

**Przedsiębiorstwo Komunalne "Therma"**  
**Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością**  
**w Bielsku-Białej**  
ul. Grażyńskiego 108, 43-300 Bielsko-Biała



**WiZ/02/16/01**

**Wytyczne techniczno-eksploatacyjne projektowania  
i realizacji sieci dla systemu ciepłowniczego Bielska-Białej**

**Data wydania: 12.04.2016 r.**

## 1. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

- 1.1. Podstawą opracowania projektu technicznego sieci ciepłowniczej są warunki wydane przez P.K. „Therma” (warunki przyłączenia, przebudowy) oraz niniejsze Wytyczne techniczno-eksploatacyjne.
- 1.2. Projekt wykonawczy i budowlany sieci ciepłowniczej musi być opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym w szczególności Prawa Budowlanego, Prawa Energetycznego, Polskimi Normami, przepisami BHP i ppoż. oraz wymaganiami producentów zastosowanych urządzeń i materiałów.
- 1.3. Warunkiem przekazania projektu do realizacji jest uzyskanie uzgodnienia w P.K. „Therma” Bielsko-Biała. Do uzgodnienia w P.K. „Therma” należy przedłożyć trzy egzemplarze projektu wykonawczego lub projektu budowlano – wykonawczego sieci ciepłowniczej z elektroniczną wersją dokumentacji w formacie pdf.  
Po uzgodnieniu jeden egzemplarz jest odsyłany Inwestorowi lub projektantowi, a dwa pozostają w P.K. „Therma”.
- 1.4. Projekt wykonawczy i budowlany sieci ciepłowniczej powinien zawierać:
  - podstawę opracowania,
  - opis techniczny,
  - niezbędne obliczenia oraz dobór materiałów i urządzeń,
  - zestawienie materiałów,
  - rysunki:
    - projekt zagospodarowania terenu (plan sytuacyjny) z oznaczeniem przyłączanego obiektu i plan trasy sieci ciepłowniczej,
    - profil sieci ciepłowniczej z zaznaczeniem odwodnień i odpowietrzeń,
    - schemat montażowy sieci ciepłowniczej,
    - schemat instalacji alarmowej sieci ciepłowniczej,
    - schemat linii kablowej dla potrzeb telemetrii,
    - rzut i przekroje studzienek i komór ciepłowniczych,
    - rozwiązania konstrukcyjne: studzienek i komór ciepłowniczych, podpór ruchomych, konstrukcji wsporczych – w przypadku sieci ciepłowniczej w podziemnej technologii tradycyjnej lub napowietrznej, punktów stałych i innych elementów sieci,
    - rozwiązania odwodnień i odpowietrzeń sieci,
    - mapa zasadnicza z naniesioną numeracją działek.
  - wytyczne montażu i prób oraz płukania rurociągów zgodnie z Instrukcją I-Es-07 P.K. „Therma” „Zapewnienie czystości w sieciach ciepłych podczas wykonywania robót”,
  - uzgodnienia trasy sieci ciepłowniczej z właścicielami i użytkownikami nieruchomości oraz stosowne zgody na wejście w teren,
  - uzgodnienia branżowe z władającymi podziemną infrastrukturą techniczną, z Miejskim Zarządem Dróg, itp.
- 1.5. Dokumentacja techniczna powinna być sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego ( Dz. U. Nr 2012, poz. 462).

## 2. WYTYCZNE WYBORU TECHNOLOGII

- 2.1. Sieci ciepłownicze podziemne należy projektować w systemie rur preizolowanych (jednego z producentów stosowanych w systemie ciepłowniczym P.K. „Therma”).
- 2.2. Sieci ciepłownicze napowietrzne należy projektować w systemie rur preizolowanych z płaszczem typu SPIRO (jednego z producentów stosowanych powszechnie na terenie kraju).
- 2.3. Sieci ciepłownicze w technologii tradycyjnej mogą być stosowane w przypadku, gdy trasa sieci prowadzi wewnątrz budynków lub istnieje inne uzasadnienie zastosowania przedmiotowej technologii.
- 2.4. Sieci do przesyłu ciepłej wody użytkowej z tworzywa sztucznego należy projektować w systemie rur preizolowanych (jednego z producentów stosowanych powszechnie na terenie Polski).
- 2.5. Sieci ciepłownicze wysokoparametrowe należy projektować na poniższe parametry:
  - temperaturę regulowaną w zakresie 70 – 130°C,
  - ciśnienie nominalne 2,5MPa.
- 2.6. Sieci ciepłownicze niskoparametrowe oraz sieci ciepłej wody użytkowej należy projektować na parametry:
  - temperaturę zasilania do 90°C i ciśnienie 1,6 MPa dla c.o.
  - temperaturę zasilania do 70°C i ciśnienie 1,0 MPa dla c.w.u.

### 3. PRZEBIEGI

- 3.1. Trasa sieci ciepłowniczej winna być naniesiona na aktualnych mapach przeznaczonych do celów projektowania.
- 3.2. Przebieg sieci ciepłowniczej winien uwzględniać obowiązujące przepisy, dotyczące uzbrojenia podziemnego.
- 3.3. Projekt zagospodarowania terenu tj. obiektów, zieleni, tras komunikacyjnych powinien uwzględniać możliwość sprawnego i szybkiego usuwania awarii oraz wykonywania innych prac na sieciach.
- 3.4. W uzasadnionych wyjątkowych przypadkach dopuszcza się prowadzenie przyłączy ciepłowniczych w budynkach, po uzyskaniu na to zgody właściciela budynku, usankcjonowanej stosownym wpisem w księdze wieczystej. W tych przypadkach, sieć należy projektować przez pomieszczenia ogólnodostępne. W przypadku lokalizacji w tych pomieszczeniach odcień, odpowietrzeń lub odwodnień, szczegółowe rozwiązania należy dołączyć do dokumentacji.
- 3.5. Kolizje poprzeczne należy rozwiązywać poprzez prowadzenie sieci ciepłowniczej preizolowanej nad lub pod urządzeniami infrastruktury podziemnej. Projekt sieci ciepłowniczej powinien zawierać rozwiązanie kolizji, zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela lub zarządcę urządzeń infrastruktury podziemnej. Rozwiązanie kolizji projektant winien uzgodnić branżowo, a uzgodnienie załączyć do projektu.
- 3.6. Kolizje z jezdniami i torami kolejowymi:
  - Przejście poprzeczne rurociągu ciepłowniczego pod jezdniami o dużym natężeniu ruchu należy projektować w rurach osłonowych.
  - Przejście rurociągu ciepłowniczego w miejscach małego natężenia ruchu (np. przez jezdnie o charakterze lokalnym lub miejsca postojowe na zorganizowanych parkingach) należy projektować bez rur osłonowych. W przypadku konieczności, wynikającej z obliczeń konstrukcyjno-wytrzymałościowych należy projektować płyty odciążające nad siecią.
  - Przejście rurociągu ciepłowniczego pod lub nad torami kolejowymi i bocznicami kolejowymi należy rozwiązać indywidualnie, dokonując uzgodnień z właścicielem torowisk.
- 3.7. Przy projektowaniu sieci ciepłowniczych, rurociągi powinny być prowadzone w układzie poziomym, przewód zasilający z prawej strony, patrząc w kierunku przepływu nośnika ciepła od źródła.
- 3.8. W uzasadnionych przypadkach można projektować sieci ciepłownicze układając przewody jeden pod drugim.
- 3.9. Sieci ciepłownicze należy projektować z minimalnym spadkiem 3<sup>0/00</sup>. W szczególnych przypadkach dopuszcza się ułożenie przewodów z mniejszym spadkiem, a krótkie odcinki bez spadku, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.
- 3.10. W terenie, gdzie może wystąpić wypłukiwanie piasku z obsypki rur preizolowanych, np. w terenie podmokłym lub przy układaniu sieci równoległe do istniejącego kanału ciepłowniczego, zabezpieczyć warstwę piasku geowłókniną, ewentualnie wykonać drenaż terenu.
- 3.11. Minimalne odległości sieci ciepłowniczej od urządzeń i zagospodarowania przestrzennego zestawiono w tabeli poniżej.

Rodzaje obiektów terenowych	Budynki, budowle trwale związane z gruntem	Linie energetyczne i teletechniczne niskiego napięcia	Słupy	Gazociągi	Wodociągi i kanalizacja	Drzewa (rzut korony)	Studzienki wod.-kan. I teletech. Słupki ogrodzenia
Sieć ciepłownicza							
podziemna:							
≤ DN 150 preizolowana (bezkanałowa)	1,5	1,0	1,0	1,0	1,5	2,5	1,0
tradycyjna (kanałowa)	1,5	1,5	1,0	1,5	1,5	2,5	1,0

≤ DN350 preizolowana (bezkanałowa) tradycyjna (kanałowa)	2,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,5	1,0
	2,0	1,5	1,0	1,5	1,5	2,5	1,0
> DN350 preizolowana (bezkanałowa) tradycyjna (kanałowa)	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	2,5	1,0
	3,0	1,5	1,0	1,5	1,5	2,5	1,0
napowietrzna (krawędź fundamentu podpory)	3,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,5	1,0

#### 4. RUROCIĄGI CIEPŁOWNICZE

4.1. Sieci ciepłownicze w technologii tradycyjnej należy zaprojektować i wykonać z rur stalowych bez szwu:

- ze stali R35 wg PN-89/H-84020/07 *Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki oraz wg PN-EN 10244:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej dla transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.* PN-EN 10210-1:2007 *Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1. Warunki techniczne dostawy.* PN-EN 10210-2:2007 *Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2. Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.*
- P235TR2 wg PN-EN 10216-1:2004, PN-EN 10216-1:2004/A1:2004 *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1. Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej.*
- P235GH wg PN-EN 10216-2:2004, PN-EN 10216-2/A2:2009 *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.*

4.2. Sieci ciepłownicze w technologii preizolowanej – wymagania:

4.2.1. Rury przewodowe:

- Rury przewodowe – stalowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2009 „*Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie*” odnośnie:
  - Średnicy zewnętrznej rury stalowej,
  - Minimalnych grubości ścianki rur stalowych, jednak nie mniejszych niż 2,6 mm,
  - Tolerancji średnicy i tolerancji grubości ścianki rur stalowych.
- Techniczne warunki dostawy stalowych rur przewodowych powinny być zgodne z tabelą:

Typ rury	Średnica	Norma	Materiał
Bez szwu	wszystkie	PN-EN 10216-2/A2:2009	P235GH
Zgrzewane elektrycznie	≤300 mm	PN-EN 10217-1:2004/A1:2006 lub PN-EN 10217-2:2004/A1:2006	P235TR1 lub P235TR2 lub P235GH
Spawane łukiem krytym	wszystkie	PN-EN 10217-5:2004/A1:2006	P235GH

- Końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN – ISO 6761:1996 „*Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania*”.
- Rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodnie z normą PN-EN 10204:2006 „*Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli*”.

- Oznaczenie rur przewodowych powinno być zgodne z PN – EN 13480-2:2005 „*Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 2. Materiały.*”

#### 4.2.2. Izolacja rurociągów

- Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009 odnośnie:
  - struktury komórkowej,
  - gęstości,
  - wytrzymałości na ściskanie,
  - chłonności wody w podwyższonej temperaturze,
- Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej  $\lambda$  mierzony w temperaturze +50°C nie może być większy niż 0,028 W/mK. Dostawca wraz z ofertą musi przedstawić świadectwo badania współczynnika przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej wykonanej na rurach własnej produkcji przeprowadzonego przez akredytowane laboratorium.

#### 4.2.3. Złącza izolacyjne

- Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489:2009.
- Jako złącza mufowe dla rur preizolowanych o średnicy większej lub równej DN300 (płaszcz zewnętrzny min. DZ450) powinny być stosowane złącza zgrzewane elektrycznie. Dopuszcza się stosowanie złącz zgrzewanych o konstrukcji otwartej umożliwiającej założenie na rurociąg po wykonaniu spawania rur stalowych oraz złącz zgrzewanych elektrycznie zamkniętych.
- Dla rur preizolowanych o średnicy mniejszej od DN300 należy stosować mufy termokurczliwe z polietylenu usieciowanego radiacyjnie, ale z fragmentami niesieciowanymi pod korkami wtapianymi, z podwójnym uszczelnieniem (klej, mastik) i korkami wtapianymi, a także dopuszcza się stosowanie muf zgrzewanych elektrycznie.
- Mufy zgrzewane elektrycznie winny posiadać świadectwo z badań wykonane zgodnie z PN-EN 253:2009.
- Urządzenia stosowane do zgrzewania muszą umożliwiać zapis parametrów zgrzewania każdego złącza umożliwiającego jego identyfikację oraz parametry zgrzewania pozwalające na archiwizację i weryfikację procesu zgrzewania, a w szczególności fazę grzania, chłodzenia i zakańczania. Protokoły ze zgrzewania należy przekazać do P.K. „Therma”.
- Zespoły złącza muszą być wykonane z materiału o tych samych parametrach, co materiał płaszcza rur i kształtek.
- Do izolacji złączy należy stosować izolację PUR tę sama, która jest używana do produkcji pozostałych elementów systemu.

#### 4.2.4. Grubość izolacji

- Grubość izolacji preizolowanych rur i kształtek stanowić ma izolacja standardowa dla średnic rury przewodowej od DN250.
- Dla zakresu średnic rury przewodowej do DN200 zaleca się stosowanie izolacji pogrubionej PLUS lub rur podwójnych np. typu TWIN. Wytyczne do projektowania sieci w tym zakresie średnic będą określone w szczegółowych warunkach technicznych dla danego zadania inwestycyjnego.

#### 4.3. Przy połączeniu sieci ciepłowniczej kanałowej i preizolowanej należy:

- Zabezpieczyć termokurczliwymi uszczelkami końcowymi rurociągi preizolowane w celu ochrony pianki PUR przed przenikaniem wilgoci.
- Zamurować koniec kanału oraz zapewnić szczelność przejścia rurociągu tradycyjnego w preizolowany. Uszczelnienie powinno zabezpieczyć kanał przed penetracją wody gruntowej (gumowy pierścień uszczelniający).
- Przewidzieć sposób odwodnienia kanału.

#### 4.4. Zespoły kształtek (łuki, trójniki, zwężki) – wymagania zgodne z PN-EN 448:2009.

#### 4.5. Średnicę sieci ciepłowniczych należy przyjmować zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez P.K. „Therma”. Jeżeli warunki j.w. nie określają średnicy sieci – zgodnie z jej obciążeniem cieplnym.

- 4.6. W projekcie należy przewidzieć wykonanie badań radiograficznych (rentgenowskich) dla 100% spawów. W uzasadnionych przypadkach w uzgodnieniu z P.K. „Therma” dopuszcza się sprawdzenie spawów ultradźwiękami. Protokoły z badań stanowią załącznik do dokumentacji odbiorowej.
- 4.7. Instalacje odbiorcze zewnętrzne do przesyłu ciepłej wody użytkowej należy projektować z rurą przewodową z usieciowanego polietylenu (PEX).
- 4.8. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie preizolowanych rur giętkich np. typu Caseflex lub kabli ciepłowniczych np. typu Flexwell.
- 4.9. Raz w roku P.K. „Therma” w ramach kontroli dostaw rur preizolowanych zleca do laboratorium badawczego wykonanie dla wybranej próbki rury specjalistycznych badań właściwości termoizolacyjnych oraz jakości rury przewodowej na zgodność z warunkami dostawy i obowiązującymi w tym zakresie normami.

## **5. ODGAŁĘZIENIA**

- 5.1. Odgałęzienie od istniejącej sieci ciepłowniczej, wykonanej w technologii tradycyjnej (kanałowej) należy wykonać jako odgałęzienie tradycyjne. Rozwiązanie konstrukcji obudowy odgałęzienia powinno być załączone do projektu.
- 5.2. Odgałęzienie preizolowane, należy projektować z trójników preizolowanych prefabrykowanych wznosnych prostopadłych, z odejściem do góry, wykonanych zgodnie z PN EN 448:2009.
- 5.3. W przypadku problemów z odgałęzieniem wznosnym dopuszcza się odgałęzienie preizolowane poziome (wcinka w osi).
- 5.4. Dopuszcza się rozwiązanie z wykonaniem odgałęzienia poprzez wpalenie do rurociągu głównego kształtki stalowej lub wykonanie wcinka na gorąco i zamufowanie całego złącza :
  - mufą stalową składaną (np. odgałęzienia siodłowe),
  - mufą odgałęźną termokurczliwą,lub poprzez zaizolowanie złącza ekstruderem.

Wykonywanie „wcinek na gorąco” ze względu na niedoskonałość tej technologii zarówno co do wykonania spawów, jak i szczelnego płaszcza na preizolacji realizować tylko w sytuacjach, gdy nie ma innej możliwości wykonania odgałęzienia. Po uzgodnieniu szczegółów z P.K. „Therma”.

## **6. ARMATURA**

- 6.1. Armaturę odcinającą należy projektować zgodnie z warunkami wydanymi przez P.K. „Therma” dla konkretnej sieci, a w przypadku braku takiej informacji armaturę odcinającą przewidzieć:
  - na odgałęzieniu od sieci głównej,
  - w miejscach podyktowanych względami eksploatacyjnymi,
  - na przyłączach cieplnych do budynków.
- 6.2. Armatura preizolowana. - wymagania zgodne z PN EN 488:2009.
  - Armatury odcinającej nie należy projektować w jezdniach i parkingach oraz nie zaleca się w strefie podlegającej przemieszczaniu w wyniku kompensacji sieci.
  - Preizolowana armatura odcinająca na sieci może być sytuowana bezpośrednio w ziemi. Trzpień armatury powinien być umieszczony w obudowie lub w odpowiedniej studzience. Przy armaturze powyżej DN 150 należy zabudować dwie studzienki (nad każdym z rurociągów) przesunięte względem siebie. Długość trzpienia powinna umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.
- 6.3. Szczegółowe wymagania dla armatury podano w „Wytocznych stosowania armatury zaporowej na sieciach ciepłowniczych wodnych wysoko i niskoparametrowch P.K. „Therma”.
- 6.4. Próbie szczelności podlegać będzie każda armatura sekcyjna oraz armatura stanowiąca pierwsze odcięcia na odejściach od magistrali ciepłowniczej, a także armatura wskazana przez Wydział Sieci P.K. „Therma”.

## **7. ODWODNIENIA**

- 7.1. Odwodnienia należy wykonać w najniższych punktach sieci ciepłowniczej, z możliwością grawitacyjnego spustu wody.
- 7.2. Odwodnienia sieci preizolowanych magistralnych i sieci odgałęźnych o średnicach od DN200 mm należy projektować poprzez odgałęzienia preizolowane skierowane w „dół” z wyprowadzeniem rur odwadniających do oddzielnej studzienki schładzającej.

- 7.3. Dopuszcza się po uzgodnieniu z P.K. „Therma” na sieciach preizolowanych o średnicy poniżej DN200 mm stosowanie odwodnień poprzez odgałęzienia skierowane w „górze” zakończone zaworem i wyprowadzone do oddzielnej studni. W przypadku braku możliwości wybudowania studni schładzającej za zaworem musi się znajdować króciec stalowy z gwintem umożliwiający zainstalowanie dalszej armatury (np. złączki strażackiej) oraz zabezpieczony wkręcanym korkiem przed przypadkowym odkręceniem zaworu i wyciekami gorącej wody.
- 7.4. Na przyłączach do obiektów można stosować preizolowane zawory odcinające z odwodnieniem ze stali nierdzewnej zakończonym korkiem.
- 7.5. Przy odwodnieniach skierowanych do „góry” konieczne jest zapewnienie możliwości podłączenia pompy ssącej na wylot rury dla odprowadzenia wody.
- 7.6. Minimalna średnica odwodnienia – DN 25 mm, o grubości ścianki 2,9 mm. Zalecana średnica odwodnień w zależności od średnicy rurociągu głównego, o ile "Warunki techniczne" nie podają inaczej, to:

Średnica nominalna DN rurociągu	Średnica DN odwodnienia
do 50	25
65 -100	32
125, 150	40
200 - 300	50
350, 400	65
500 - 700	100

- 7.7. Odwodnienia sieci ciepłowniczych napowietrznych i w budynkach – wymagania:
- armaturę na odwodnieniach sieci napowietrznych należy montować w skrzynce metalowej z zamknięciem,
  - odwodnienia w budynkach należy lokalizować w pomieszczeniach ogólnodostępnych, wyposażonych w kanalizację, z zabezpieczeniem armatury odwadniającej skrzynką metalową z zamknięciem, lub w pomieszczeniach węzła cieplnego,
- 7.8. Na spustach w komorach i w budynkach od średnicy DN40 należy stosować zasuwy kołnierzowe.
- 7.9. Armatura na odwodnieniach powinna spełniać wymagania „Wytycznych stosowania armatury zaporowej na sieciach ciepłowniczych wodnych wysoko i niskoparametrowych P.K. „Therma”.
- 7.10. Dokumentacja techniczna powinna zawierać rozwiązanie odprowadzenia wody sieciowej, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz związane z tym uzgodnienia. Odprowadzenie wody z komór i sieci ciepłowniczych należy projektować jako grawitacyjne z zastosowaniem pośredniej studzienki schładzającej dla wody sieciowej.
- 7.11. W przypadku odprowadzenia wody do sieci kanalizacyjnej należy uzyskać warunki i zgodę właściciela tej sieci, a w przypadku odprowadzenia wody do cieku wodnego stosowne pozwolenie wodno – prawne.

## 8. ODPOWIETRZENIA

- 8.1. Odpowietrzenia należy wykonać w najwyższych punktach sieci ciepłowniczej.
- 8.2. Odpowietrzenia sieci preizolowanych należy projektować poprzez odpowietrzenia preizolowane lub wykonane na bazie trójkąta prostego skierowanego „w górę” z zaworem kulowym.
- 8.3. Na sieciach magistralnych rurociągi odpowietrzające skierowane w górę za zaworem należy wyprowadzić do oddzielnej studzienki schładzającej. W pozostałych przypadkach dopuszcza się zakończenie rurociągów odpowietrzających zaworem kulowym zabezpieczonym korkiem.
- 8.4. Na przyłączach do obiektów można stosować preizolowane zawory odcinające z odpowietrzeniem zakończonym korkiem.
- 8.5. Minimalna średnica odpowietrzenia – DN 20 mm, o grubości ścianki 2,9 mm. Zalecana średnica odpowietrzeń, o ile warunki o ile "Warunki techniczne" nie podają inaczej, to:

Średnica nominalna DN rurociągu	Średnica DN odpowietrzenia
do 100	20
125 - 250	25
300, 350	32
400 -700	40

- 8.6. Odpowietrzenia sieci ciepłowniczych w budynkach, komorach, na sieciach napowietrznych – wymagania:
- odpowietrzenia w budynkach należy lokalizować w węzłach cieplnych lub w pomieszczeniach ogólnodostępnych, przy czym przy lokalizacji poza węzłami cieplnymi armatura odpowietrzająca musi być usytuowana w skrzynce metalowej z zamknięciem ,
  - odpowietrzenie na sieciach napowietrznych należy montować w skrzynce metalowej z zamknięciem. W przypadku sieci magistralnych rurę z odpowietrzenia sprowadzić do studzienki.
  - wylot odpowietrzenia w komorach i pomieszczeniach węzłów cieplnych powinien być sprowadzony do dołu, na wysokość 15-20 cm nad posadzkę.
- 8.7. Przy projektowaniu przyłączy zaleca się umieszczenie odpowietrzeń w pomieszczeniach węzłów cieplnych.

## 9. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH

- 9.1. Projektując trasę sieci ciepłowniczej należy stosować technikę instalacyjną „samokompensacji” z kompensacją wydłużeń termicznych z zastosowaniem: załamań typu „L” i „Z” oraz wydłużeń typu „U”.
- 9.2. Tylko w szczególnych przypadkach, uzgodnionych w P.K. „Therma” dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań np. osiowe kompensatory mieszkowe.
- 9.3. Nie należy projektować kompensatorów jednorazowych bądź układów z podgrzewem wstępnym.

## 10. PUNKTY STAŁE

- 10.1. Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych powinny być projektowane tak, aby nie było potrzeby stosowania podpór stałych. Dopuszcza się stosowanie podpór stałych tylko w uzasadnionych przypadkach.
- 10.2. Rozwiązanie konstrukcyjne podpór stałych, wraz z obliczeniami (a także podpór ślizgowych na sieciach tradycyjnych) należy załączyć do dokumentacji technicznej sieci.

## 11. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

- 11.1. Przejścia rurociągów preizolowanych przez przegrody budowlane, w szczególności przez ścianę budynku, komory, studzienki należy projektować jako szczelne wg rozwiązań wybranego systemu preizolowanego. Szczegółowe rozwiązanie przejścia winno być załączone do dokumentacji technicznej sieci.
- 11.2. Przejścia rurociągu ciepłowniczego wykonanego w technologii tradycyjnej przez zewnętrzną ścianę budynku, należy wykonać jako gazoszczelne, nie wymagające stałej obsługi.
- 11.3. Przejścia rurociągu ciepłowniczego wykonanego w technologii tradycyjnej przez wewnętrzną ścianę budynku należy wykonać w rurach osłonowych. Średnica rury osłonowej powinna zapewniać swobodny ruch zaizolowanych przewodów oraz być wysunięta po obydwu stronach przegrody min. 3,0 cm.
- 11.4. Przejście kabla telemetrycznego (kable) przez przegrody budowlane należy wykonać z zastosowaniem rury osłonowej PCV lub PE (karbowanej) wystającej po obu stronach przegrody ok. 10 cm i dokładnym uszczelnieniu przeciwwilgociowym.

## 12. KOMORY CIEPŁOWNICZE

- 12.1. Komory ciepłownicze należy projektować tylko w przypadku, gdy przewidują to warunki techniczne wydane przez P.K. „Therma”. W pozostałych przypadkach komór ciepłowniczych nie należy projektować.
- 12.2. Komory należy projektować w miejscach dostępnych, poza traktami jezdnymi, unikając również ich sytuowania w parkingach i chodnikach.
- 12.3. Lokalizacja oraz wykonanie komór i włączów powinny zabezpieczać przed napływem oraz przenikaniem wód powierzchniowych i gruntowych.
- 12.4. W komorach ciepłowniczych należy projektować: studzienki odwadniające o wymiarach 0,5 x 0,5 x 0,2 m w dnie komory, z przykryciem kratą, izolację termiczną stropu (od strony wnętrza komory) – w przypadku przykrycia gruntem o grubości mniejszej niż 0,35 m oraz zabezpieczenie przed przenikaniem wód opadowych i gruntowych. Wnętrze komory należy malować jasnymi farbami wodoodpornymi.
- 12.5. Minimalna wysokość komory w świetle powinna wynosić 2,0 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwo od zachowania ww. wysokości komory, po uzyskaniu zgody P.K. „Therma”.
- 12.6. Minimalne odległości elementów sieci ciepłowniczej do elementów konstrukcyjnych komory powinny wynosić:
- powierzchni izolacji rury od ściany – 0,50 m



- armatury w stanie otwartym od ściany, w miejscu przejścia – 0,75 m
  - powierzchni izolacji rury od dna komory, przy przejściu pod rurociągami – 1,10m
  - powierzchni izolacji rury od stropu, przy przejściu nad rurociągami – 1,20 m
  - powierzchni izolacji rury od dna komory, gdy pod rurociągami nie ma przejścia – 0,50 m
- 12.7. Komory ciepłownicze winne być wyposażone w co najmniej dwa włazy umożliwiając wentylację grawitacyjną komór.
- 12.8. Prześwit włazów nie może być zmniejszony przez wystające części armatury, odpowietrzenia lub stopnie.
- 12.9. Konstrukcja i gabaryty komory powinny zapewnić dostęp do urządzeń i armatury w celu ich montażu, demontażu, konserwacji i bieżącej obsługi przy użyciu standardowych narzędzi.
- 12.10. Drabinki w komorach wykonywać z pręta o przekroju min 22 mm ze stali ocynkowanej.

### 13. ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ

- 13.1. Rurociągi sieci ciepłowniczych wykonanych w technologii tradycyjnej należy pokryć powłoką antykorozyjną.
- 13.2. Technologia wykonania powłok antykorozyjnych powinna być zgodna z Instrukcją KOR-3A.

### 14. IZOLACJA TERMICZNA

- 14.1. Sieci ciepłownicze napowietrzne wykonane w technologii tradycyjnej należy izolować termicznie uwzględniając charakter izolowanych elementów tj:
- Dla odcinków prostych rurociągu należy wykonać izolację przy użyciu prefabrykowanych łupin izolacyjnych wykonanych z pianki PUR, zespolonych z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej stanowiących prefabrykowany system izolacji.
  - Dla kształtek rurociągów takich jak kolana i łuki rurowe oraz trójniki należy zastosować izolację z elementów prefabrykowanych z pianki PUR z osłoną z blachy stalowej ocynkowanej. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się wykonanie izolacji jako konstrukcji segmentowych, przy czym styki muszą być spojone pianką PUR.
  - Dla armatury należy stosować izolację z elementów prefabrykowanych z pianki PUR z osłoną z blachy stalowej ocynkowanej, przy czym musi być zapewniona możliwość jej wielokrotnego demontażu bez utraty właściwości izolacyjnych i funkcjonalnych (stosować zatrzaski).
- 14.2. Konstrukcja elementów prefabrykowanych powinna zapewniać przestrzeń dylatacyjną pomiędzy rurociągiem a pianką (bez styku pianki PUR bezpośrednio z powierzchnią rurociągu stalowego). Montaż musi zapewniać szczelność przestrzeni powietrznej.
- 14.3. Do izolacji rurociągów należy zastosować łupiny z twardego spienionego poliuretanu (typu PUR) w postaci gotowych elementów posiadających stosowne aprobaty techniczne, o parametrach:

Parametry techniczne	Wymagane wartości parametrów	Podstawa normalizacyjna
Gęstość pianki	45 ÷ 50 kg/m <sup>3</sup>	PN-EN ISO 845:2010 lub równoważna
Współczynnik przewodzenia ciepła - mierzony w temperaturze +50 st.C	≤0,028 W/m*K	PN-EN ISO 8497:1999 lub równoważna
Odporność cieplna stała	od -40°C do +140°C	-
Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień	B samogasnąca	PN-EN 13501-1+A1:2010 lub równoważna

Nie dopuszcza się stosowania pianki spienionej za pomocą substancji niedopuszczonych do stosowania w budownictwie. Środek spieniający (porotwórczy) powinien być substancją bezpieczną ekologicznie.

- 14.4. Łupiny muszą posiadać na krawędziach wzdłużnych i czołowych fazowanie umożliwiające łączenie elementów na zakładkę (tzw. zamek) eliminującą powstawanie mostków termicznych. Łupiny systemowe nie mogą być krótsze niż 2,0 m.
- 14.5. Technologia systemu izolacji musi uwzględniać wydłużalność termiczną rurociągu.
- 14.6. Płaszcz osłonowy rurociągu należy wykonać z blachy stalowej o grubości 0,75mm, wg PN-EN 10346:2011 (lub normy równoważnej) pokrytej obustronnie powłoką cynku. Płaszcz osłonowy musi być zespolony na trwale całościowo z otuliną z pianki PUR, a na krawędziach wzdłużnych i czołowych powinien posiadać zakładki zapewniające uszczelnienie złączy. Dopuszcza się stosowanie odrębnych opasek uszczelniających złącza poprzeczne płaszczu.
- 14.7. Izolację rur odpowietrzających i odwadniających należy odtworzyć i wykonać jako elementy izolowane łącznie z rurą przewodową pod wspólnym płaszczem ochronnym, o ile jest to możliwe.
- 14.8. Punkty stałe w postaci bloków betonowych należy zaizolować do poziomu gruntu materiałem izolacyjnym nie pochłaniającym wilgoci o współczynniku  $\lambda \leq 0,038$  W/mK. Minimalna wymagana grubość izolacji wynosi 50mm. Punkty stałe wraz z izolacją i częścią rurociągów nad podporą należy obudować płytami z blachy stalowej ocynkowanej w formie prostokątów. Izolacja elementów podpór musi umożliwiać demontaż w przypadku awarii.
- 14.9. Należy przewidzieć również izolacje podpór ślizgowych z zastosowaniem materiałów izolacyjnych jak przy punktach stałych.
- 14.10. Całość konstrukcji powinna być zabezpieczona przed kradzieżą elementów płaszczu oraz zapewniać estetyczny wygląd.
- 14.11. Grubość izolacji właściwej (pianki PUR) dla współczynnika  $\lambda \leq 0,028$  W/mK, mierzonego w temperaturze +50°C powinna wynosić:

Średnica rury przewodowej [DN]	Wymagana grubość izolacji	
	rura zasilająca grubość izolacji [mm]	rura powrotna grubość izolacji [mm]
20	40	40
25	50	40
32	50	40
40	50	40
50	50	40
65	60	50
80	60	50
100	60	50
125	70	60
150	70	60
200	80	60
250	80	70
300	90	70
350	90	80
400	100	80
450	100	80
500	110	80
600	120	100
700	130	100

- 14.12. Sieci ciepłownicze wykonane w technologii tradycyjnej prowadzone przez garaże oraz inne pomieszczenia o podwyższonym stopniu zagrożenia pożarowego należy zaizolować termicznie stosując otuliny z wełny mineralnej lub stosując kompaktowe segmentowe izolacje termiczne.
- 14.13. Sieci ciepłownicze wykonane w technologii tradycyjnej w komorach ciepłowniczych należy izolować łubkami z pianki poliuretanowej PUR lub stosując segmentowe otuliny kompaktowe z wełny mineralnej lub ewentualnie szklanej. Izolację należy zabezpieczyć blachą ocynkowaną.
- 14.14. Izolacja cieplna rurociągów powinna spełniać wymagania normy PN-B-02421:2000 „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- 14.15. Jako płaszcz ochronny izolacji termicznej należy stosować:
  - nie plastyfikowany PVC – w przypadku sieci ciepłowniczych prowadzonych w budynkach,
  - blachę stalową ocynkowaną – w przypadku rurociągów w komorach ciepłowniczych, prowadzonych przez garaże oraz inne pomieszczenia o podwyższonym stopniu zagrożenia pożarowego.
- 14.16. Armaturę odcinającą należy izolować w sposób umożliwiający jej łatwy i wielokrotny demontaż i montaż.
- 14.17. Izolacja cieplna i płaszcz ochronny powinny posiadać wszystkie certyfikaty, świadectwa, dopuszczenia i atesty oraz być dostosowane do temperatury pracy nośnika ciepła (do 130°C lub do 95°C).

## **15. INSTALACJA ALARMOWA**

- 15.1. Sieci ciepłownicze preizolowane powinny być wyposażone w instalację do sygnalizowania zawilgocenia izolacji, typu impulsowego przewidzianą do doraźnej kontroli usterek za pomocą miernika izolacji oraz przenośnego reflektometru impulsów.
- 15.2. Przystępując do projektowania nowej pętli alarmowej, należy uwzględnić istniejące już systemy alarmowe znajdujące się w obszarze projektowym i w miarę możliwości, ale tylko w przypadku zgodności systemów połączyć je ze sobą. Nie należy łączyć systemu z podkładkami filcowymi z systemem bez filców. Połączenia uzgodnić z właścicielem sieci.
- 15.3. Obwód alarmowy należy projektować w taki sposób, aby miejsce pomiarowe znajdowało się w węźle cieplnym lub innym ogólnodostępnym pomieszczeniu. Należy unikać punktów pomiarowych w piwnicach lokatorskich.
- 15.4. W przypadku stosowania kabli przyłączeniowych – koncentrycznych lub zwykłych (np. 3xYDY1,5mm<sup>2</sup>) służących do przekazania sygnału, zawsze należy podać ich długość.
- 15.5. Impulsowy system alarmowy należy wykonać zgodnie z obowiązującymi w P.K. „Therma” „Wytycznymi dla wykonawców sieci preizolowanych dotyczące impulsowego systemu alarmowego”.
- 15.6. Ilość przewodów instalacji alarmowej winna wynosić:
  - jedna para dla rur przewodowych o średnicy od DN 20 mm do DN 300 mm.
  - dwie pary dla rur przewodowych o średnicach od DN 350 mm wzwyż.
- 15.7. Instalację alarmową sieci magistralnych łączyć z sieciami odgałęźnymi i przyłączami chyba, że istnieją przeciwwskazania do takiego rozwiązania.

## **16. UWAGI KOŃCOWE**

- 16.1. Wzdłuż sieci ciepłych podziemnych przewidzieć ułożenie kabla telekomunikacyjnego typu XzTKMNXpw 2 x (4x2x0,6 + 1x2x0,6) dla potrzeb telemetrii systemu ciepłowniczego zgodnie z „Wytycznymi do układania kabli telemetrycznych w tym wykonanie muf oraz montaż skrzynek telemetrycznych w węzłach ciepłych P.K. Therma”, Dokumentacja powykonawcza winna zawierać odpowiednie protokoły z pomiarów elektrycznych kabla telemetrycznego.
- 16.2. Sieci ciepłownicze należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi” i niniejszymi WYTYCZNYMI.
- 16.3. Montaż armatury wykonywać zgodnie ze wskazaniami i zaleceniami producentów oraz z Dokumentacją Techniczno – Ruchową tych urządzeń.
- 16.4. Nowe odcinki sieci ciepłowniczej należy przekazać na stan majątkowy P.K. „Therma” dowodem PT oraz zapewnić służebność gruntową pasa terenu wzdłuż rurociągów umożliwiającą dostęp do eksploatacji i obsługi zamontowanej armatury, a także ewentualnych remontów i napraw sieci ciepłowniczej.
- 16.5. Inwestor przekazując do P.K. „Therma” nowe odcinki sieci ciepłowniczej przekaze równocześnie protokoły mufowania oraz protokoły badania spawów, protokoły sprawdzenia systemu alarmowego, jak również dokumentację budowy i geodezyjną dokumentację powykonawczą.

16.6. Dokumentacja geodezyjna powinna składać się z 2 części:

- I Część tradycyjna: odbitki mapy z odpowiednimi pieczęciami i klauzulami, kalka z siatką kwadratów i skartowana sieć i sytuacja, profile podłużne sieci ciepłych, szkice polowe. Na planie sytuacyjnym musi znajdować się numer KERG (wyraźnie zaznaczony), data pomiaru.
- II Część numeryczna (nośniki: CD-ROM lub inne po wcześniejszym ustaleniu) z opisem tematu i datą wykonania oraz nazwą jednostki wykonującej pomiar.

i być wykonana zgodnie z wymaganiami wg "Wytycznych dla geodetów przy sporządzaniu powykonawczej dokumentacji sieci ciepłych i aktualizacji mapy pod projekt ciepłociągu – wykonywanych dla P.K. „Therma” Sp. z o.o.”.