C.

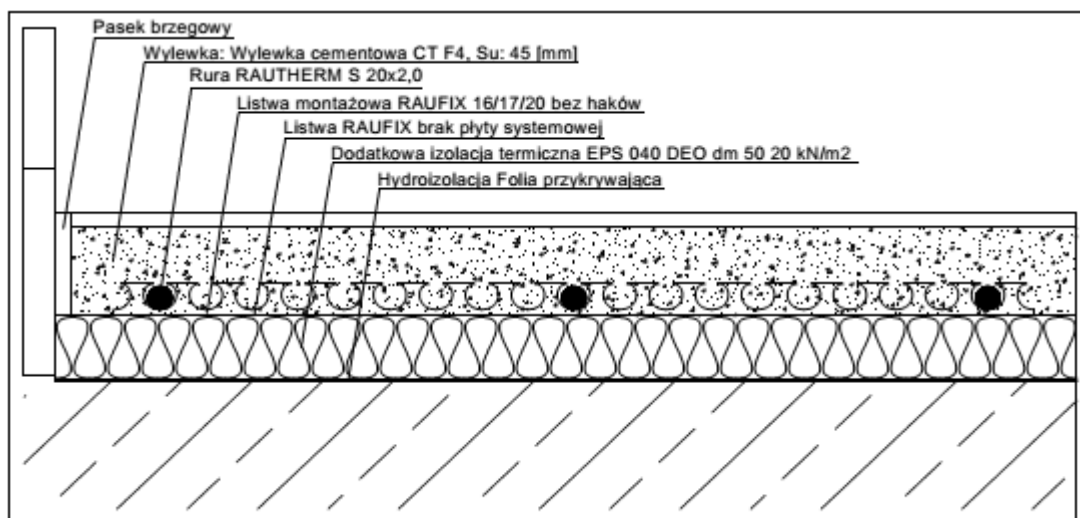
Rozprowadzenie rur do rozdzielaczy zlokalizowanych na poziomie parteru wykonać w rozdzielacznym pod stropem poziomym „0” z rur stalowych.

Rozdzielacze ogrzewania podłogowego umieścić w szafkach z blachy stalowej ocynkowanej typu podtynkowego, producent REHAU (z wyjątkiem pomieszczenia nr 10 – magazyn sprzętu basenowego, gdzie zaprojektowano szafkę natynkową). Wszystkie szafki umieszczone zostaną we wnękach budowlanych.

Rozdzielacze ogrzewania podłogowego wyposażać w przepływomierze i w gniazda z zaworami regulacyjnymi. W pomieszczeniach suchych z ogrzewaniem podłogowym projektuje się regulatory pomieszczeniowe, z których sygnał przekazywany jest kablem do odpowiedniego siłownika na rozdzielaczu (pomieszczenia wytypowane na rysunkach za pomocą symbolu regulatora). Powoduje to przymknięcie lub otwarcie zaworu i tym samym pozwala uzyskać wymaganą temperaturę powietrza w pomieszczeniu. Lokalizację regulatorów pomieszczeniowych ustalić w bezpośrednim pobliżu głównych włączników oświetlenia w pomieszczeniu.

Dla potrzeb ogrzewania podłogowego dobrano odpowiedni układ warstw posadzek.

Przykładowy przekrój przez posadzkę pokazano na rysunku:



Rys. 1. Przykładowy przekrój przez posadzkę.

Grubość warstw posadzki wg opisu i oznaczeń architektury.

Przewody grzewcze przebiegają z pomieszczenia węzła cieplnego przez strop podbasenia do przewodów rozprowadzających w przestrzeni sufitów podwieszanych parteru, zasilających poszczególne rozdzielacze na parterze.

Kompensacje przewodów zasilających poszczególne rozdzielacze ogrzewania podłogowego, prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego parteru, poprzez kompensatory U-kształtne oraz odpowiednie prowadzenie przewodów. Punkty stałe wg rysunku rzutu parteru.

## OPIS SYSTEMU

System RAUFIX REHAU jest przeznaczony do zastosowania z jastrychami wykonanymi wg DN 18560. Przed układaniem rur należy na materiale izolacyjnym ułożyć folię przykrywającą REHAU. Rozłożyć tak aby na łączeniach zachodziła na siebie na szerokość 8 cm. Łączenia pasów folii przykrywającej REHAU całkowicie zakleić taśmą klejącą REHAU. Przykleić samoprzylepną foliową stopę paska brzegowego REHAU bez naciągania do folii przykrywającej REHAU. Połączyć listwy RAUFIX REHAU aby uzyskać wymaganą długość i wcisnąć w odstępie 1 metra równolegle w konstrukcję podłogi. Listwę RAUFIX zabezpieczyć szpilką mocującą REHAU w odległości co 40 cm.

Rury należy podłączyć do króćców rozdzielacza ogrzewania podłogowego REHAU typ HKV-A lub HKV-P z rotametrami (miernikami przepływu) za pomocą śrubunków podłączeniowych. Rura grzewcza rozwijana jest ze zwoju, układana np. na listwach RAUFIX zgodnie z wyliczonymi rozstawami. Zaleca się aby na odcinku 1 do 2 m od rozdzielacza rury grzewcze dodatkowo zaizolować w celu uniknięcia miejscowego przegrzania posadzki.

Na tak przygotowany układ należy wylać jastrych (Uwaga! W trakcie wylewania jastrychu rury powinny być pod ciśnieniem). Do jastrychu należy dodać plastyfikator, który ogranicza skurcz posadzki i zapobiega rozszerzaniu płyty grzewczej na skutek różnicy temperatur.

Na załączonych rysunkach pokazano miejsce montażu szczelin dylatacyjnych, a w tabelach rozstaw i długości rur.

Montaż pętli grzewczych należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta systemu REHAU.

## PRZYGOTOWANIE JASTRYCHU

Przygotowanie jastrychu z wykorzystaniem plastyfikatora (Uwaga ! Możliwe jest również dostarczenie na budowę gotowej mieszanki przygotowanej przez producenta jastrychu). Wytwarzanie cementowego jastrychu zgodnie z normą DIN 18560 w połączeniu z ogrzewaniem podłogowym.

Materiały wyjściowe:	Cement CEMI – 32,5 R (DIN 1164) Wypełniacze: pospółka 0/8 mm (DIN 1045) 60% linii ziarna 0 – 4 mm, 40% linii ziarna 4 – 8 mm Woda: woda z wodociągów Dodatek: REHAU dodatek do jastrychu P
Skład zaprawy:	Cement: wypełniacze = 1 : 4,5 części ciężaru (50 kg cementu: 225 kg pospółki = około 28 – 30 szufl) 16 – 18 litrów wody zarobowej 500 g (0,5 litra) REHAU dodatku do jastrychu P
Kolejność dozowania:	(Dodatek do obowiązkowej lub wymaganej mieszanki) 6 szufl pospółki (ok. 30 litrów) 50 kg cementu 10 litrów wody zarobowej 0,5 litra REHAU dodatku do jastrychu P 20 – 22 szufl pospółki (ok. 110 litrów) 6-8 litrów wody zarobowej
Okres przydatności REHAU dodatku do jastrychu P	12 miesięcy od daty napełnienia (patrz etykieta)

Mieszając doprowadzić do uzyskania plastycznej zaprawy, a następnie kontynuować mieszanie przez 2 minuty. Po dodaniu dodatku do jastrychu P obróbka musi się odbyć w przeciągu 10 – 15 minut. Świeżą zaprawę nanosi się w kierunku wzdłużnym do rur grzewczych, a następnie dobrze zagęszcza.

Wytrzymałości jastrychu w szczególności zależą od odpowiedniego składu zaprawy, poprawnego ułożenia i dokładności dalszej obróbki, zgodnie z arkuszem „Dodatek do jastrychu P”.

**UWAGA:**

Jastrych po wylaniu nakryć folią na okres minimum 7 dni. Pierwsze grzanie może odbyć się po 21 dniach. Dodatek do jastrychu P przechowywać w temperaturach dodatnich.

Zawartość kanistra: 10 kg.

**WYGRZEWANIE JASTRYCHU**

Pierwsze grzanie instalacji winno nastąpić przed ułożeniem okładziny podłogowej, jednak nie wcześniej niż 21 dni po ułożeniu jastrychu – w przypadku jastrychów cementowych i 7 dni w przypadku jastrychów anhydrytowych. Działania przeciągów na wiążący jastrych należy unikać. Pierwsze rozgrzanie rozpoczyna się temperaturą 25°C, którą należy utrzymywać przez 3 dni. Przez następne 3 dni będzie utrzymywana maksymalna temperatura zasilania, do czasu aż zostanie stwierdzone, że jastrych wykazuje zalecaną dla układania płytek wilgotność. Do pomiaru wilgotności należy w powierzchni grzewczej przewidzieć odpowiednie miejsca (3 na 200 m<sup>2</sup> względnie jedno na pomieszczenie).

**NAGRZEWANIE**

Pierwsze grzanie instalacji winno nastąpić przed ułożeniem okładziny podłogowej, jednak nie wcześniej niż 21 dni po ułożeniu jastrychu – w przypadku jastrychów cementowych i 7 dni w przypadku jastrychów anhydrytowych. Działania przeciągów na wiążący jastrych należy unikać. Pierwsze rozgrzanie rozpoczyna się temperaturą 25°C, którą należy utrzymywać przez 3 dni. Przez następne 3 dni będzie utrzymywana maksymalna temperatura zasilania, do czasu aż zostanie stwierdzone, że jastrych wykazuje zalecaną dla układania wykładziny wilgotność. Do pomiaru wilgotności należy w powierzchni grzewczej przewidzieć odpowiednie miejsca (3 na 200 m<sup>2</sup> względnie jedno na pomieszczenie). Z próby szczelności i uruchamiania kotła należy sporządzić protokół.

Protokół winien zawierać poniższe dane:

1. Data uruchamiania z każdorazową temperaturą zasilania.
2. Osiągniętą maksymalną temperaturę zasilania.
3. Stan eksploatacyjny i temperaturę zewnętrzną przy odbiorze.

**PRÓBA CIŚNIENIA INSTALACJI OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO**

Obwody grzewcze po wykonaniu należy przy anhydrytowym lub cementowym jastrychu sprawdzić na szczelność przez wykonanie wodnej próby ciśnieniowej.

Próbę szczelności, wg wymagań firmy Rehau, należy przeprowadzić zgodnie z wymogami DIN 4725 część 4.

W razie niebezpieczeństwa wystąpienia mrozu należy do wody instalacyjnej dodać odpowiedniego środka uniemożliwiającego zamarzanie.

**PRZEBIEG PRÓBY**

1. Zawór kulowy przy zaworze zamknąć.
2. Obwody grzewcze kolejno napełniać.
3. Układ odpowietrzyć.
4. Wytworzyć 10 bar ciśnienia próbnego.
5. Ciśnienie po około 2 godzinach ponownie uzupełnić, gdyż może nastąpić jego spadek na skutek rozszerzalności rur.
6. Czas próby wynosi 24 godziny.
7. Próba ciśnieniowa jest pozytywna, gdy w żadnym miejscu przewodu rurowego nie wystąpił wyciek wody i ciśnienie próbne nie wykazało większego spadku jak 0,1 bar na godzinę.

## **OGRZEWANIE KONWEKCYJNE**

W pomieszczeniach sanitarnych podbasenia projektuje się ogrzewanie konwekcyjne, pompowe w systemie REHAU z rur RAUTERM S. Za pomocą tego systemu będą ogrzewane pomieszczenia wymagające tego na poziomie „-1”. Obliczeniowe parametry wody 45/35°C.

Podłączenia grzejników z pionów prowadzonych naściennie. Kompensacja przewodów przez ich naturalne ułożenie. Pomieszczenia ogrzewane będą wodnymi grzejnikami konwekcyjnymi, stalowymi, płytowymi „COSMONOVA” firmy Vogel & Noot typu K o wysokości 50 cm. Przy wszystkich grzejnikach zawory odcinające proste, typ RLV-S-P firmy DANFOSS, umożliwiające odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.

Na gałęzkach zasilających grzejnik zaprojektowano automatyczny zawór termostatyczny, prosty, typu Eclipse firmy Heimeier z ogranicznikiem przepływu w technologii AFC (z ogranicznikiem przepływu i dopuszczalnym ciśnieniem różnicowym 60kPa)

Na zaworach grzejnikowych głowice termostatyczne Heimeier typu D. Głowice zaworów montować po wykonaniu wszystkich robót, bezpośrednio przed odbiorem instalacji.

Hydrauliczna regulacja przepływów wody nastawami zaworów termostatycznych przy grzejnikach.

Spust wody z instalacji centralnie w węźle cieplnym.

Odpowietrzenie instalacji – odpowietrznikami przy grzejnikach i w najwyższych punktach przewodów rozdzielczych za pomocą odpowietrzników z zaworem odcinającym.

Dla pomieszczenia przedsionka wejścia głównego (nr 2) zaprojektowano ogrzewanie realizowane za pomocą kurtyny elektrycznej, montowanej nad ościeżem drzwiowym z nadmuchem ciepłego powietrza. Dobrano kurtynę powietrzną firmy Teddington, typ A3U200E.

## **INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC CENTRAL WENTYLACYJNYCH**

Zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych prowadzone jest z węzła cieplnego do pomieszczenia maszynowni wentylacyjnej. W maszynowni zasilane są następujące centrale wentylacyjne: centrala obsługująca bufet, centrala podbasenia, centrala basenowa, centrala szatni oraz centrala na potrzeby wentylacji biur. Ułożenie rur ze spadkiem w kierunku węzła, kompensacja naturalna. Podejścia do nagrzewnic wyposażono w filtry siatkowe – na zasilaniu, na powrocie zawory regulacyjne typu Hycocoon VTZ firmy Oventrop. Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe stanowi pompa obiegowa na zasilaniu. Wielkości przewodów oraz armatury przedstawiono na rzucie podbasenia – poziom „-1”.

## **WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI GRZEWczych**

### **RUROCIĄGI, ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

Rurociągi instalacji wykonać należy z rur stalowych, czarnych, bez szwu, walcowanych wg PN-80/H-74219 (gatunek stali R35). Dla rurociągów o średnicy do DN100 stosować można rury stalowe czarne ze szwem, instalacyjne średnie wg PN-/H-74200. Dla rurociągów o średnicy powyżej DN100 stosować można rury stalowe czarne ze szwem, przewodowe wg PN-/H-74244. Rurociągi należy łączyć poprzez spawanie. Stosować złączki kute i kolana bez szwu. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, wszystkie przewody z rur stalowych zabezpieczyć przed korozją przez oczyszczenie do drugiego stopnia czystości i dwukrotnie pomalowanie farbą antykorozyjną odporną na temperaturę min. 100 °C i wilgoć, do łącznej grubości 0,13 mm ( np. emalią kreadurową WB „Termokor” lub krzemianowo – cynkową „Korsil” symbol (7320-111-950). Malować również powierzchnie do izolowania termicznego. Do zładu wodnego dodać inhibitor korozji (CETAMINE F3110 w ilości 150 ml/m<sup>3</sup>).

### **PRÓBA CIŚNIENIA**

Po zamontowaniu całości instalacji, a przed izolacją, przeprowadzić próbę szczelności na zimno, na ciśnienie min. 5,0 bara dla instalacji grzewczych (po odłączeniu od źródła ciepła).

Próby przeprowadzić 1-krotnie : w czasie 30 minut brak przecieków, roszczenia szczególnie na połączeniach i dławnicach ponadto dla połączeń:

- spawanych – ciśnienie na manometrze nie wykaże spadku ciśnienia
- gwintowanych – ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.

Całość robót wykonać zgodnie z „Wymagania Techniczne Cobot Instal zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Warszawa 2003r.

#### IZOLACJA CIEPLNA I ROZSTAW PODPÓR PRZESUWNYCH

Jako izolacje stosować ognioodporne otuliny z zewnętrznym pokryciem wykonanym z folii aluminiowej; współczynnik przewodności cieplnej izolacji  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$ .

Grubość izolacji wg „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 6.11.2008r z późniejszymi zmianami. Dla przewodów w szachtach budowlanych grubość izolacji zmniejszona o 50%. Elastyczne przewody podposadzkowe w izolacji grubości 6,0 mm, z dopuszczeniem do stosowania w posadzkach betonowych.

ŚREDNICA NOMINALNA DN (mm )	MAKSYMALNY ROZSTAW PODPÓR (cm)	GRUBOŚCI OTULINY ( mm )
15-20	150	20
25	220	30
32	260	30
40	300	40
50	350	60
65	380	80

Sposób zawieszania rurociągów (wieszakowe lub ściennie) oraz wykonanie punktów stałych wg przyjętego systemu montażowego (np. HILTI, Walrawen). Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane, w tej samej strefie pożarowej, w tulejach stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 20 mm (przejścia przez strop 10mm) od zewnętrznej średnicy rurociągu. Tuleje powinny wystawać około 50 mm poza obrys ściany i 20 mm poza obrys stropu. Tuleje wypełnić materiałem trwale, plastycznie miękkim, który umożliwi ruchy przewodów. Przejścia przez przegrody o wymaganej odporności ogniowej wykonać wg systemu zabezpieczeń ogniochronnych np. „HILTI” z masą CP601S.