

Polska Termo-Ekologia Sp. z o.o.

61-248 POZNAŃ • DZIADOSZAŃSKA 10 • Tel 061 875 78 08 • Fax 061 877 17 09

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury
Budownictwa i Inwestycji
w Inowrocławiu

INWESTOR:

Zakład Energetyki Ciepłej Spółka z o.o.
88-100 INOWROCŁAW, ul. Torowa 40

OBIEKT:

Magistralna sieć ciepła od istniejącej sieci
magistralnej $\phi 400$ pomiędzy komorą K-29 a ul. Poznańską
do istniejącej sieci rozdzielczej pomiędzy ul. Sienkiewicza i
ul. Narutowicza w Inowrocławiu.

nr dz. ~~120/2; 119/1; 119/2; 16; 71; 14; 115; 17; 362/1;~~
505; 328; 327; 326; 464; 463; 458; 268/1;
517; 439/1; 521; 438; 86; 78/10; 10; 32

TEMAT OPRACOWANIA:

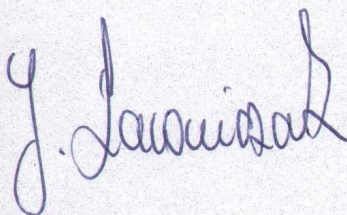
**PROJEKT BUDOWLANY – WYKONAWCZY
SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ**

część technologiczna

PROJEKTOWAŁ:

RZECZPOZNAWCA
mgr inż. Ryszard Maciejowski
60-289 Poznań, ul. Ciepłowa 4
tel. 061 867 99 40, kom. 001 629 611
upr. bud. nr 8/77/Pw

SPRAWDZIŁ:



JERZY ŁAWNICZAK
INŻYNIER URZĄDZEN SĄDOWY
upr. budowl. Nr 93/78
NN-8345/686/83 84
UAN-8345/1241/83
§ 4 ust. 2, § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 o i

DATA OPRACOWANIA:

maj 2008

Uwaga: część technologiczną rozpatrywać łącznie z teczkami od **1** do **13**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I	OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU	2
II	OPIS TECHNICZNY	3
1	Podstawa opracowania	3
2	Cel i zakres opracowania	3
3	Opis przyjętych rozwiązań	4
4	Obliczenia hydrauliczne	12
5	Wytyczne branżowe	12
6	Odbiory robót	12
7	Uwagi końcowe	13
III	INFORMACJA BIOZ	15
1	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych ..	15
2	Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	15
3	Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie	16
IV	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	17
1	Materiały preizolowane	17
2	Materiały do przejść pod drogami	19
3	Pozostałe materiały	19
V	RYSUNKI	
rys. nr 1	Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.1	
rys. nr 2	Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.2	
rys. nr 3	Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.3	
rys. nr 4	Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.4	
rys. nr 5	Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.5	
rys. nr 6	Schemat montażowy cz.1	
rys. nr 7	Schemat montażowy cz.2	
rys. nr 8	Schemat montażowy cz.3	
rys. nr 9	Schemat alarmowy cz.1	
rys. nr 10	Schemat alarmowy cz.2	
rys. nr 11	Schemat alarmowy cz.3	
rys. nr 12	Profil sieci cieplnej cz.1	
rys. nr 13	Profil sieci cieplnej cz.2	
rys. nr 14	Profil sieci cieplnej cz.3	
rys. nr 15	Studzienka zaworowa	
rys. nr 16	Skrzynka uliczna zaworowa	
rys. nr 17	Przekrój wykopu	
rys. nr 18	Podłączenie puszkii typ UB	
rys. nr 19	Podłączenie przewodów typ OE	
rys. nr 20	Zabezpieczenie kabli energetycznych i telekomunikacyjnych	
rys. nr 21	Rozwiązanie kolizji z gazociągiem cz.1	
rys. nr 22	Rozwiązanie kolizji z gazociągiem cz.2	
rys. nr 23	Rozwiązanie kolizji z gazociągiem lub kablem energ.	

I OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Projektowana inwestycja polega na budowie magistralnej sieci ciepłej ^{wysokich} parametrów 135/70°C od istniejącej sieci magistralnej $\phi 400$ pomiędzy komorą K-29 a ul. Poznańską do istniejącej sieci rozdzielczej pomiędzy ul. Sienkiewicza i ul. Narutowicza w Inowrocławiu.

Trasa projektowanej sieci ciepłej przebiegać będzie przez działki nr 71; 14; 115; 17; 362/1; 505; 328; 327; 326; 464; 463; 458; 268/1; 517; 439/1; 521; 438; 86; 78/10; 10; 32

jak pokazano na planie sytuacyjnym - zagospodarowania terenu. Projektowana sieć ciepła zostanie wykonana w technologii stalowych rur preizolowanych o standardowej grubości izolacji ułożonych bezpośrednio w gruncie w obsypce piaskowej.

Długość sieci wyniesie ok. 1000m (sieć o średnicy 2x $\phi 323/450$) i ok. 940 m (sieć o średnicy 2x $\phi 219/315$). Miejscem zasilania projektowanej sieci będzie istniejąca preizolowana sieć magistralna 2x $\phi 406/560$ przy ul. Poznańskiej. Sieć ciepła przeznaczona jest do dostarczania ciepła dla obszaru Śródmieścia w Inowrocławiu oraz wykonania spinki z istniejącą siecią pomiędzy ulicami Sienkiewicza i Narutowicza, co umożliwi drugostronne zasilanie osiedla Nowego. Odwodnienie sieci ciepłej będzie realizowane przez preizolowane zawory odwadniające umieszczone w studzienkach zaworowych. W celu zachowania bezpieczeństwa użytkownika projektowanej sieci przewiduje się montaż systemu alarmowego informującego użytkownika i zarządcę sieci o ewentualnych nieprawidłowościach lub awariach sieci.

Wykonanie w/w sieci ciepłej pozwoli na wyeliminowanie lokalnych węglowych źródeł ciepła zlokalizowanych w tym obszarze miasta. Przewidziano prowadzenie sieci ciepłej po nowych trasach w pasie istniejących dróg i chodników bez wycinki drzew. Zastosowanie rur preizolowanych ograniczy straty ciepła do otoczenia. Sieć ciepła w czasie eksploatacji nie będzie wywierała negatywnego wpływu na środowisko. Ewentualne uciążliwości dla środowiska występować będą na etapie realizacji przedsięwzięcia i będą związane z koniecznością wykonania prac ziemnych. Teren po zakończeniu robót zostanie przywrócony do stanu pierwotnego. Teren, na którym projektowana jest sieć położony jest na obszarze ścisłej ochrony konserwatorskiej i archeologicznej.

II OPIS TECHNICZNY

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury
Budownictwa i Inwestycji
w Inowrocławiu

1 Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa z uzbrojeniem podziemnym
- Mapa stanu prawnego i wypisy z rejestru gruntów
- Koncepcja opracowana przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Bydgoszczy
- Warunki techniczne wydane przez ZEC
- Inwentaryzacja na potrzeby projektowania
- Normy i przepisy projektowania

2 Cel i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje sieć ciepłą wysokich parametrów 135/70°C od istniejącej sieci magistralnej $\phi 400$ pomiędzy komorą K-29 a ul. Poznańską do istniejącej sieci rozdzielczej pomiędzy ul. Sienkiewicza i ul. Narutowicza w Inowrocławiu.

Sieć ciepła przeznaczona jest do dostarczania ciepła dla obszaru Śródmieścia w Inowrocławiu oraz wykonania spinki z istniejącą siecią pomiędzy ulicami Sienkiewicza i Narutowicza, co umożliwi drugostronne zasilanie osiedla Nowego

Zapotrzebowanie ciepła obszaru przewidzianego do zasilania z sieci ciepłej zgodnie z Koncepcją opracowaną przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Bydgoszczy wynosi:

obszar	Zapotrzebowanie ciepła [kW]	Przewidziane zasilanie z trójnika
Ul. Świętokrzyska	230	T2
Ul. Jaśkowskiego	150	T2
	380	

Ul. Kościuszki	260	T3
Ul. Poznańska	810	T3
Ul. Św. Ducha	310	T3
Ul. Kościelna	730	T3
Ul. Szeroka	260	T3
	2370	

Ul. Hoyera	300	T4
Ul. Studzienna	730	T4
Ul. Paderewskiego	270	T4
Ul. Kasztelańska	400	T4
Ul. Farna	220	T4
Ul. Św. Mikołaja	220	T4
Ul. Wodna	100	T4
Ul. 6 Stycznia	200	T4
Ul. Waryńskiego	300	T4
	2740	

Ul. Rynek	670	T5
Ul. Królowej Jadwigi	1030	T5
	1700	

Ul. Solankowa	1170	T6
Ul. Królowej Jadwigi	1000	T6
Ul. Narutowicza	400	T6
Ul. Grabskiego-Dworcowa	3510	T6
	6080	

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła dla obszaru Śródmieścia wynosi 13,25 MW, dodatkowo założono przesył 5MW w kierunku osiedla Nowego. W kolejnym etapie należy wymienić istniejącą sieć kanałową DN125 na sieć preizolowaną 219/315 od miejsca włączenia (PW2) do istniejącej komory K6/S na sieci DN200 w rejonie ul. Sikorskiego.

3 Opis przyjętych rozwiązań

3.1 Prowadzenie sieci

Zaprojektowano sieć ciepłą wysokoparametrową 135/70°C z rur stalowych preizolowanych zgodnych z PN-EN253:2005, ze standardową grubością izolacji w technologii rur preizolowanych STAR PIPE prowadzonych w układzie podziemnym. Przebieg sieci i średnice przedstawiono w części rysunkowej. Przewidziano prowadzenie sieci ciepłej po nowych trasach w pasie istniejących dróg i chodników bez wycinki drzew.

Włączenie do istniejącej sieci preizolowanej 2x Ø406/560 przy ul. Poznańskiej zostanie wykonane przez montaż trójnika preizolowanego z uskokiem. Wpięcie do istniejącej sieci kanałowej przy ul. Narutowicza-Sienkiewicza zostanie wykonane poprzez wspawanie kolan hamburskich do istniejącej sieci i zastosowanie rękawa wejściowego. Sposób włączenia pokazano w części rysunkowej projektu.

W ul. Poznańskiej zdemontować istniejącą sieć 2x/φ76,1/140, a na wysokości budynku nr 43 podłączyć pozostałą część istniejącej sieci 2xφ76,1/140, za pomocą trójnika φ323,9/450xφ88,9/160 (T1). Jednocześnie zaślepić istniejący trójnik φ139,7/225xφ76,1/140 – odgałęzienie od istniejącej sieci φ139,7/225 przy ul. Poznańskiej na wysokości budynku 53a

Zdemontować istniejącą sieć 2x/φ76,1/140 przy Al. Sienkiewicza, po jej trasie układać nową sieć 2xφ219,1/315. W Al. Sienkiewicza na wysokości budynku nr 1. wykonać podłączenie pozostałej części istniejącej sieci 2x/φ76,1/140, przy pomocy trójnika φ219,1/315xφ76,1/140 (T7)

Sieć w ulicach Rynek i Szeroka należy wykonać przed rozpoczęciem przebudowy Rynku.

3.2 Kompensacja wydłużeń termicznych

Kompensację wydłużeń termicznych przewidziano jako naturalną uwzględnioną w ułożeniu rurociągów. Na załamaniach trasy sieci ciepłej projektuje się maty kompensacyjne zgodnie z częścią rysunkową. Ilość mat kompensacyjnych na rurze zasilającej i powrotnej jest taka sama.

Ze względu na duże zagłębienie i brak możliwości zastosowania kompensacji naturalnej na odcinkach Z4÷Z5 oraz Z31÷Z33 przewidziano zastosowanie wygrzewu wstępnego w otwartym wykopie.

Obliczeniową temperaturę wygrzewu wstępnego przyjęto: $t_w = 72,5^{\circ}\text{C}$. Rzeczywista temperatura wody użytej do wygrzewu powinna wynosić min. $75-76^{\circ}\text{C}$. Ze względu na to, że temperatura wody sieciowej w okresie letnim wynosi $72-74^{\circ}\text{C}$ i jest za niska dla potrzeb wygrzewu, wygrzew należy wykonać z przewoźnego kotła.

Dla odcinka Z4÷Z5

Długość wygrzewanego odcinka wynosi: $L = 176,5\text{ m}$.

Zakładane wydłużenie przy temperaturze montażu $t_{\text{mont.}} = 10^{\circ}\text{C}$ wynosi:

$$\Delta L = (72,5 - 10) \cdot 176,5 \cdot 1000 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} = 132,4\text{ mm}$$

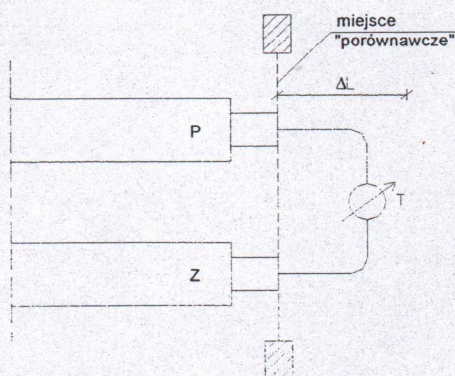
Dla odcinka Z31÷Z33

Długość wygrzewanego odcinka wynosi: $L = 150,5\text{ m}$.

Zakładane wydłużenie przy temperaturze montażu $t_{\text{mont.}} = 10^{\circ}\text{C}$ wynosi:

$$\Delta L = (72,5 - 10) \cdot 150,5 \cdot 1000 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} = 112,9\text{ mm}$$

Przed rozpoczęciem wygrzewu rurociąg należy przysypać na dł. ~12 m w miejscu pokazanym na schemacie montażowym. Na końcu wygrzewanego odcinka wykonać spięcie zasilania i powrotu wg poniższego schematu. Na czas wygrzewu zaślepić trójniki (wpięcia przyłączy będzie można wykonać po przeprowadzeniu wygrzewu).



Przed rozpoczęciem grzania zaznaczyć miejsce „porównawcze” na zakończeniu rurociągu i w terenie (wykopie), aby umożliwić późniejsze określenie uzyskanego wydłużenia. Po uzyskaniu założonego wydłużenia (ΔL) można rozpocząć przysypywanie rurociągu utrzymując w nich stałą temperaturę – pozwalającą na utrzymywanie uzyskanego wydłużenia (miarą poprawnie przeprowadzonego wygrzewu jest osiągnięcie założonego wydłużenia, a nie uzyskanie obliczeniowej temperatury wygrzewu). Schłodzenie rurociągu można rozpocząć po jego całkowitym przysypaniu. Po przysypaniu i schłodzeniu do wygrzanej sekcji należy dołączyć kolejne rury preizolowane i dokonać włączenia przyłączy

3.3 Prace ziemne

Prace ziemne przy inwestycji w strefie ścisłej ochrony konserwatorskiej należy prowadzić ręcznie pod stałym nadzorem archeologicznym.

Rury preizolowane należy układać w wykopie obok siebie na jednakowym poziomie na warstwie wyrównanej i zagęszczonej podsypki z piasku grubego, min. średniego (granulacja 0-8mm). Rurociągi ułożyć ze spadkiem pokazanym na profilu. Należy zachować wskazane na rysunku wymiary między rurociągami i ścianami wykopu. Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności należy je przysypać 10cm warstwą piasku min. średniego (bez ostrych krawędzi) z jednoczesnym zagęszczeniem $I_D=1,0-0,68$.

Ściany wykopów zabezpieczyć przed obsunięciem, wykopy oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych zgodnie z przepisami BHP.

30 cm nad powierzchnią rur ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie pozostałą część wykopu zasypać do poziomu istniejącego terenu. Całość prac wykonać w otwartym wykopie.

Stosować piasek do podsypki wg PN-EN 489. Podsypka powinna zostać ubita zgodnie z BN-71/8932-01

W miejscach wykopów w pasie drogowym wymienić grunt rodzimy na piasek. Wykonywać badania zagęszczenia gruntu dla każdej warstwy zasypki

Zabezpieczenia pionowych ścian wykopów dokonać przy pomocy elementów drewnianych, metalowych lub obu metod łącznie. Zaleca się zastosowanie na obudowę ścian stalowe grodzice G62. Rozmieszczenie i ilość podpór w wykopie regulować mając na uwadze względy wytrzymałościowe i możliwości montażowe.

Obudowa wykopu powinna wystawać ponad teren o co najmniej 10cm i być obsypana ziemią w celu zabezpieczenia wykopu przed możliwością spadania wydobywanego urobku. Urobek powinien być wywożony z terenu budowy. Ponadto należy dbać, aby: rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół. Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.). Schodzenie do wykopu po rozporach jest zabronione.

Dla wykopów liniowych o głębokości większej niż 1,0m na czas wykonywania robót ziemnych oraz montażowych projektuje się ich odwodnienie. za pomocą pompowania wody w obrębie wykopu, a po osiągnięciu wymaganej głębokości przy pomocy drenażu dna wykopu. Projektuje się drenaż w obsypce żwirowej. Przewody drenarskie wykonać z rury karbowanej PVC-U z otworami 1,5x5,0 firmy WAVIN.

Przewody sprowadzić do studzienek zbiorczych.

Pompowanie wody w czasie głębienia wykopów, jak również w okresie wykonywania robót budowlano – montażowych sieci należy prowadzić ze studzienek zbiorczych. Studzienki zbiorcze wykonać z rur betonowych $\phi 500\text{mm}$ i głębokości $h=1,0\text{m}$. poniżej dna wykopu. Dno studzienki zbiorczej wypełnić żwirem na wysokości 50cm. Do odpompowania wody stosować pompy elektryczne zanurzeniowe o małej wydajności. Zasilenie pomp z rozdzielni RB zainstalowanej na placu budowy. Po zakończeniu robót technologicznych studzienki oraz przewody drenarskie zdemontować.

Po wykonaniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego. Na odcinkach jezdni, której nawierzchnią jest materiał drogowy kamienny granitowy, bazaltowy, itp. teren doprowadzić do stanu pierwotnego. W przypadku zainwentaryzowania materiału drogowego kamiennego na pozostałych odcinkach ulic pod istniejącym obecnie asfaltem, należy po zakończeniu budowy infrastruktury, w trakcie wykończeniowych robót drogowych zachować w jezdni historyczny bruk.

Warstwę ścierną asfaltobetonową jezdni ul. Św. Mikołaja i Wodnej odtworzyć na całej szerokości jezdni.

Roboty ziemne należy prowadzić w sposób, który nie spowoduje zniszczenia istniejącej szaty roślinnej, w tym drzewostanu. W obrębie systemu korzeniowego wykopy należy prowadzić ręcznie, a w razie konieczności zastosować przeciski. Przy zbliżeniu się robotami ziemnymi do drzew należy wykonać specjalne zabezpieczenie systemu korzeniowego (np. obłożenie korzeni wilgotnymi matami).

Nie należy składować pod koronami drzew urobku z wykopu i innych materiałów.

3.4 Kolizje

Trasę sieci zaprojektowano tak, aby uniknąć kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, jednak rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto zgodnie z materiałami geodezyjnymi oraz normatywnymi głębokościami przykrycia co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Nie można wykluczyć także istnienia uzbrojenia podziemnego nie naniesionego na mapy. Może to prowadzić do konieczności przebudowy istniejącego uzbrojenia lub zmiany zagłębienia projektowanej sieci cieplnej na etapie wykonawstwa.

W miejscach zbliżeń do innych urządzeń podziemnych prace ziemne wykonywać ręcznie zachowując szczególną ostrożność i dokonując przedtem próbnych odkrywek.

Jeśli podczas budowy wystąpią kolizje nie zaznaczone na planie sytuacyjnym lub głębokości rurociągów odbiegać będą od podanych należy przy montażu rur kierować się następującymi zasadami:

- Zachować przykrycie ziemią min 40cm od wierzchu rur do terenu (w ulicach 90cm), przy mniejszym przykryciu rurociąg zabezpieczyć płytą żelbetową opartą o grunt rodzimy.
- Ewentualną przebudowę uzbrojenia wykonać w uzgodnieniu z właścicielem i Inwestorem.

Minimalne zagłębienie sieci pod drogami (od spodu warstwy drogi do wierzchu rury):

$$h = 0,17 \times \sqrt{F} = 0,54m ; F - \text{obciążenie na oś pojazdu (} F=10 \text{ ton)}$$

W przypadku konieczności ułożenia rur na większej głębokości niż zaprojektowana, może zająć potrzeba wykonania na danym odcinku wygrzewu wstępnego należy wówczas skontaktować się z projektantem.

Istniejące uzbrojenie podziemne zabezpieczyć wg. Typowych rozwiązań.

3.5 Prace instalacyjne

Proces spawania powinien być odpowiedni do wykonywanych połączeń w czasie budowy ciepłociągu (spawanie na budowie). Różne elementy rurociągu (rury proste oraz kształtki) powinny być spawane czołowo.

Końce rur, które mają być spawane, powinny być ustawione współosiowo i unieruchomione w czasie spawania za pomocą centrowników.

Spawanie wykonywać:

- | | |
|--------------|--|
| gazowo | - do średnicy rury max $\varnothing 139,7/225$ mm (grubość ścianki 3,6 mm) |
| elektrycznie | - powyżej $\varnothing 168,7/225$ (grubość ścianki 4,0 mm) |

Materiały do spawania:

- gazowego - drut spawalniczy SPG1 lub SPG6 miedziowany **względnie**
OK Gasrod 98.70 f-my ESAB Ø2,5mm
- elektrycznego - elektrody typ ER3.46 Ø2,5mm i 3,25mm lub elektrody
typu OK 53 Ø2,5mm i 3,25mm f-my ESAB

Końce rur które mają być spawane, powinny być przygotowane zgodnie z ISO 6761 tj. obszar spawania powinien być czysty, bez farby i innych powłok oraz materiału izolacyjnego.

Końce rur ukosowane do grubości ścianki rury do 4,0mm w literę V, dla większych grubości ścianek w literę Y.

Wszystkie spawy (100%) muszą być badane radiologicznie wg ISO 1106-3 i muszą odpowiadać wymaganiom normy EN 25817 (ISO 5817).

Kwalifikacje spawaczy powinny być zgodne z EN287: część I.

Kontrola radiograficzna i ocena wyników powinna być zgodna ze: "Zbiorem wzorcowych radiogramów spoin", wydanym przez International Institute of Welding (IIW)

Spoiny powinny być wykonane co najmniej w 2 klasie jakości w pięcioklasowej skali objętej tym zbiorem.

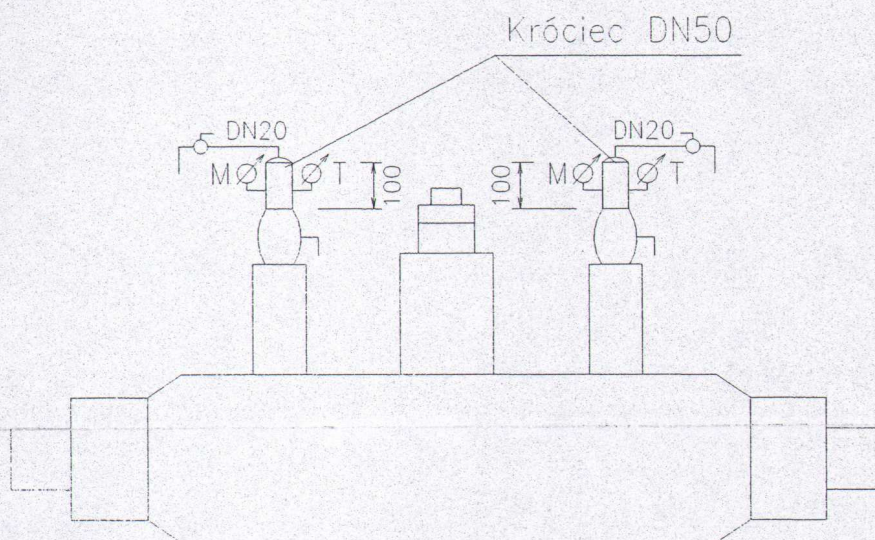
Wykonać próbę hydrauliczną na zimno na ciśnienie $p = 2,4$ MPa. Próbę wykonać wraz z armaturą. Na wysuszonej i wyczyszczonej powierzchni spoiny nie mogą być widoczne żadne ślady wilgoci. Czas trwania próby co najmniej 15min. Próbę wykonać przy udziale przedstawicieli „ZEC”.

3.6 Zawory odcinające, spusty i odpowietrzenia

Przewidziano zastosowanie preizolowanych zaworów odcinających sekcyjnych z odwodnieniem i odpowietrzeniem na głównej sieci w miejscach pokazanych na rysunkach. Trójniki zamontowane na sieci głównej zostaną zakończone zaworami preizolowanymi z odwodnieniem i odpowietrzeniem. Na trasie sieci zostaną zastosowane także preizolowane odpowietrzenia. Wszystkie zawory i odpowietrzenia zostaną umieszczone w studzienkach zaworowych Ø1400. Do zamknięcia studzienek stosować włazy typu ciężkiego (klasa D400) o średnicy Ø800. W terenie zielonym dopuszcza się zastosowanie włazów klasy A15. W drogach i chodnikach w przypadku braku miejsca dopuszcza się zastosowanie włazów o średnicy Ø600 (klasa D400).

Czynnik grzewczy z odwadnianych rurociągów należy przepompowywać do cysterny samochodowej.

Ze względu na brak możliwości montażu termometrów i manometrów bezpośrednio na armaturze preizolowanej odcinającej proponuje się wykonanie specjalnych króćców pomiarowych DN50 z końcówką gwintowaną, które można zamontować na odwodnieniu i odpowietrzeniu preizolowanym zaraz za zaworem odcinającym wg poniższego rysunku.



Przewiduje się montaż powyższych króćców na armaturze DN300 przy włączeniu do istniejącej sieci DN400 oraz na armaturze DN200 przy włączeniu do istniejącej sieci DN125.

3.7 Izolacja rurociągów

Po wykonaniu próby szczelności rurociągu w miejscach łączenia rur stosować mufy elektrycznie zgrzewane dla rur o średnicy 273/450 i większych oraz mufy termokurczliwe sieciowane dla pozostałych średnic. Przed mufowaniem końcówki rur izolacyjnych oczyścić drobnym papierem ściernym, a następnie odtłuścić. Na mufach wykonać próbę ciśnienia powietrzem na ciśnienie $p=0,02$ MPa. Po stwierdzeniu szczelności mufy zalać pianką izolacyjną wg. Instrukcji producenta.

Zakończenie rur preizolowanych i przejście na rurociągi tradycyjne należy zabezpieczyć za pomocą pokryw końcowych. Przy przejściach przez ściany budynków należy stosować tuleje ścienne (pierścienie gumowe), zamocowane wg instrukcji producenta.

3.8 Instalacja alarmowa

Rury preizolowane zaopatrzone są w dwa nieizolowane przewody alarmowe: wtopione w izolację piankową (równolegle do rury przewodowej), które umożliwiają ciągły nadzór nad ciepłociągiem. Sygnał alarmowy jest przekazywany kiedy koncentracja wilgotności przekracza wielkość dopuszczalną lub przewód alarmowy zostaje przerwany. Działanie systemu opiera się na pomiarze rezystancji pomiędzy przewodem alarmowym a rurą przewodową. Po wykonaniu sieci należy na schemacie instalacji alarmowej nanieść wszystkie miejsca połączeń przewodów alarmowych. Instalację alarmową należy wykonać wg załączonego schematu. Projektowaną instalację alarmową (długość nowych przewodów alarmowych: 3920m) połączyć z instalacją alarmową istniejących sieci: Ø76/140 przy ul. Poznańskiej (długość istniejących przewodów alarmowych: 314m) oraz Ø76/140 przy Al. Sienkiewicza (długość istniejących przewodów alarmowych: 200m). Łączna długość przewodów alarmowych po ich połączeniu z istniejącymi sieciami wyniesie 4434m. Odległości w punktach charakterystycznych naniesiono na schemacie alarmowym. Przewody alarmowe łączyć przy wykonywaniu połączeń mufowych.

Rezystancja między przewodem alarmowym a rurociągiem powinna wynosić min 500kΩ. Podczas montażu kontrolować rezystancje przewodu alarmowego, która powinna wynosić 1-1,5Ω /100m przewodu. Montaż i pozostałe elementy systemu alarmowego wg poradnika STAR PIPE.

3.9 Płukanie sieci

Nie przewiduje się płukania realizowanej sieci ciepłej. W czasie montażu przewiduje się bieżące oczyszczenie mechaniczne łączonych rurociągów z piasku, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń. Po zakończonej pracy każdy rurociąg należy zabezpieczyć przez zakapslowanie.

4 Obliczenia hydrauliczne

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury
Budownictwa i Inwestycji
w Inowrocławiu

działka	Q [kW]	DN	d/D [mm]	L [m]	L _z [m]	R [Pa/m]	ΔP_L [kPa]	ΔP_M [kPa]	$\Delta P = \Delta P_L + \Delta P_M$ [kPa]
PW1-T2	18270	300	323,9x5,6/450	500	200	16,7	16,7	6,7	23,4
T2-T3	17890	300	323,9x5,6/450	220	92	16,1	7,1	3,0	10,1
T3-T4	15520	300	323,9x5,6/450	100	60	12,2	2,5	1,5	4,0
T4-T5	12780	300	323,9x5,6/450	110	50	8,4	1,9	0,9	2,8
T5-T6	11080	200	219,1x4,5/315	360	61	47,5	34,2	5,8	40,0
T6-PW2	5000	200	219,1x4,5/315	520	97	10,4	10,8	2,0	12,8

Strata ciśnienia na odcinku PW1-PW2 wynosi: 93,1 kPa

5 Wytyczne branżowe

- Wykonać studzienki zaworów odwadniających i odpowietrzających z kręgów betonowych opartych na murowanych cokółach z bloczków betonowych.
- Przejście przez ul. Staszica (droga krajowa) wykonać w rurach ochronnych (min 1,5m poniżej jezdni) metodą przecisku z zastosowaniem płóz systemu INTEGRA. Rury osłonowe zakończyć manszetami.

6 Odbiory robót

Odbiorowi technicznemu podlegają następujące elementy:

- zgodność wykonanego odcinka z dokumentacją ze szczególnym naciskiem na rodzaj zastosowanych materiałów (posiadanie deklaracji zgodności z polskimi normami lub aprobatami technicznymi)
- wykonanie robót ziemnych, szczególnie podłoża, podsypki i zasypki
- montaż rurociągów w zakresie ich geometrii (zachowanie kierunku i spadku rur, zmiany kierunków, rzędne posadowienia)
- próby szczelności
- wykonanie spawów
- wykonanie połączeń mufowych
- wykonanie zagęszczenia podłoża pod odtwarzanymi nawierzchniami
- wykonanie instalacji alarmowej
- roboty odtworzeniowe

Odbiory, częściowe i końcowy, muszą być dokonywane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy oraz Inwestora i potwierdzone protokołami odbioru.

7 Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonywać zgodnie z ustaleniami ZUD, opinią Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków, decyzjami Zarządców dróg, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom II Instalacje sanitarne oraz „Warunkami technicznymi projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”
- Całość robót, wykonać wg katalogu i instrukcji producenta rur preizolowanych.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca powiadamia wszystkich użytkowników uzbrojenia podziemnego i obiektów naziemnych o terminie rozpoczęcia prac zgodnie z załączonymi protokołami uzgodnień.
- Prace ziemne przy inwestycji w strefie ścisłej ochrony konserwatorskiej należy prowadzić ręcznie pod stałym nadzorem archeologicznym. W przypadku odsłonięcia reliktyw zabudowy, obiektów, nawarstwień kulturowych itp. Należy przeprowadzić niezbędne badania ratownicze. Wykonawca nadzoru archeologicznego przed przystąpieniem do prac winien uzyskać pozwolenie na prowadzenie nadzoru od Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.
- Inwestor przed zaplanowanym rozpoczęciem prac ziemnych winien powiadomić Urząd ochrony zabytków-Delegaturę w Bydgoszczy o terminie rozpoczęcia robót oraz podać nazwisko archeologa sprawującego nadzór nad przedmiotową inwestycją.
- Prace związane z przejściem przez drogę krajową wykonać zgodnie z decyzją GDDKiA, przed rozpoczęciem prac należy wystąpić do RDK Inowrocław w celu ustalenia warunków zajęcia pasa drogowego.
- Przed przystąpieniem do prowadzenia robót w pasie drogowym wystąpić do zarządcy drogi o wydanie decyzji na prowadzenie robót w pasie drogowym.
- Sieć w ulicach Rynek i Szeroka należy wykonać przed rozpoczęciem przebudowy Rynku.
- Rzędne istniejących sieci oraz w miejscu skrzyżowania z innym uzbrojeniem sprawdzić na budowie.

-
- Ściany wykopów zabezpieczyć przed obsunięciem, wykopy oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych zgodnie z przepisami BHP
 - Szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego należy ustalić na podstawie próbnych przekopów. Prace ziemne w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręcznie. Odkryte przewody podziemne zabezpieczyć.
 - Grunt rodzimy w pasie drogowym wymienić na piasek zagęszczając każdą warstwę zasypki.
 - Teren po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego.
 - Na odcinkach jezdni, której nawierzchnią jest materiał drogowy kamienny granitowy, bazaltowy, itp. teren doprowadzić do stanu pierwotnego.
 - W przypadku zainwentaryzowania materiału drogowego kamiennego na pozostałych odcinkach ulic pod istniejącym obecnie asfaltem, należy po zakończeniu budowy infrastruktury, w trakcie wykończeniowych robót drogowych zachować w jezdni historyczny bruk.
 - Warstwę ścieralną asfaltobetonową jezdni ul. Św. Mikołaja i Wodnej odtworzyć na całej szerokości jezdni.
 - Przed przystąpieniem do robót Inwestor zobowiązany jest uzgodnić projekt w ZUD i uzyskać pozwolenie na budowę sieci.
 - Wszystkie etapy robót ulegających zakryciu podlegają procedurom odbiorowym ZEC. Należy dokonywać odbiorów częściowych poszczególnych robót
 - Sieć w stanie odkrytym zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.
 - Powstające odpady w wyniku prowadzonych robót budowlanych należy segregować i gromadzić w przeznaczonych do tego pojemnikach oraz sukcesywnie wywozić do miejsc odzysku lub unieszkodliwiania odpadów.
 - Przedsięwzięcie nie może powodować przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu emitowanego do środowiska.

III INFORMACJA BIOD

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury
Budownictwa i Inwestycji
w Inowrocławiu

1 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

W trakcie prowadzenia robót związanych z wymianą sieci cieplnej kanałowej rozdzielczej wraz z przyłączami na preizolowane wystąpić mogą następujące zagrożenia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ludzi:

1. roboty ogólnobudowlane

- roboty ziemne – ryzyko przysypania ziemią lub upadku z wysokości
- roboty rozbiórkowe w zakresie demontażu istniejących kanałów c.o.
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów i koparek
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii i kabli elektroenergetycznych – ryzyko porażenia prądem
- roboty wykonywane w pobliżu gazociągów – ryzyko wybuchu gazu w przypadku uszkodzenia gazociągu.

2. roboty przy których występuje działanie substancji chemicznych

- demontaż izolacji cieplnej istniejących rurociągów
- mufowanie i piankowanie połączeń rurociągów preizolowanych

3. działanie promieniowania jonizującego

- w przypadku wykonania badań rentgenowskich połączeń spawanych, ryzyko nie wystąpi w przypadku zastosowania ultradźwiękowych badań spoin rurociągów

4. działanie wysokiej temperatury

- prace spawalnicze
- mufowanie połączeń płaszcza z HD-PE.

Wymienione zagrożenia występują na terenie całego placu budowy.

2 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy/robót zobowiązany jest przeprowadzenia szkolenia pracowników ogólnego i stanowiskowego. W ramach szkolenia należy omówić występujące zagrożenia oraz sposób prowadzenia niezbędnych czynności zapobiegawczych. Z każdego szkolenia/instruktażu należy sporządzić stosowany protokół a fakt przeprowadzenia szkolenia/instruktażu odnotować w Dzienniku Budowy.

3 Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie

W trakcie prowadzenia robót budowlano-montażowych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie pracownicy zobowiązani są do:

- używania właściwej odzieży i obuwia roboczego (zaleca się stosowanie odzieży posiadającej logo wykonawcy celem łatwiejszej identyfikacji osób postronnych)
- używania środków ochrony osobistej przed nadmiernym hałasem, kasków, okularów ochronnych, masek spawalniczych, rękawic ochronnych właściwych do rodzaju wykonywanych prac, masek przeciwpyłowych
- używania atestowanych pasów i zawiesi do rozładunku elementów preizolowanych itp.
- używania sprawnych i posiadających aktualne badania elektronarzędzi i przedłużaczy
- przewody elektryczne należy właściwie zabezpieczyć przed uszkodzeniem i opadami
- właściwego zabezpieczenia stanowisk pracy
- właściwego zabezpieczenia butli z gazami spawalniczymi
- właściwego zabezpieczenia węży spawalniczych
- stosowania sprawnych i posiadających odpowiednie dopuszczenia węży spawalniczych przy butlach należy stosować odpowiednie bezpieczniki ogniowe
- właściwego zabezpieczenia placu budowy a w szczególności ograniczenia dostępu osób postronnych, zabezpieczenia wykopów w nocy oraz porach ograniczonej widoczności.
- zabezpieczenia wykopów i miejsca pracy koparki lub dźwigu
- zabezpieczenie dojścia i dojazdu do posesji znajdujących się w sąsiedztwie wykopów (kładki)
- właściwego oznakowania dróg dojazdu straży pożarnej, karettek pogotowia ratunkowego, policji, straży miejskiej, pojazdów oczyszczania miasta i innych służb
- ręcznego prowadzenia wykopów w rejonie występującego uzbrojenia
- natychmiastowego wstrzymania robót i powiadomienia kierownika budowy/robót w przypadku pojawienia się jakiegokolwiek bezpośredniego zagrożenia pracowników lub osób znajdujących się na terenie budowy.

IV ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury
Budownictwa i Inwestycji
w Inowrocławiu

1 Materiały preizolowane

L.p.	Opis	Ilość szt.
1.	Rura preizolowana stalowa, izolacja standard, L=12m, ϕ 323/450	160
2.	Rura preizolowana stalowa, izolacja standard, L=12m, ϕ 219/315	151
3.	Rura preizolowana stalowa, izolacja standard, L=12m, ϕ 114/200	1
4.	Rura preizolowana stalowa, izolacja standard, L=12m, ϕ 89/160	1
5.	Rura preizolowana stalowa, izolacja standard, L=6m, ϕ 76/140	1
6.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 90°, ϕ 323/450	38
7.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 85°, ϕ 323/450	6
8.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 75°, ϕ 323/450	4
9.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 10°, ϕ 323/450	2
10.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 5°, ϕ 323/450	2
11.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 90°, ϕ 219/315	34
12.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 85°, ϕ 219/315	2
13.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 70°, ϕ 219/315	2
14.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 25°, ϕ 219/315	2
15.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 10°, ϕ 219/315	2
16.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 90°, ϕ 114/200	4
17.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 90°, ϕ 89/160	4
18.	Kolano preizolowane (1x1), prefabrykowane 90°, ϕ 76/140	4
19.	Trójkąt preizolowany z uskokiem, ϕ 406/560 / ϕ 323/450	2
20.	Trójkąt preizolowany z uskokiem, ϕ 323/450 / ϕ 114/200	6
21.	Trójkąt preizolowany z uskokiem, ϕ 323/450 / ϕ 89/160	2

22.	Trójnik preizolowany z uskokiem, $\phi 323/450$ / $\phi 76/140$	2
23.	Trójnik preizolowany z uskokiem, $\phi 219/315$ / $\phi 219/315$	2
24.	Trójnik preizolowany z uskokiem, $\phi 219/315$ / $\phi 76/140$	2
25.	Zawór odcinający preizolowany z odw. i odp. $\phi 323/450$ (2,5MPa) z ręczną przekładnią mechaniczną	4
26.	Zawór odcinający preizolowany z odw. i odp. $\phi 219/315$ (2,5MPa)	6
27.	Zawór odcinający preizolowany z odw. i odp. $\phi 114/200$ (2,5MPa)	6
28.	Zawór odcinający preizolowany z odw. i odp. $\phi 76/140$ (2,5MPa)	2
29.	Preizolowane odpowietrzenie $\phi 219/315$	2
30.	Redukcja preizolowana $\phi 323/450$ / $\phi 219/315$	2
31.	Złącze elektrycznie zgrzewane do zalewania pianką dla rury $\phi 406/560$ z korkami zgrzewanymi	4
32.	Złącze elektrycznie zgrzewane do zalewania pianką dla rury $\phi 323/450$ z korkami zgrzewanymi	258
33.	Złącze termokurczliwe do zalewania pianką dla rury $\phi 219/315$ z korkami zgrzewanymi	234
34.	Złącze termokurczliwe do zalewania pianką dla rury $\phi 114/200$ z korkami zgrzewanymi	14
35.	Złącze termokurczliwe do zalewania pianką dla rury $\phi 89/160$ z korkami zgrzewanymi	8
36.	Złącze termokurczliwe do zalewania pianką dla rury $\phi 76/140$ z korkami zgrzewanymi	12
37.	Złącze redukcyjne termokurczliwe 89/160 x 76/140 do zalewania pianką, z redukcją stalową	2
38.	redukcja stalowa 219 x 139	2
39.	Złącze końcowe dla rury $\phi 219/315$ z dennicą stalową	2
40.	Złącze końcowe dla rury $\phi 114/200$ z dennicą stalową	6
41.	Złącze końcowe dla rury $\phi 76/140$ z dennicą stalową	2
42.	Pianka izolacyjna nr 1	2
43.	Pianka izolacyjna nr 3	18

44.	Pianka izolacyjna nr 4	
45.	Pianka izolacyjna nr 5	484
46.	Pianka izolacyjna A	278 litr
47.	Pianka izolacyjna B	362 litr
48.	Pierścień uszczelniający, dla rury ϕ 219/315,	4
49.	Końcówka termokurczliwa, dla rury ϕ 219/315, izolacja standard	2
50.	Maty kompensacyjne rozm. 3	938
51.	Taśma ostrzegawcza, rolka 500 m	8
52.	Złączka miedziana ϕ 10x4 mm	1100
53.	Podpórka przewodu 90x20x20 mm	1100

2 Materiały do przejść pod drogami

L.p.	Opis	Ilość szt.
1.	Rura stalowa czarna zabezpieczona antykorozyjnie DN400 (dz-406,4X8,8) L=29m	2
2.	Płozy INTEGRA dla rury preizolowanej 219/315 typ E/C wys.25mm (7el E na 1 płożę)	42 płozy
3.	Manszeta INTEGRA typu N 300x400	4

3 Pozostałe materiały

L.p.	Opis	Ilość szt.
1.	Termometr 0÷150°C (dla ciśnienia 2,5MPa)	8
2.	Manometr 0÷3,0 MPa (dla temp. 150°C)	8
3.	Zawór odcinający do wspawania DN20 (150°C, 2,5MPa)	8

V RYSUNKI

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury
Budownictwa i Inwestycji
w Inowrocławiu

- rys. nr 1 Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.1
- rys. nr 2 Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.2
- rys. nr 3 Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.3
- rys. nr 4 Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.4
- rys. nr 5 Plan sytuacyjny - zagospodarowania terenu cz.5
- rys. nr 6 Schemat montażowy cz.1
- rys. nr 7 Schemat montażowy cz.2
- rys. nr 8 Schemat montażowy cz.3
- rys. nr 9 Schemat alarmowy cz.1
- rys. nr 10 Schemat alarmowy cz.2
- rys. nr 11 Schemat alarmowy cz.3
- rys. nr 12 Profil sieci ciepłej cz.1
- rys. nr 13 Profil sieci ciepłej cz.2
- rys. nr 14 Profil sieci ciepłej cz.3
- rys. nr 15 Studzienka zaworowa
- rys. nr 16 Skrzynka uliczna zaworowa
- rys. nr 17 Przekrój wykopu
- rys. nr 18 Podłączenie puszek typ UB
- rys. nr 19 Podłączenie przewodów typ OE
- rys. nr 20 Zabezpieczenie kabli energetycznych i telekomunikacyjnych
- rys. nr 21 Rozwiązanie kolizji z gazociągami cz.1
- rys. nr 22 Rozwiązanie kolizji z gazociągami cz.2
- rys. nr 23 Rozwiązanie kolizji z gazociągami lub kablem energ.