

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA	INŻ.HIERONIM BRZEZIŃSKI USŁUGI TECHNICZNE W BUDOWNICTWIE AL.JANA PAWŁA II 19/33 37-450 STALOWA WOLA	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEJ SIECI CIEPLNEJ Z ZASTOSOWANIEM RUR PREIZOLOWANYCH	
KATEGORIA OBIEKTU	Kategoria XXVI	
ADRES BUDOWY	OSIEDLE MIESZKANIOWE UL.SIENKIEWICZA W MŁAWIE dz.248/70,248/81,248/35,248/37,248/49248/48,248/34,248 /59,248/60,248/61, obręb Mława	
INWESTOR ADRES INWESTORA	PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ W MŁAWIE SP. Z O.O. UL.POWSTAŃCÓW STYCZNIOWYCH 3 06-500 MŁAWA	
OPRACOWANIE	DOKUMENTACJA PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ SIECI CIEPLNEJ Z ZASTOSOWANIEM RUR PRAEIZOLOWANYCH	
DATA OPRACOWANIA	STALOWA WOLA 10.2023	
PROJEKTANT BRANŻA SANITARNA	inż. Hieronim Brzeziński Uprawnienia budowlane do projektowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i wentylacyjnych upr. nr 4/TBG/93	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY BRANŻA SANITARNA	mgr inż. Sławomir Brzeziński Uprawnienia budowlane do projektowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i wentylacyjnych upr. nr PDK/0026/POOS/09	PODPIS

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Numer rysunku	Tytuł rysunku	Skala
1		Plan przebudowy sieci ciepłej	1:500
2	S-2	Profil sieci ciepłowniczej i przyłącza ciepłowniczego	1:100/1:500
3	S-3	Schemat montażowy sieci ciepłowniczej	1:500
4	S-4	Schemat alarmowy sieci ciepłowniczej	1:500
5	S-5	Przekrój, zabezpieczenie kabli, armatura, wejścia w ściany	1:50
6	S-6	Inwentaryzacja komory ciepłowniczej	1:10/1:20
7	S-7	Plan wyburzenia komory	1:50
8	S-8	Przekrój poprzeczny	1:10/1:20
9	S-9	Dyspozycja rury ochronnej	1:10/1:20

I. OPIS TECHNICZNY	3
1.0 Podstawa i zakres opracowania.....	3
1.1 Zakres opracowania.....	
2.0. Lokalizacja inwestycji.....	3
2.1. Istniejące Uzbrojenie terenu	3
2.2. Warunki gruntowo-wodne.....	3
2.3. Oddziaływanie inwestycji na środowisko	3
2.4. Bezpieczeństwo pożarowe	4
2.5. Gospodarka odpadami	4
3.0. Charakterystyka przebudowywanej sieci ciepłej- rury preizolowane	4
3.1. Parametry techniczne sieci ciepłej i przyłączy ciepłych	4
3.2. Trasa projektowanych rurociągów sieci ciepłowniczej.....	4
3.3. Rurociągi dla przebudowy sieci ciepłej.....	5
3.4. Kolana prefabrykowane	5
3.5. Odgałęzienia	6
3.6. Złącza mufowe.....	6
3.7. Maty kompensacyjne.....	6
3.8. Armatura odcinająca.	6
4.0. Roboty przebudowy sieci ciepłej z zastosowaniem rur preizolowanych	6
4.1. Roboty ziemne.	7
4.2. Roboty montażowe	8
4.3. Przejścia rurociągów przez ściany budynków	8
4.4. System sygnalizacji i wykrywania nieszczelności w sieci ciepłowniczej.....	8
4.5. Połączenia spawane rurociągów.....	9
4.6. Próby szczelności sieci ciepłowniczej	9
4.7. Kompensacja wydłużeń cieplnych.....	9
5.0. Skrzyżowania projektowanej sieci.....	9
5.1. Skrzyżowania z siecią kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, siecią wodociągową i siecią gazową	9
5.2. Skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi	10
5.3. Skrzyżowania z drogami	10
6.1. Ochrona istniejącej zieleni	10
7.0. Rozbiórki i odtworzenie terenu	11
8.0. Podstawowe warunki realizacji robót.....	11
9.0. Gospodarka odpadami	11
II OBLICZENIA SIECI CIEPŁOWNICZEJ	12-13
III. NORMY ZWIĄZANE Z TEMATEM OPRACOWANIA	14
IV. PRZEPISY ZWIĄZANE Z TEMATEM OPRACOWANIA	15

I. OPIS TECHNICZNY

1.0. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

1. Umowa z Inwestorem Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Mławie Sp. z o.o.,
2. Robocze ustalenia z Inwestorem,
3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z uzbrojeniem terenu dla celów projektowania,
4. Projekt zagospodarowania terenu opracowany równolegle,
5. Wizja lokalna w terenie,
6. Normy i przepisy związane z tematem opracowania.

1.1. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres niniejszego opracowania obejmuje sieć i przyłącza sieci ciepłowniczej preizolowanej o łącznej długości ca 677 m i średnicach 42,4 × 2,6/110 mm do 139× 4,55/225mm, która połączona będzie z siecią główną DN 200/315 w miejscu oznaczonym jako T1 oraz z siecią ciepłą preizolowaną DN125/225 wg opracowania stanowiącego etap I

- projekt przebudowy sieci ciepłowniczej od włączenia w punkcie T1 do najdalszego budynku mieszkalnego wielorodzinnego ul. Sienkiewicza 1/13,
- projekt przebudowy przyłączy ciepłowniczych do istniejących budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul.Sienkiewicza oraz budynku administracyjnego S.M."ZAWKRZE" 13/14.

2.0. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Projekt przebudowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami związany jest z budową budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Inwestycja zlokalizowana jest w mieście Mława, gmina Mława na działkach nr 248/70,248/81,248/35,248/37,248/49248/48,248/34,248/59,248/60,248/61, obręb Mława.

2.1. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU

W terenie na trasie projektowanych odcinków sieci ciepłowniczej występują istniejące elementy infrastruktury:

- istniejąca sieć wodociągowa,
- istniejąca sieć elektroenergetyczna,
- istniejąca sieć teletechniczna,
- istniejąca sieć gazowa,
- istniejąca sieć kanalizacji deszczowej.

2.2. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Na podstawie opracowanej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej z badań geotechnicznych podłoże zbudowane jest z utworów polodowcowych, głównie piaszczystych. Zasadniczym rodzajem gruntów, z których zbudowane jest podłoże, są piaski drobne.

Na powierzchni terenu zalegają nasypy, są to piaski próchnicze z humusem. Zawartość humusu jest zróżnicowana (niekiedy stanowi do 30% warstwy nasypowej). Pod warstwą piasków próchniczych znajdują się piaski drobne dobrze zagęszczone (stopień zagęszczenia 0,85) do głębokości 3,0 m ppt., następnie warstwy piasków drobnych nawodnionych i zagęszczonych.

Zwierciadło wody gruntowej nawiercono na głębokości 3,25 m do 2,4 m ppt. i nie będzie stanowił utrudnienia w prowadzeniu robót ziemnych.

2.3. ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Budowa i zabezpieczenie sieci ciepłowniczej osiedlowej i przyłączy ciepłowniczych do budynków nie jest kwalifikowana do żadnej z grup przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Prace związane z montażem i budową lub zabezpieczeniem odcinków sieci ciepłowniczej nie spowodują zmiany stanu środowiska naturalnego.

Nowe sieci ciepłownicze nie będą oddziaływały na środowisko naturalne. Materiały do budowy sieci ciepłowniczych nie są szkodliwe dla środowiska.

Projektowana inwestycja nie stanowi więc zagrożenia dla środowiska.

Nie przewiduje się wycinki istniejących drzew i krzewów.

W przypadku poprowadzenia robót pod istniejącymi trawnikami, po zakończeniu prac demontażowych i montażowych, trawniki zostaną odtworzone.

2.4. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Projektowana budowa sieci ciepłowniczej preizolowanej nie spowoduje zmiany bezpieczeństwa pożarowego obiektów zlokalizowanych w sąsiedztwie.

2.5. GOSPODARKA ODPADAMI

Wymagania dla gospodarki odpadami, które powstaną na etapie realizacji inwestycji - budowa sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych podano w dalszej części opisu technicznego.

3.0. CHARAKTERYSTYKA PRZEBUDOWYWANEJ SIECI CIEPLNEJ - RURY PREIZOLOWANE

3.1. PARAMETRY TECHNICZNE SIECI I PRZYŁĄCZY SIECI CIEPLNEJ

- Temperatura czynnika grzejącego $t_{rwz} = 90^{\circ}\text{C}$, $t_{rwp} = 60^{\circ}\text{C}$
- Ciśnienie czynnika grzejnika $p_{rw} = 1,0 \text{ MPa}$
- Średnica i długość sieci ciepłej preizolowanej montowanej bezpośrednio w gruncie:

Rura przewodowa stalowa				Rura osłonowa PEHD - izolacja STANDARD	
DN [mm]	Dz [mm]	bez szwu [mm]	ze szwem [mm]	Dzp [mm]	Gp [mm]
40	48,3	2,9	2,6	110	3,0
50	60,3	2,9	2,9	125	3,0
50	60,3	2,9	2,9	125	3,0
65	76,1	2,9	2,9	140	3,0
80	88,9	3,2	3,2	160	3,0
100	114,3	4,0	3,6	200	3,2
125	139,7	4,0	3,6	225	3,4

3.1. TRASA PRZEBUDOWYWANYCH RUROCIĄGÓW SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Zgodnie z ustaleniami roboczymi z Inwestorem PEC Mławie projektuje się przebudowę istniejącej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami ciepłowniczymi zasilającymi w ciepło budynki mieszkalne wielorodzinne zlokalizowane na terenie inwestycji. Włączenie projektuje się do istniejącej sieci ciepłowniczej DN 200/315 na działce nr 248/70, a następnie trasą istniejącej sieci kanałowej wraz z przyłączami ciepłowniczymi po trasie tych sieci.

Odcinki przejść poprzecznych pod ulicami Spokojna i Wspólna wykonane zostaną metodą bezwykopową za pomocą przecisku przy użyciu rur osłonowych stalowych DN 300 mm.

Przebieg trasy sieci ciepłowniczej oraz średnice rur w/g rysunków są zgodne z trasą istniejącej sieci kanałowej. Sieć ciepłowniczą z przyłączami projektuje się w technologii rur preizolowanych, z instalacją alarmową kontroli przecieków systemu impulsowego.

Srednica ciepłociągu	Długość
[mm]	[m]
2×139,7×3,6/225	232,5
2×114,3×3,6/200	84,5
2×88,9×3,2/160	29,5
2×76,1×2,9/140	137,0
2×60,3×2,9/125	141,0
2×48,3×2,6/110	30,5
2×42,4×2,6/110	21,5,
OGÓŁEM	676,5

3.2. MATERIAŁY I ARMATURA DLA SIECI CIEPŁOWNICZEJ Z RUR PREIZOLOWANYCH

Przewody sieci ciepłowniczej układane w ziemi wykonać z rur preizolowanych stalowych ze szwem, jakość wg PN-80/H-74219; z płaszczem zewnętrznym z twardego polietylenu PE-HD wykonanym zgodnie z normą PN-EN 253:2005.

Rury preizolowane i kształtki na rurociągach sieci ciepłowniczej projektuje się - zasilenie i powrót z normalną grubością izolacji termicznej STANDARD w wykonaniu z przewodami alarmowymi - system impulsowy.

Wszystkie rury preizolowane i kształtki z płaszczem zewnętrznym z rur osłonowych z PE-HD wysokiej gęstości.

Rury przewodowe stalowe ze szwem wykonane w/g EN 10217-1 lub EN 10217-2, materiał rur w/g P235TR1 lub P235TR2 lub P235GH, stal o następujących właściwościach:

- gęstość $\rho=7850 \text{ kg/m}^3$,
- wytrzymałość na rozciąganie $360\div500 \text{ N/mm}^2$,
- granica plastyczności 235 N/mm^2 ,
- moduł sprężystości $E=2,05 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$,
- współczynnik rozszerzalności liniowej $\alpha=1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$
- gwarantowana szczelność $5,0 \text{ MPa}$.

Izolacja z pianki poliuretanowej PUR w.g. PN-EN 2563.2009 na rurze przewodowej charakteryzuje się następującymi właściwościami:

- gęstość całkowita 80 kg/m^3 ,
- gęstość rdzenia 60 kg/m^3 ,
- wytrzymałość na ścislenie 10% deformacji $\geq 0,3 \text{ MPa}$,
- przewodnictwo cieplne przy 50°C $0,027 \text{ W/mK}$
- w piance poliuretanowej rur i elementów preizolowanych umieszczone są przewody impulsowego systemu sygnalizacyjno-alarmowego.

3.4. KOLANA PREIZOLOWANE (PREFABRYKOWANE)

Dla wszystkich średnic przyjęto prefabrykowane kolana preizolowane łuków:

- formowanych na zimno z rur prostych bez szwu lub ze szwem wzdłużnym (w przypadku stosowania rur ze szwem położenie szwu musi być pod kątem 45° do płaszczyzny gięcia),
- spawanych doczołowo-wykonanych przez gięcie na gorąco rury stalowej lub przez formowanie na gorąco płyt stalowych i łączenie ich za pomocą spawania.

Wykluczono możliwość stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

Dla łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowo muszą być spełnione wymagania punktów 4.1.3. normy PN-EN 448:2009.

3.5. ODGAŁĘZIENIA PREIZOLOWANE (TRÓJNIKI PREFABRYKOWANE)

Wszystkie odgałęzienia zaprojektowano jako prostopadłe kąt 45°.

Nie dopuszcza się stosowania odgałęzień ze stalowymi mufami składanymi.

3.6. ZŁĄCZA MUFOWE

Zaprojektowano złącza termokurczliwe usieciowane, podwójnie uszczelnione z klejem i masą uszczelniającą odporną na penetrację wilgoci.

Do izolowania złączy na budowie stosować płynną piankę poliuretanową producenta systemu preizolowanego w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza, oddzielnie dla każdej średnicy i każdego złącza.

Zastosowane złącza muszą umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza, na ciśnienie min. 0,2 bar. Próbę szczelności należy wykonać przed zaizolowaniem.

Niedopuszczalne jest stosowanie muf termokurczliwych, w których sieciowane są również obszary bezpośredniego sąsiedztwa otworów na korki uszczelniające. Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489:2009.

3.7. MATY KOMPENSACYJNE

Kompensację wydłużeń termicznych realizowana będzie poprzez naturalne załamania tras ciepłociągu (tzw. kompensacji kształtowej). Trasę sieci ciepłowniczej zoptymalizowano pod kątem maksymalnie możliwego uproszczenia układu geometrycznego i skrócenia długości, wykorzystując możliwości technologiczne sieci preizolowanej.

Aby umożliwić swobodne przemieszczanie się rurociągów na załamaniach tras zaprojektowano poduszki kompensacyjne. Ilość i miejsce ich ułożenia pokazano na schemacie montażowym.

3.8. ARMATURA ODCINAJĄCA

Na odgałęzieniu od sieci głównej w pkt.T1 oraz na trasie za pkt. T8 zaprojektowano preizolowane zawory odcinające z wbudowanym odwodnieniem, których trzpienie należy usytuować w studzienkach systemowych DN 600 mm np. PP TEGRA z włazem lub studzienkach innych producentów o równoważnych parametrach.

4.0. ROBOTY PRZEBUDOWY SIECI CIEPLNEJ Z ZASTOSOWANIEM RUR PREIZOLOWANYCH

4.1. ROBOTY ZIEMNE

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne oraz pomiary geodezyjne w celu ustalenia dokładnej głębokości ułożenia istniejącej sieci.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zaleceniami norm: BN-83/8836-02, PN-B-03020, PN-B-06050 oraz PN-S-02205.

Z uwagi na zmniejszenie ilości robót ziemnych oraz ze względu na istniejące zagospodarowanie terenu projektuje się wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, wykonywane sprzętem mechanicznym i częściowo ręcznie.

Wykopy wykonywane sprzętem mechanicznym - 85% i ręcznie 15%.

Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tą usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamarznięte.

Przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego wykopy wykonywać wyłącznie sposobem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności aby nie uszkodzić istniejących kabli i rurociągów.

Wszystkie nie zaznaczone na planie sieci, a napotkane w terenie, należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić bezzwłocznie do odpowiednich służb eksploatacyjnych.

Przystąpienie do robót ziemnych w rejonie skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia należy poprzedzić zgłoszeniem do odpowiednich służb eksploatacyjnych w/g branż minimum 7 dni przed

terminem ich rozpoczęcia oraz próbnymi przekopami ręcznymi w celu dokładnej lokalizacji uzbrojenia. W gruntach plastycznych i organicznych (torfy, namuły) pod przewody wykonać podsypkę piaskową o grubości 10 cm bez ubijania, posypki zgodnie z punktem: „Wymagania materiałowe dla podsypki i warstwy nad rurami preizolowanymi”.

Zасыpywanie wykopów do wysokości minimum 10 cm nad górną krawędź rurociągów wykonać piaskiem o takim samym uziarnieniu ręcznie ze starannym ubiciem gruntu, szczególnie po obu stronach rurociągów. W gruncie używanym do zasypywania rurociągów nie może występować gruz, kamienie i inne ciężkie przedmioty, które mogą spowodować uszkodzenie sieci.

Pozostałą część wykopów zasypać mechanicznie warstwami zgodnie z normą PN-S-02205;

zagęszczenie gruntu na całej wysokości wykopu zgodnie z pkt. 2.11.4. normy.

Na odcinkach gdzie występują nasypy niekontrolowane oraz grunt nienośny lub z dużą ilością gruzu i kamieni należy wykonać całkowitą wymianę gruntu.

Przy zasypywaniu wykopów sukcesywnie demontować szalowanie ścian.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopach powinien wynosić:

- przy prowadzeniu sieci w pasie jezdni oraz pod dojazdami zgodnie z pkt. 2.11.4. normy PN-S-02205;
- przy prowadzeniu sieci pod terenami nieutwardzonymi $J_s \geq 0,97$.

Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób barierami ochronnymi i poprzez oznakowanie taśmą ostrzegawczą i deskami BHP.

Wymagania materiałowe dla podsypki i warstwy nad rurami preizolowanymi

Piasek używany do wykonania podsypki pod rurociągi oraz wypełnienia wykopu do wysokości minimum 10 cm nad górną krawędź izolacji rur powinien spełniać następujące warunki:

- maksymalna wielkość ziaren 8 mm,
- wskaźnik nierównomierności $\frac{d_{60}}{d_{10}} > 1,8$
- maksymalnie 9% wagi <0,075 mm,
- brak domieszek organicznych.

4.2. ROBOTY PRZEBUDOWY SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ

Przed przystąpieniem do wykopów sprawdzić zgodnie z projektem przebieg sieci ciepłowniczej w terenie. Zaznaczyć miejsca występowania kolizji i w tych miejscach, celem ustalenia rzeczywistych rzędnych kolizji, wykonać ręcznie wykopy, zachowując szczególną ostrożność.

W zasięgu koron drzew prace ziemne należy wykonywać ręcznie, bez uszkodzania ich korzeni, z wykorzystaniem metod pozwalających na adaptację istniejącego drzewostanu. Prace prowadzić pod fachowym nadzorem ogrodniczym.

Montaż sieci oraz przyłączy sieci cieplnej preizolowanej realizować zgodnie z zaleceniami montażowymi zawartymi w Poradniku montażu i eksploatacji.

Rury preizolowane układać w wykopach wąsko przestrzennych na podsypce piaskowej grubości ok. 10 cm. Należy zachować projektowane spadki i zagłębienia rurociągów pokazane na profilach sieci. Szerokość dna wykopu powinna zapewniać min. 0,15 m odstępu między rurociągami i min. 0,10 m między rurociągiem a ścianą wykopu. W miejscach wykonywania połączeń elementów preizolowanych wykop należy odpowiednio poszerzyć i pogłębić.

Po ułożeniu i zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę piaskową grubości min. 0,10 m powyżej górnej powierzchni rur. Na tak wykonanej zasypce należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Podsypka i zasypka musi być zagęszczona tak aby wytworzyć jednorodne warunki pracy całej sieci cieplnej. Po ustabilizowaniu zasypki, jeśli uzgodnienia z właścicielami terenu nie stanowią inaczej, pozostałą część wykopu uzupełniamy gruntem rodzimym.

Zaleca się, aby montaż sieci cieplnej z rur preizolowanych odbywał się przy sprzyjających warunkach pogodowych. W projekcie założono, że spawanie rurociągów odbywać się będzie przy temperaturze

zewnątrznej min. +10°C, a w przypadku niższej temperatury zewnętrznej pod namiotem z zastosowaniem ogrzewania miejsc spawanych.

W przypadku wykonywania spawania lub hermetyzacji złączy, gdy występują opady atmosferyczne, prace należy wykonywać pod osłoną np. namiotu z folii.

Montaż rurociągów preizolowanych wykonywać bezpośrednio w wykopie. Dopuszcza się spawanie na zewnątrz wykopu, o ile istniejące uzbrojenie umożliwi bezkolizyjne późniejsze ułożenie rurociągów w wykopie. Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy prawidłowo przygotować powierzchnie rur do spawania poprzez usunięcie warstwy oleju antykorozyjnego przy użyciu aktywnych odolejaczy (bez rozpuszczalników) oraz staranne oczyszczenie z pianki poliuretanowej, oszlifowanie powierzchni czołowych rury przewodowej za pomocą szlifierki kątowej i wykonanie ukosowania.

W celu ochrony pianki izolacyjnej przed płomieniem palnika należy stosować osłony z blachy aluminiowej po dwie na złącze lub maty odporne na wysokie temperatury.

Rurociągi do spawania powinny być usytuowane współosiowo z wykorzystaniem centrowników.

4.3. PRZEJŚCIA RUROCIĄGÓW PRZEZ ŚCIANY BUDYNKÓW

Przejścia rurociągów preizolowanych przez zewnętrzne ściany budynków należy wykonać jako przejścia szczelne. W każdym przypadku końce rur preizolowanych zabezpieczyć uszczelką termokurczliwą.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane uszczelniać za pomocą podwójnych pierścieni gumowych z taśmą smarną.

4.4. SYSTEM SYGNALIZACJI I WYKRYWANIA NIESZCZELNOŚCI W SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Sieć ciepłownicza projektowana jest z rur i kształtek preizolowanych z systemem alarmowym impulsowym (nordycki), sygnalizacji wzrostu wilgoci w warstwie izolacji termicznej. Przewody sygnalizacyjne w miejscu włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej połączyć z przewodami sygnalizacyjnymi w rurociągach istniejących, system alarmowy sieci musi stanowić jednolitą całość. Takie rozwiązanie umożliwi zlokalizowanie ewentualnych nieszczelności na projektowanym odcinku sieci ciepłowniczej. Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy wykonać: pomiary kontrolne instalacji alarmowej rur i kształtek preizolowanych, kontrolę zwarcie między przewodami i rurami stalowymi, kontrolę przerwy w obwodzie, pozytywne wyniki zezwalają na montaż rurociągów. Po montażu odcinka rurociągów preizolowanych, przed mufowaniem połączeń, należy wykonać: pomiary kontrolne instalacji alarmowej zmontowanego odcinka sieci, pozytywne wyniki zezwalają na mufowanie połączeń rurociągów.

Rurociągi układać tak aby przewód ocynowany leżał po prawej stronie rurociągów patrząc w kierunku przepływu czynnika.

Przewody sygnalizacyjne w monitorowanych odcinkach rurociągu można łączyć do maksymalnej długości 500 m przewodu na jeden sygnalizator.

!+Lokalizacja puszek pomiarowych zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

4.5. POŁĄCZENIA SPAWANE RUROCIĄGÓW

Rurociągi sieci ciepłowniczej oraz przyłączy ciepłowniczych należy łączyć przez spawanie elektryczne. Wszystkie połączenia spawane rurociągów (100% połączeń na kolanach) przed założeniem muf tulejowych należy skontrolować radiologicznie. Wymagana klasa spoin minimum R3. **Wszystkie połączenia rur i elementów przewodowych należy wykonać za pomocą spawania metodą TIG (141) w osłonie argonu. Dopuszczalna klasa wadliwości złączy na poziomie klasy „B” wg PN-EN ISO 5718:2009 i PN-EN ISO 15609-2:2005.**

Badanie złączy przeprowadzić metodą ultradźwiękową lub radiograficzną, poddając 100% wykonanych spawów na kolanach.

Po wykonaniu spawania, spaw należy poddać również badaniu wizualnemu VT. Zarówno z badań VT jak i ultradźwiękowych czy radiograficznych należy sporządzić protokoły z tych badań.

4.6. PRÓBY SZCZELNOŚCI SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Sieć ciepłą po wykonaniu należy poddać próbom szczelności na ciśnienie $P=1,5$ MPa. Próby ciśnieniowe winny być wykonane zgodnie z warunkami zawartymi w PN-M-34031:1992. Sieć powinna być napełniona wodą i odpowietrzona 24 godziny przed próbą szczelności. **UWAGA:** Przy wykonaniu badań radiograficznych 100% spoin wykonywanie próby szczelności nie jest wymagane. Na powyższe należy uzyskać zgodę PEC w Mławie. Próbę szczelności wykonać w temperaturze powyżej 0°C , napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu próby tj. 45÷60 min., nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody ani pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulec zmianie, wynosi 15 min.

4.7. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ CIEPLNYCH

Do kompensacji wydłużeń cieplnych wykorzystano projektowane załamania trasy przyłącza sieci ciepłowniczej w kształcie liter L oraz Z.

Na zmianach kierunku rurociągów preizolowanych stalowych układanych w ziemi, należy zastosować poduszki kompensacyjne, ilość elementów kompensacyjnych na poszczególnych zmianach kierunku wg rysunku schematu obliczeniowego sieci ciepłowniczej na elementach kompensujących wydłużenia termiczne rurociągów.

5.0. SKRZYŻOWANIA PROJEKTOWANEJ SIECI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Na trasie projektowanej sieci występują skrzyżowania z następującym projektowanym i istniejącym uzbrojeniem podziemnym i infrastrukturą techniczną:

- istniejąca sieć wodociągowa,
- istniejąca sieć elektroenergetyczna,
- istniejąca sieć teletechniczna,
- istniejąca sieć gazowa,
- istniejąca sieć kanalizacji deszczowej,
- istniejąca sieć kanalizacji sanitarnej.

Wszystkie miejsca skrzyżowań są pokazane na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Wszystkie nie zaznaczone na planie, a napotkane w terenie, sieci uzbrojenia podziemnego należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić do odpowiednich służb eksploatacyjnych. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie.

Miejsca skrzyżowań zgłosić do odbioru przez właścicieli uzbrojenia w stanie odkrytym.

5.1. SKRZYŻOWANIA Z SIECIĄ KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ, SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ I SIECIĄ GAZOWĄ

Projektowane i istniejące przewody wodociągowe przechodzą pod projektowanymi odcinkami sieci ciepłowniczej i przyłącza ciepłowniczego. Projektowane i istniejące sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej przechodzą nad i pod projektowanymi odcinkami sieci ciepłowniczej i przyłącza ciepłowniczych. Istniejące sieci gazowe przechodzą nad projektowanymi odcinkami sieci ciepłowniczej i przyłącza ciepłowniczego. Przy skrzyżowaniach zachowano normatywne odległości. Nie przewiduje się żadnych dodatkowych zabezpieczeń w miejscach skrzyżowań.

5.2. SKRZYŻOWANIA Z KABLAMI ELEKTROENERGETYCZNYMI

Istniejące kable przechodzą nad projektowanym ciepłociągiem. Przy skrzyżowaniach należy zachować odległość pionową między zewnętrzną ścianką gazociągu, a kablem - co najmniej 0,20 m. Przy układaniu ciepłociągu pod kablem w wykopach otwartych, kable należy zabezpieczyć rurą dwudzielną z tworzywa sztucznego na długości co najmniej po 0,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do osi gazociągu. W tym celu należy zastosować dwudzielne osłony kablowe wykonane z HD-PE $\varnothing 110$ dla przewodów

niskiego napięcia oraz HD-PE Ø160 dla przewodów telekomunikacyjnych. Ewentualne uszkodzenia istniejących przepustów kablowych, powstałe w czasie montażu sieci gazowej, należy naprawić używając w tym celu dwudzielnych osłon kablowych z HD-PE.

W obrębie wykopów uzupełnić taśmy ostrzegawcze układane nad kablami.

Kable elektroenergetyczne i telekomunikacyjne przechodzące przez wykop należy podwiesić do krawędziaka drewnianego 5x5cm ułożonego na poziomie terenu. Pod kable jako wzmocnienie wykonać koryto zbite z desek. Podwieszenie koryta do krawędziaka wykonać drutem Ø4mm. Wszystkie prace w rejonach istniejącego uzbrojenia terenu, szczególnie przy kablach energetycznych, prowadzić pod nadzorem użytkownika.

5.3. SKRZYŻOWANIA Z DROGAMI

Projektowane przejście pod ulicami Spokojna i Wspólna należy wykonać za pomocą przecisku przy użyciu rur osłonowych stalowych DN 300 mm.

6.1. OCHRONA ISTNIEJĄCEJ ZIELENI

Projektowana sieć została częściowo zaprojektowana pod istniejącymi i docelowymi terenami zielonymi-trawnikami. W tych miejscach projektuje się ułożenie sieci w wykopie otwartym. Po zakończeniu prac należy odtworzyć zagospodarowanie terenu do stanu istniejącego. Na odcinkach zbliżenia do istniejących drzew na długości po 3,0 m w każdą stronę od osi pnia należy wykonać wykop o maksymalnej szerokości 1,1 m lub tylko przekop tunelowy bez naruszania nawierzchni. Wykop na tym odcinku wykonywany wyłącznie ręcznie z zachowaniem ostrożności. W obrębie wykopu zabrania się przecinania korzeni drzew o średnicy większej od 2,0 cm. Wszystkie odkryte korzenie zabezpieczyć przez obłożenie dobrze nawilżonym materiałem np. torfem. Sieć ciepłowniczą na tych odcinkach zmontować w możliwie najkrótszym terminie po czym wykopy zasypać i teren przez kilka dni obficie zraszać wodą.

Wykopy pod koronami istniejących drzew wykonywać wyłącznie sposobem ręcznym.

7.0. ROZBIÓRKA I ODTWORZENIE NAWIERZCHNI TERENU

Na trasie projektowanych odcinków sieci występują nawierzchnie:

- istniejący teren nieutwardzony,
- istniejące drogi asfaltowe, z kostki betonowej i z płyt betonowych,
- istniejące tereny zielone.

Przewiduje się wykonanie sieci ciepłej przed docelowym zagospodarowaniem terenu - docelowymi nawierzchniami w obrębie projektowanego osiedla. W przypadku realizacji sieci ciepłej, po realizacji nawierzchni drogowych, istniejące nawierzchnie zostaną rozebrane przez wykonawcę robót drogowych przed przystąpieniem do realizacji sieci.

Odpady z rozbiórek, w tym gruz betonowy, zagospodarować zgodnie z ustawą z dnia 02.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. nr 62 poz. 628), dla odpadów niebezpiecznych np. asfalt należy również uzyskać decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami niebezpiecznymi.

Odtworzenie istniejących pozostałych nawierzchni po zakończeniu robót zgodnie ze stanem istniejącym.

8.0. PODSTAWOWE WARUNKI REALIZACJI ROBÓT

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. „plan bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją obowiązującymi normami i przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót - opracowanie COBRTI – INSTAL. Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Zmiany wprowadzone w czasie realizacji, mające wpływ na przyjęte rozwiązanie wymagają akceptacji autorów dokumentacji i muszą być potwierdzone wpisami do dziennika budowy. Powyższe dotyczy również zmian materiałowych.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów. Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:

- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
- atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.

Aktualność atestów, aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Dokumenty te muszą zostać przekazane Inwestorowi razem z protokołem odbioru końcowego. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne.

9.0. GOSPODARKA ODPADAMI

Zgodnie z art. 3 ust. 3 pkt 22 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach (Dz. U. nr 62 poz. 628 z 2001 r.) wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usługi w zakresie budowy, rozbiórki i przebudowy obiektu jest podmiot, który świadczy usługę.

Wykonawcy poszczególnych robót, przed podjęciem prac, powinni uzyskać decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz złożyć informację o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania odpadami innymi niż niebezpieczne.

Wszystkie odpady powstające w czasie montażu nowej sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych - resztki materiałów izolacyjnych preizolowanych, opakowania po izolacji, końcówki rur i kształtowników, końcówki elektrod - należy zbierać do hermetycznych, zamykanych pojemników i usuwać na bieżąco poza teren wykonywania robót.

Dalsze postępowanie z odpadami zgodnie z programem gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz przekazaną informacją o sposobach gospodarowania odpadami innymi niż niebezpieczne.

Odpady - złom stalowy należy zwieźć do najbliższego punktu skupu, gruz i nadmiar ziemi zwieźć do wyznaczonego punktu składowania utylizacji.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE PRZEBUDOWY SIECI CIEPLNEJ

1.0. OBLICZENIA ŚREDNIC RUROCIĄGÓW

Przepływy wody w rurociągach oblicza się ze wzoru:

$$G = \frac{Q \cdot 3600}{c_p \cdot (t_z - t_p)} \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right] \text{ gdzie}$$

Q- moc cieplna [kW],

c_p - ciepło właściwe wody $c_p = 4,19 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$,

t_z - temperatura na zasilaniu $t_z = 90^\circ \text{C}$

t_p - temperatura na powrocie $t_p = 60^\circ \text{C}$

Lp.	Odcinek	Śred. DN [mm]	Moc [kW]	Spadek ciśnienia [Pa/m]	Prędkość [m/s]	Długość odcinka L[m]	Lz			L+Lz [m]	Strata ciśn. [kPa]
							Kol. [m]	Tr. [m]	Red. [m]		
1	T1-T3	125	1850	132,07	1,26	2x90,5	4x1,2	2x0,5	2x0,3	194,2	22,72
2	T3-T6	125	1380	110,1	1,15	2x68,5	-	2x0,5	-	145,64	21,35
3	T6-T8	125	850	96,33	1,2	2x63,0	2x1,2	2x0,5	-	166,42	25,38
4	T8-T9	100	500	48,29	1,1	2x84,5	2x1	2x1,5	-	197,88	72,29
5	T9-T11	80-65	350	75,71	0,80	2x86,0	6x0,7	2x0,5	-	98,92	47,60
Razem										186,34	

Dla najbardziej niekorzystnego odcinka strata ciśnienia wyniesie:

Odcinek najniekorzystniejszy: T1-T11 R=186,34 kPa

1.1, OBLICZENIA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH I KOMPENSACJI RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

Naprężenia osiowe w rurze stalowej rosną w miarę wzrostu odległości od elementu kompensującego. Maksymalną dopuszczalną długość odcinka prostego $L_{\max}$ do elementu kompensującego wydłużenia termiczne przyjmuje się na podstawie katalogu producenta systemu preizolowanego oraz obliczeń wykonanych na podstawie normy PN-EN 13941:2010/A1.

Obliczenia wykonano przy założeniu średniego przykrycia rurociągów $H_{\text{śr.}} = 1,0 \text{ m}$ i naprężeń dopuszczalnych w rurociągach $\sigma_{\text{dop.}} \leq 150 \text{ MPa}$.

Długość $L_{\max}$ jest to długość, przy której naprężenia dopuszczalne w rurze przewodowej nie przekroczą 150 MPa.

Dla projektowanej sieci ciepłowniczej długości odcinków prostych pomiędzy miejscami, które kompensują wydłużenia termiczne rurociągów nie przekraczają wielkości $L \leq 2 \times L_{150}$.

Dane do projektowania: głębokość ułożenia rurociągu - do osi rury	H (zmiennie),
- gęstość gruntu zasypowego zagęszczonego	$\rho = 1900 \text{ kg/m}^3$,
- współczynnik tarcia między rurą osłonową a gruntem	$\mu = 0,40$,
- współczynnik tarcia spoczynkowego	$K = 0,46 \text{ m}$,
- ciśnienie robocze w rurociągu	$p = 1,6 \text{ MPa}$,
- zredukowana wytrzymałość obliczeniowa stali	$f_d = 150 \text{ MPa}$,
- współczynnik obciążenia	$\gamma = 1,1$
- temperatura montażu minimalna	$t_0 = 10^\circ \text{C}$.

Siłę parcia gruntu na rurę oblicza się ze wzoru:

$$V = \frac{1+K}{2} * \gamma * H * \rho * g \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Siłę tarcia na pobocznicę rury oblicza się ze wzoru:

$$F = \mu * V * \pi * D_{zp} \text{ (N/m)}$$

Siłę normalną w rurze przewodowej oblicza się e wzoru: $N = F * L \text{ (N)}$

Naprężenia osiowe pochodzące od ciśnienia wewnętrznego w rurze przewodowej oblicza się ze wzoru:

$$\sigma_x = \frac{\rho * (D_2 - g)}{4g} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Maksymalną długość montażową odcinka oblicza się ze wzoru:

$$L_{\max} = \frac{A * (f_d + \sigma_x)}{F} \text{ (m)}$$

Wydłużenie rurociągu nie zasypanego gruntem oblicza się ze wzoru:

$$\Delta L_n = k * \alpha * (T_p - T_o) * L_m$$

gdzie „k” to współczynnik uwzględniający działanie sił tarcia między rurą a podłożem $k=0,8$. Wydłużenie lub skrócenie rurociągu zasypanego oblicza się ze wzoru:

$$\Delta L_z = \alpha * (T - T_p) * L - \frac{F * L^2}{2 * E_T * A}$$

Obliczenia dla sieci ciepłowniczej przedstawiono w poniższych tabelach oraz na rysunku schematu obliczeniowego sieci ciepłowniczej.

OBLICZENIE DŁUGOŚCI KOMPENSACYJNYCH $L_{\max}$

Lp..	DN	Rurociąg	V [Pa]	A [mm ²]	F [N/m]	σ_x [kPa]	L_{Fr} [m]	$L_{\max}$ [m]
1	40	Ø 48,3x2,6/110 mm	14 244	414	1 925,8	172 000	34,7	30,4
2	50	Ø 60,3x2,9/125 mm	14 244	523	2 199,2	171 500	42,7	37,6
3	65	Ø 76,1x2,9/140 mm	16 402	667	2 476,3	170 200	48,5	43,1
4	80	Ø 88,9x3,2/160 mm	16 402	862	2 845,6	169 800	54,6	48,7
5	100	Ø 114,3x3,6/200 mm	16 402	1 252	3 594,3	168 800	63,1	56,5
6	125	Ø 139,7x3,6/225 mm	16 402	1 539	4 077,6	176 100	68,8	62,3

Obliczenia wykonano dla głębokości ułożenia sieci $H=1,00\text{m}$.

Warunki kompensacji na wszystkich odcinkach są spełnione.

Obliczenia wydłużeń na poszczególnych odcinkach rurociągów, wielkości stref przemieszczeń i stref poduszek kompensacyjnych przedstawiono na schemacie obliczeniowym. Na schemacie pokazano również rozmieszczenie poduszek kompensacyjnych.

III. NORMY ZWIĄZANE Z TEMATEM OPRACOWANIA

Lp.	Numer normy	Tytuł normy.
1	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2	PN-B-03020:1981	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3	PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
4	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
6	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
7	BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
8	PN-EN-25817:1997	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
9	PN-EN-970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
10	PN-EN-288-6:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki.
11	PN-EN-288-3:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali.
12	PN-EN-288-2:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
13	PN-EN-288-1:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem.
14	PN-89/M-70055.01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
15	PN-M-69777:1985	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
16	PN-M-69775:1985	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
17	PN-M-69772:1987	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
18	PN-M-69770:1972	Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
19	PN-M-34031:1992	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania (zmiana PN-M-34031/A1:1996).
20	PN-B-10405:1999	Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
21	PN-EN-10088:2005	Stale odporne na korozję.
22	PN-ISO-6761:1996	Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
23	PN-EN-13941:2009	Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.
24	PN-EN-13480:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe.
25	PN-EN-10217:2004	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy.
26	PN-EN-10216:2004	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy.

27	PN-EN-10204:2006	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
28	PN-EN-489:2005	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
29	PN-EN-488:2005	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
30	PN-EN-448:2005	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
31	PN-EN-253:2009	System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
32	PN-M-34031:1992	Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania przy odbiorze.
33	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
34	BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Zwir i pospółka.

IV. PRZEPISY ZWIĄZANE Z TEMATEM OPRACOWANIA

Lp.	Tytuł aktu prawnego.
1	Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane - tekst jednolity Dz. U. z 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
2	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.
3	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. z 1999r. Nr 80 poz. 912.
4	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. Nr 129 poz. 844.
5	Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 169 poz. 1650.
6	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.
7	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej - Dz. U. Nr 121 poz. 1137 z późniejszymi zmianami.
8	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów - Dz. U. Nr 80 poz. 563.
9	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych - Dz. U. Nr 124 poz. 1030.
10	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. Nr 120 poz. 1126.
11	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. Nr 120 poz. 1133 z późniejszymi zmianami.
12	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2004r. z późn. zmianami).