

Umowa nr .....

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA			
INWESTOR	<i>Gmina Miejska Bartoszyce ul. Bohaterów Monte Cassino 1 15-200 Bartoszyce</i>		
OBIEKT	<i>Bartoszyce ul. Prusa 1, dz. Nr 5, 7, 8/9 obręb nr 4</i>		
STADIUM	<i>Projekt budowlany -wykonawczy</i>		
NAZWA OPRACOWANIA	<i>Projekt przyłącza ciepłowniczego do budynku mieszkalnego przy ul. Prusa 1 w Bartoszczach</i>		
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTANT branża sanitarna	<i>mgr inż. Andrzej Falkowski</i>	<i>PDL/0027/PWOS/05</i>	

**OŚWIADCZENIE**  
PROJEKTANTA INSTALACJI SANITARNYCH

Ja niżej podpisany mgr inż. ANDRZEJ FALKOWSKI  
Oświadczam, że: Projekt budowlany przyłącza sieci ciepłej do budynku mieszkalnego  
przy ul. Prusa 1 w Bartoszykach  
- został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej.

.....

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## **I. Część opisowa**

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Dane ogólne
4. Materiał
5. Zagospodarowanie terenu
6. Roboty ziemne
7. Montaż
8. Płukanie
9. Badanie szczelności połączeń
10. Armatura
11. Zabezpieczenie antykorozyjne
12. Izolacja termiczna
13. Kompensacja przyłącza ciepłego
14. Instalacja nadzoru szczelności systemu Brandes
15. Uwagi końcowe
16. Informacja BIOZ

## **II. Obliczenia**

1. Długość instalacyjna odcinka prostego  $L_{max}$
2. Obliczenie wydłużeń termicznych i wyznaczenie stref kompensacyjnych
3. Obliczenia hydrauliczne
4. Obliczenia wytrzymałościowe

## **III. Specyfikacja materiałów**

## **IV. Część graficzna**

1. Projekt zagospodarowania terenu
2. Schemat montażowy
3. Profil przyłącza ciepłego
4. Szczegół ułożenia rur preizolowanych
5. Przejście rurociągu przez ścianę
6. Schemat instalacji do nadzoru szczelności systemu Brandes
7. Sposób podłączenia przewodów do puszek BS-MD
8. Sposób podłączenia przewodów do puszek BS-AD
9. Oprzewodowanie zakończeń przewodów
10. Studzienka na zawory preizolowane
11. Komora K-7
12. Zabezpieczenia rurociągów
13. Zabezpieczenie przewodów kablowych

# OPIS TECHNICZNY

## 1. Podstawa opracowania

- zlecenie i umowa z Inwestorem
- plan sytuacyjny terenu w skali 1:500
- materiały ofertowe producentów rur preizolowanych
- techniczne warunki zasilania wydane przez COWIK Bartoszyce
- opinia ZUDP
- wytyczne projektowania i normy branżowe

## 2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt zawiera rozwiązanie techniczne budowy przyłącza sieci ciepłej od istniejącej komory K-7 do budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Prusa 1 w Bartoszczach.

## 3. Dane ogólne

Zaprojektowano przyłącze ciepłe do istniejącego budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Prusa 1. Trasa przyłącza przebiega po działkach nr 5, 7, 8/9 obręb nr 4.

Projektowanymi rurociągami doprowadzana będzie woda o temperaturze obliczeniowej:

- zimą 100/65oC
- latem 70/50oC

Przyłącze zaprojektowano jako bezkanałowe, z elementów preizolowanych w/g technologii Finpol.

Przy doborze średnicy przyłącza uwzględniono potrzeby ciepłe budynku przy ul. Prusa 2.

## 4. Materiał

Przyłącze należy wykonać z instalacją nadzoru szczelności systemu Brandes.

Do budowy elementów preizolowanych stosować następujące materiały:

- a) rura przewodowa - stalowa czarna bez szwu walcowana na gorąco, stal R35 fi 60.3x3,2, 48.3x3.2
- b) płaszcz zewnętrzny - rura osłonowa z HDPE fi 125mm, 110mm
- c) izolacja termiczna - sztywna pianka poliuretanowa PUR o współczynniku przenikania ciepła  $\lambda < 0.03 \text{ W/m}\cdot\text{oC}$

Włączenie do istniejącej sieci zaprojektowano poprzez „wcinkę na gorąco” firmy Naval Dn 50mm, nr kat. 281 489.

## 5. Zagospodarowanie terenu

Trasa została pozytywnie zaopiniowana przez ZUDP w Bartoszczach. Włączenie wykonać do istniejącej sieci ciepłej Dn 300mm w Komorze K-7.

Na trasie występują skrzyżowania z następującym uzbrojeniem podziemnym:

- kanalizacją
- wodociągiem
- gazociągiem
- kablem energetycznym
- kanalizacją telefoniczną

Trasę projektowanego przyłącza należy wytyczyć w terenie przez upoważnionego geodetę, utrwalić na istniejącej zabudowie i sporządzić odpowiednią dokumentację.

Prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego prowadzić ręcznie w obecności przedstawicieli gestorów mediów.

## **6. Roboty ziemne**

### **6.1. Wykopy**

Przejście rurociągów przez jezdnię ul. Prusa wykonać w wykopie otwartym. Na szerokości przejścia projektowanymi rurociągami przez jezdnię i po min. 0,5m poza jezdnię zaprojektowano prowadzenie rurociągów preizolowanych w rurze stalowej osłonowej Dn 200mm (219.1x7.1mm).

Po sporządzeniu wytyczenia trasy należy zlokalizować ewentualne istniejące uzbrojenie poprzez ręczne wykonanie poprzecznych przekopów. Pozostałą część wykopów wykonać koparką kołową podsiębierną. Wykop koparką prowadzić do 10 cm powyżej projektowanego poziomu określonego na profilu przyłącza ciepłego. Dalsze pogłębianie wykonać ręcznie zachowując odpowiednie spadki. Na dnie wykopu zaprojektowano podsypkę piaskową gr.10 cm. W miejscach połączeń rurociągów wykop należy powiększyć od ok.30 cm co ułatwi roboty spawalnicze i izolacyjne.

Roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego prowadzić ręcznie. Roboty w pobliżu kabli energetycznych, telefonicznych, gazociągu prowadzić pod nadzorem gestorów mediów. Przewody zabezpieczyć na czas budowy zgodnie z zamieszczonym w części graficznej rysunkiem, a przed zasypaniem zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami właściciela uzbrojenia.

### **6.2. Zasypanie wykopów**

Zasypanie wykopów może nastąpić po zmontowaniu rurociągów gdy dokonano:

- inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę
- odbioru badań radiologicznych
- próby ciśnieniowej wszystkich rurociągów
- odbioru połączeń sygnalizacji Brandes
- odbioru izolacji połączeń mufowych
- sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją i wpisano do Dziennika Budowy o zgodzie na zasypanie.

Zasypanie wykopów należy rozpocząć od miejsc połączeń spawanych przy pomocy piasku o zawartości ziaren 0-8 mm bez zanieczyszczeń częściami roślin, korzeni, darni czy części gliniastych. Zasypywać warstwami ok. 10 cm ubijając ręcznie lub ubijakami z płaskim dnem.

Na wysokości min 20 cm nad górnym płaszczem osłonowym należy zakończyć ubijanie warstw piasku i ułożyć taśmy ostrzegawcze.

Dalsze zasypywanie może być wykonywane gruntem rodzimym bez kamieni i zanieczyszczeń przy pomocy spycharki.

## **7. Montaż elementów preizolowanych**

Przed rozpoczęciem montażu elementów należy dokonać sprawdzenia kompletności dostawy ze specyfikacją.

Montaż może być prowadzony przez przeszkoloną przez producenta brygadę pod kierunkiem kierownika budowy posiadającego uprawnienia budowlane oraz świadectwo przeszkolenia.

### **7.1. Układanie rur**

Po odebraniu przez inspektora nadzoru robót ziemnych elementy preizolowane należy rozmieścić wzdłuż wykopu. Rurociągi winny być wypoziomowane zgodnie z profilem przyłącza przedstawionym w części graficznej niniejszego projektu.

### **7.2. Łączenie rur preizolowanych**

Rury stalowe czarne do średnicy Dn100mm można łączyć przez spawanie gazowe. Spawacz winien mieć aktualne uprawnienia spawalnicze oraz zaświadczenie przeszkolenia u producenta rur preizolowanych.

Połączenia powinny być szczelne, odpowiadać wymogom PN-92/M-34031 oraz "Warunkom technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II.Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Należy poddać kontroli radiologicznej 100% długości wszystkich spawów.

### 7.3. Izolacja połączeń elementów preizolowanych

Po pozytywnej próbie szczelności należy wykonać połączenia instalacji alarmowej, a po jej sprawdzeniu przystąpić do izolacji termicznej połączeń rur.

Mufowanie wykonać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej oraz małej wilgotności.

W miejscu połączenia rur należy umieścić nasuwkę, nie zdejmując z niej folii ochronnej do czasu wykonywania izolacji złącza.

Końce rur osłonowych na długości ok. 150mm należy przetrzeć papierem ściernym o ziarnistości 60-80 i acetonem, a następnie wykonać aktywację ogrzewając końce rur łagodnym płomieniem do temp. ok. 60°C. Zdjąć folię ochronną, nasuwkę umieścić centrycznie nad złączem i przeprowadzić obkurczanie nasuwki łagodnym płomieniem.

Po ostygnięciu mufę należy poddać kontroli szczelności na ciśnienie 0,2 bara. Wbić korek odpowietrzający w jeden z otworów mufy, a następnie odmierzone wg recepty producenta składniki A i B pianki poliuretanowej dokładnie wymieszać i wlać przez otwór do mufy. Po wyrośnięciu pianki w mufie drugi otwór zabezpieczyć korkiem. Po wyrośnięciu i utwardzeniu pianki korki odpowietrzające należy usunąć, a otwory wlewowe pianki zamknąć przez wtopienie korków stożkowych.

Podczas prac przestrzegać warunki BHP oraz instrukcji montażowej producenta rur.

## 8. Płukanie

Po zakończonym montażu a przed próbą szczelności rurociągi zamocowane w punktach stałych należy wypłukać mieszanką wodno-powietrzną zgodnie z technologią podaną w Informatorze COBRTI-Instal Nr 2-3/76.

Miejsce poboru wody - punkt czerpalny na terenie budowy zasilony z własnego ujęcia wody (beczkowozu) lub z instalacji w budynkach wielorodzinnych (za zgodą administratora).

Miejsce zrzutu – wpusty uliczne w obrębie istniejących dojazdów w pobliżu budynków.

## 9. Badanie szczelności połączeń

Próbę szczelności należy wykonać po zakończeniu wszystkich robót montażowych przed izolacją termiczną połączeń.

Należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie: 2.0 MPa .

Oględzinom i badaniu poddać wszystkie połączenia spawane przez okres 30-tu minut.

Na okoliczność pozytywnej próby ciśnieniowej należy sporządzić protokoły odbioru.

## 10. Armatura

Na projektowanym przyłączy cieplnym przewiduje się następującą armaturę :

- zawory odcinające kulowe Naval z końcami do spawania w węźle cieplnym
- zawory kulowe Naval Dn 15mm (spinka) w węźle cieplnym
- zawory kulowe Naval Dn 25mm (odwodnienie) w komorze K-7
- zawory preizolowane Dn 40/110 (odcinający z odwodnieniem) w studzience S1 oraz zawory preizolowane Dn 40/110 (odcinający z odpowietrzeniem) w studzience S2 na trasie przyłącza ciepłowniczego.
- „wcinka na gorąco” Naval Dn 50mm w komorze K-7

## 11. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody z rur stalowych czarnych w budynku i w komorze należy oczyścić z rdzy szczotkami stalowymi w/g instrukcji KOR - 3A, a następnie pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną odporną na temperaturę do 200°C. Rur preizolowanych nie należy malować.

## **12. Izolacja termiczna**

Rury stalowe preizolowane są zabezpieczone przed stratami ciepła u producenta. Miejsca połączeń rur należy zaizolować termicznie za pomocą pianki poliuretanowej wlanej do mufy połączeniowej zgodnie z technologią producenta. Rury prowadzone w budynku zaizolować termicznie elementami prefabrykowanymi typu Steinonorm gr. 40 mm.

## **13. Kompensacja**

Do kompensacji wydłużeń wykorzystano naturalne załamanie trasy. Wydłużenia rurociągu ciepłego przenoszone będą przez poduszki kompensacyjne systemowe lub wykonane z wełny mineralnej.

## **14. Instalacja nadzoru szczelności systemu Brandes**

Zaprojektowano system nadzoru szczelności firmy Brandes. Puskę pomiarową zaprojektowano jest w węźle cieplnym budynku przy ul. Prusa 1. Projektowane przyłącze w pomieszczeniu komory należy zakończyć puszką przyłączeniową BS-AD. Wyprowadzenie przewodów sygnałowych z muf musi być wykonane jako wodoszczelne. Instalację nadzoru szczelności rurociągów może wykonać instalator uprawniony przez producenta.

## **15. Uwagi końcowe.**

Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją, wymogami zawartymi w instrukcji producenta rur preizolowanych oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II.Instalacje sanitarne i przemysłowe". Roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego prowadzić ręcznie pod nadzorem pracownika gestorów mediów. Przewody zabezpieczyć na czas budowy zgodnie z zamieszczonym w części graficznej rysunkiem, a przed zasypaniem zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami właściciela uzbrojenia.

## **16. Informacja w sprawie planu BIOZ.**

Podczas realizacji inwestycji wystąpią roboty ziemne w postaci wykopu liniowego o głębokości do 1,5 m oraz prace montażowe spawalniczo-hydrauliczne. Zagrożenia mogą wystąpić podczas wykonywania mechanicznych robót ziemnych oraz prac spawalniczych. Pracownicy biorący udział w budowie powinni być przeszkoleni w zakresie organizacji pracy, realizacji poszczególnych robót oraz na swoich stanowiskach pracy t.j. przy pracach ziemnych, zabezpieczeniu wykopu, transporcie na terenie budowy, spawalniczych, izolacyjnych i ogólnobudowlanych.

## II. Obliczenia

### 1. Długość instalacyjna odcinka prostego $L_{max}$ .

a) jednostkowa siła tarcia:

$$F_s = 0.75 \cdot g \cdot p \cdot D \cdot H \cdot m \text{ [kN/m]}$$

gdzie:

$g$  - ciężar zasypki

$m$  - współczynnik tarcia

$D$  - średnica płaszcza rury preizolowanej

$H$  - zagłębienie

b) max długość odcinka prostego dla przyłącza o kompensacji w kształcie liter "L":

$$L_{max} = \frac{t \cdot A}{F_s} \text{ [m]}$$

gdzie:

$t$  - naprężenia dopuszczalne  $150 \text{ Mpa} = 150\,000\,000 \text{ N/m}$

$A$  - powierzchnia przekroju rury przewodowej [m]

**Szczegółowe obliczenia zamieszczono w tabeli obliczeń wytrzymałościowych.**

### 2. Obliczenie wydłużeń termicznych i wyznaczenie stref kompensacyjnych

$$DL = \frac{F_s \cdot L^2}{2 \cdot A \cdot E} - \frac{a \cdot t \cdot L}{E}$$

gdzie:

$a$  - liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej  $12 \cdot 10^{-6} \text{ [1/K]}$

$L$  - długość odcinka sieci cieplnej [m]

$t$  - temperatura zasilania - temperatura montażu (100-10) [°C]

$F_s$  - siła tarcia zależna od zagłębienia [N/m]

$A$  - powierzchnia przekroju poprzecznego rury stalowej [mm<sup>2</sup>]

$E$  - moduł Younga  $2.06 \cdot 10^5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$

#### Obliczenia stref kompensacyjnych

Lp	Odcinek	Długość [m]	Wydłużenie [mm]	Ramię komp. [m]	Dł. strefy komp. [m]
1	K7 - NPS1	5	5,4 (10,2)	1,2	1
		8,5	9,2 (12,7)	1,7	2
2	NPS1 – NPS3	8,5	9,2	1,5	2
		13,5	14,6	1,8	2
3	NPS2 – Prusa 1	13,5	14,6	1,8	2
		2	2,2	0,5	1

### 3. Obliczenia hydrauliczne

Odcinek	Q	Dn	V	Dp	Lpodst.	Lzast.	Lsuma	H
-	t/h	mm	m/s	mm/m	m	m	m	mmSW
K7-T1	2,5	50	0,3	4	60	12,2	72,2	289
T1-Prusa 1	1,35	40	0,28	4	50	4,2	54,2	217

Razem: 506



### III. Specyfikacja

#### 1. Rury standard z instalacją alarmową Brandes

L.p.	Nazwa	J.m.	Ilość
	<b>Materiały preizolowane z instalacją alarmową Brandes Dn50/125 (60,3x3,2)</b>		
1	Rura preizolowana L=12m	szt.	4
2	Łuk preizolowany 1x1m, kąt 90°	szt.	2
3	Łuk preizolowany 1x1m, kąt 65°	szt.	2
4	Zwężka preizolowana Dn50/125 x Dn 40/110	szt.	2
5	Trójnik preizolowany boczny Dn50/125 x Dn40/110	szt.	2
6	Izolacja połączeń z polietylenu sieciowanego radiacyjnie + pianka + taśma + korek	kpl.	14
7	Pierścień gumowy uszczelniający D=125mm	szt.	2
8	Kaptur kończący D=125mm	szt.	2
9	Poduszka kompensacyjna L=1,0m	szt.	28

L.p.	Nazwa	J.m.	Ilość
	<b>Materiały preizolowane z instalacją alarmową Brandes Dn40/110 (48,3x3,2)</b>		
1	Rura preizolowana L=12m	szt.	3
2	Łuk preizolowany 1x1m, kąt 90°	szt.	4
3	Zawór preizolowany odcinający Dn40/110 z pojedynczym odwodnieniem	szt.	2
4	Zawór preizolowany odcinający Dn40/110 z pojedynczym odpowietrzeniem	szt.	2
5	Izolacja połączeń z polietylenu sieciowanego radiacyjnie + pianka + taśma + korek	kpl.	14
6	Mufa końcowa Dn 40/110mm	Szt.	2
7	Pierścień gumowy uszczelniający D=110mm	szt.	4
8	Kaptur kończący D=110mm	szt.	2
9	Poduszka kompensacyjna L=1,0m	szt.	16

#### 2. System alarmowy rezystancyjny - Brandes

L.p.	Nazwa	J.m.	Ilość
1	Puszka pomiarowa BS-MD2 (PPM)	szt.	1
2	Puszka połączeniowa BS-AD (PPA)	szt.	1
3	Tulejka zaciskowa BS-QU	szt.	66
4	Koszulka termokurczliwa BS-SRA	szt.	66
5	Wspornik przewodu	szt.	56
6	Przewód dwużyłowy BS-SL2 (ME2019K2)	mb.	3
7	Przewód czterożyłowy BS-SL4 (ME2019TK4)	mb.	3
8	Łącznik BS-RFA (ZPB)	szt.	2

#### 3. Materiały pozostałe

L.p.	Nazwa	J.m.	Ilość
1	Rura stalowa czarna b/s 60.3x3.2 R35	mb.	4
2	Rura stalowa czarna b/s 48.3x3.2 R35	mb.	3
3	Kolano hamburskie fi 60.3x3.2	szt.	4

4	Kolano hamburskie fi 48.3x3.2	szt.	4
5	„Wcinka na gorąco” Naval Dn 50mm	Kpl.	2
6	Zawór kulowy z końcówkami do spawania Dn40mm PN25, 140oC	szt.	2
7	Spinka zaworem kulowym kołnierzowym Dn15mm PN25, 140oC	kpl.	1
8	Odwodnienie zaworem kulowym z końcówkami do spawania Dn25mm PN25, 140oC, fi 31.8x4.0mm	kpl.	2
9	Odpowietrzenie zaworem kulowym z końcówkami do spawania Dn15mm PN25, 140oC, fi 21,3x3,6mm	kpl.	2
10	Rura przeciskowa stal. 219.1x7.1mm	mb	14
11	Płóza 100-B-24	kpl.	12
12	Manszeta typ N 100x200	szt.	4
13	Manometr techniczny M160 0-2,5 MPa wraz z rurką manometryczną	szt.	2
14	Termometr techniczny 0-150 °C wraz z tuleją	szt.	2
15	Studzienka na zawory odcinające przykryta włazem żeliwnym	kpl.	2
16	Taśma ostrzegawcza	mb	100