


Pracownia Projektowa PROMAR
mgr inż. Mariusz Szyszkowski
83-130 Pelplin, Rożental ul. Bielawska 8
tel. 531 406 567 e-mail: promar@interia.eu
NIP 739-202-07-73

**PROJEKT TECHNICZNY
TOM V.5A**

INWESTYCJA:	BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ	
ADRES INWESTYCJI:	Woj. Podlaskie, m. Suwałki, jednostka ew. 206301_1, obręb 10 Działki przeznaczone pod budowę drogi gminnej klasy G w nawiasach podano nr działek po podziale: 24618/9, 24618/6, 24619 (24619/1), 24620 (24620/1), 24621 (24621/1), 24622/4 (24622/5), 24623 (24623/1), 24616/9 (24616/10), 24624/1, 24617 (24617/1), 24625 (24625/1), 24892 (24892/1), 24947 (24947/1), 24946/1, 24946/2, 24938 (24938/1), 24945, 24939 (24939/1), 24893 (24893/1), 24894 (24894/1), 24940/3 (24940/9), 24940/5 (24940/11), 24940/6 (24940/13), 24940/1 (24940/7), 24941/4 (24941/8), 24941/5 (24941/10), 24941/2 (24941/6), 24949/1 (24949/3), 24949/2 (24949/5), 24898/3 (24898/41), 24898/13 (24898/35), 24937/2, 24898/2 (24898/37), 24898/22 (24898/39), 24897/5 (24897/20), 24897/14 (24897/16), 24897/2 (24897/18) Działki przeznaczone pod budowę drogi gminnej klasy D w nawiasach podano nr działek po podziale: 24894 (24894/2, 24894/3), 24893 (24893/2), 24895 (24895/1), 24889 (24889/1), Działki objęte obowiązkiem przebudowy innych dróg publicznych: Droga gminna nr 101382B - ul. Wylotowa dz. ew. nr : 24578/1 Droga wojewódzka nr 653 – ul. Sejneńska dz. ew. nr : 24986, 24937/1, 24987/2, 24925. Droga gminna nr – ul. Dąbrówka dz. ew. nr : 24886, 24885, 24900 Działki przeznaczone do czasowego zajęcia związane z przebudową infrastruktury, zjazdów w nawiasach podano nr działki po podziale: 24623 (24623/2), 24616/9 (24616/11), 24617 (24617/3, 24617/2), 24625 (24625/2), 24624/2, 24892 (24892/2), 24947 (24947/2), 24994/2, 24944, 24948/7, 24943/3, 24938 (24938/2), 24939 (24939/2), 24940/3 (24940/10), 24940/6 (24940/14), 24940/1 (24940/8), 24941/4 (24941/9), 24941/2 (24941/7), 24949/1 (24949/4), 24949/2(24949/6), 24898/22 (24898/40), 24898/2 (24898/38), 24897/5 (24897/21), 24897/14 (24897/17), 24897/2 (24897/19), 24897/12, 24894 (24894/4), 24895 (24895/2), 24891, 24890, 24889 (24889/2, 24889/3) Działki stanowiące zamknięty teren kolejowy, na którym realizowana będzie droga klasy G - 24588/5	
BRANŻA:	SANITARNA – PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH	
KATEGORIA OBIEKTU:	XXVI	
ZARZĄDCA DROGI:	PREZYDENT MIASTA SUWAŁK 16-400 SUWAŁKI, ul. MICKIEWICZA 1	
INWESTOR:	PREZYDENT MIASTA SUWAŁK 16-400 SUWAŁKI, ul. MICKIEWICZA 1	
UMOWA Nr:	ZP/6/2021	Egz. nr...

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ	DATA	PODPIS
Projektant:	mgr inż. Stanisław Hasse	POM/0204/POOS/08	10-2022	
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Bieschke	POM/0031/POOS/07		

Spis zawartości projektu technicznego:

Tom V.1 – PT – branża drogowa

Tom V.2 – PT – branża mostowa – tunel, mury oporowe

Tom V.3 – PT – branża sanitarna – kanalizacja deszczowa

Tom V.4 – PT – branża sanitarna – sieci wod-kan

Tom V.5A – PT – branża sanitarna - przebudowa sieci ciepłych

Tom V.5B – PT – zabezpieczenie sieci ciepłych

Tom V.6 – PT – branża elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe

Tom V.7 – PT – branża elektroenergetyczna – przebudowa sieci el-en

Tom V.8 – PT – branża teletechniczna – budowa kanału technologicznego

Tom V.9 – PT – branża teletechniczna – przebudowa sieci teletech OPL

Tom V.10 – PT – branża teletechniczna – przebudowa sieci teletech. TK TELEKOM

Tom V.11 – PT – branża teletechniczna – przebudowa sieci teletech. TK TELKOL

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że na podstawie art. 34 ust. 3d, ppk. 3 ustawy „Prawo Budowlane” (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami, tj. Dz. U. z 2020r poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784) projekt techniczny dla zadania.:

"Budowa drogi gminnej na terenie miasta Suwałki od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej wraz z niezbędną infrastrukturą"

Został wykonany zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, warunkami technicznymi (z wyłączeniem przepisów dla których konieczne jest uzyskanie odstępstwa) zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

projektant

mgr inż. Stanisław Hasse

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
POM/0204/POOS/08

projektant sprawdzający

mgr inż. Paweł Bieschke

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
POM/0031/POOS/07

Zawartość opracowania

1	PODSTAWA OPRACOWANIA	6
2	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
3	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	6
4	MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	6
5	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	6
5.1	Układ drogowy i zagospodarowanie terenu	6
5.2	Opis istniejącej sieci ciepłowniczej	7
5.3	Parametry wody sieciowej czynnej infrastruktury ciepłowniczej.....	7
5.4	Warunki geologiczne podłoża.....	7
6	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	9
6.1	Zakres przebudowy sieci ciepłowniczych.....	9
6.2	Konstrukcja i uzbrojenie projektowanej sieci ciepłowniczej.....	9
6.2.1	Rury przewodowe	9
6.2.2	Połączenia rur przewodowych.....	11
6.2.3	Rury ochronne	12
7	WYTYCZNE MONTAŻOWE	12
7.1	Wykonanie i kontrola połączeń spawanych.....	12
7.2	Badania wizualne	13
7.3	Badania radiograficzne.....	13
7.4	Montaż sieci w gruncie	14
7.5	Montaż sieci w kanale ciepłowniczym.....	14
7.6	Wykonanie połączeń płaszczu rur preizolowanych	14
7.7	Przebudowa kanału ciepłowniczego, przejście rurociągów przez ścianę	16
8	UZBROJENIE PODZIEMNE NA TRASIE SIECI CIEPLNEJ	17
9	OCHRONA ANTYKOROZYJNA I IZOLACJA TERMICZNA.....	17
10	SYSTEM SYGNALIZACJI STANÓW ALARMOWYCH.....	18
11	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ CIEPLNYCH.....	18
12	PRÓBA SZCZELNOŚCI I PŁUKANIE RUROCIĄGU.....	18
13	KANALIZACJA TELETECHNICZNA.....	19
14	WYKONANIE WYKOPÓW	20
15	DEMONTAŻE SIECI WYŁĄCZONYCH Z EKSPLOATACJI	20
15.1	Przebudowa PC-1	20
15.2	Przebudowa PC3a, PC3b	20
16	OBLICZENIA	22
16.1	Obliczenia wydłużeń dla poszczególnych rurociągów	22
17	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	24
17.1	Przebudowa PC-1	24
17.2	Przebudowa PC3a	25
17.3	Przebudowa PC3b	26
18	ZESTAWIENIE WSPÓLRZĘDNYCH PUNKTÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH.....	27
19	WYTYCZNE BHP I P.POŻ.....	27
20	UWAGI KOŃCOWE	27
21	ETAPOWANIE INWESTYCJI.....	28
22	ZAŁĄCZNIKI.....	29
23	RYSUNKI	44
24	OBLICZENIA STATYCZNE RUROCIĄGU DN600.....	57

Spis rysunków

SC01.00	Orientacja	skala 1 : 10 000
SC01.01	Plan sytuacyjny	skala 1 : 500
SC01.02	Plan sytuacyjny	skala 1 : 500
SC02.01	Profil sieci ciepłej	skala 1 : 100/500
SC02.02	Profil sieci ciepłej	skala 1 : 100/500
SC03.01	Schemat obliczeniowy i montażowy sieci	skala 1 : 250
SC03.02	Schemat obliczeniowy i montażowy sieci	skala 1 : 250
SC04.01	Schemat instalacji alarmowej	skala 1 : 250
SC04.02	Schemat instalacji alarmowej	skala 1 : 250
SC05.01	Schemat połączenia z istniejącym kanałem	skala 1 : 100
SC06.01	Przekroje normalne	skala 1 : 25

Część opisowa

1 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt pt. "Budowa drogi gminnej na terenie miasta Suwałki od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej wraz z niezbędną infrastrukturą" opracowano na podstawie umowy nr ZP/6/2021 z dn. 22.02.2021 zawartej pomiędzy Gminą Miasto Suwałki, a Pracownią Projektową „PROMAR”.

2 Cel i zakres opracowania

Przedmiotowa inwestycja polega na budowie drogi gminnej na terenie miasta Suwałki na odc. od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

Celem inwestycji jest budowa układu drogowego pomiędzy ul. Wylotową a ul. Sejneńską, zapewniającego sprawne i bezpieczne połączenie komunikacyjne na odcinku objętym opracowaniem.

Elementem opracowania są projekty branżowe obejmujące przebudowę infrastruktury kolidującej z nowym układem drogowym jak i budową nowej infrastruktury w pasie drogowym niezwiązanej z drogą.

3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem tego opracowania jest sporządzenie projektu technicznego:

„Sieci ciepłe”

4 Materiały wyjściowe

Dokumentacja sporządzona została na podstawie następujących materiałów:

- Miejscowy Plan zagospodarowania Przestrzennego terenu położonego w ciągu ul. Armii Krajowej i Przemysłowej na odcinku od ul. ul. Północnej do ul. Sejneńskiej w Suwałkach - uchwała nr XXII/190/08 Rady Miasta Suwałki z dnia 26.03.2008r.
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa z uzbrojeniem terenu, do celów projektowych, aktualna na dzień 01.02.2022r. - GEOINWEST Artur Wasilewski.
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego i opinia geotechniczna – UNI-GEO.
- Warunki techniczne wydane przez PEC w Suwałkach Sp. z o.o.;
- Ustalenia ze spotkań i mailowe z działem technicznym PEC w Suwałkach Sp. z o.o.;
- Uzgodnienia i ustalenia z Zarządem Dróg i Zieleni w Suwałkach;
- Normy i przepisy dotyczące projektowania i wykonania sieci będących przedmiotem opracowania.;

5 Opis stanu istniejącego

5.1 Układ drogowy i zagospodarowanie terenu

Początek inwestycji zlokalizowany jest na ul. Wylotowej na skrzyżowaniu typu „rondo”.

Na odcinku od ul. Wylotowej do ul. Przemysłowej droga przebiega przez obszary nieużytków oraz tereny działek prywatnych a następnie przekracza teren linii kolejowej nr 51. Za obszarem kolejowym przebiega po śladzie ul. Przemysłowej aż do ul. Sejneńskiej, ingerując w tereny położone po zachodniej stronie ul. Przemysłowej. Przy ul. Przemysłowej zlokalizowane są liczne zakłady

przemysłowe i usługowe, których tereny częściowo zostaną włączone w pas drogowy projektowanej drogi.

Na terenie objętym inwestycją nie występują chodniki ani ścieżki rowerowe. Za wyjątkiem ul. Sejneńskiej, gdzie w obrębie wlotu ul. Przemysłowej występują chodniki i ścieżki rowerowe.

W pasie drogowym i w jego bezpośrednim sąsiedztwie występuje drzewostan, reprezentowany głównie przez klony. Szczegółową inwentaryzację drzewostanu wykonano w odrębnym opracowaniu dotyczącym inwentaryzacji zieleni i gospodarkę drzewostanem.

Na zinwentaryzowanym drzewostanie przewidzianym do wycinki nie stwierdzono występowania gatunków chronionych (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12.10.2011r w sprawie ochrony gatunkowej).

5.2 Opis istniejącej sieci ciepłowniczej

Na terenie inwestycji zlokalizowane są dwa typy sieci ciepłowniczej, kanałowe i preizolowane. Sieci ciepłownicze magistralne, kanałowe w technologii tradycyjnej w rejonie ronda ul. Wylotowa 2x Dn600. Wzdłuż istniejącej ulic Dąbrówka zlokalizowane są sieci ciepłownicze:

- dwuprzewodowa, jednorurowa, preizolowana 2x114.3/315;
- dwuprzewodowa, dwururowa, preizolowana 2x33.7/90;

Istniejąca sieć ciepłownicza na rozpatrywanym terenie ułożona jest jako podziemna.

Zgodnie z warunkami technicznymi właściciela sieci PEC Suwałki jak i informacjami mailowymi sieć kanałowa to główna sieć wysokoparametrowa zasilająca miasto Suwałki, sieć jednorurowa, dwuprzewodowa jest siecią wysokoparametrową a sieć dwururowa 2x33.7/90 jest siecią niskoparametrową.

W celu wyprowadzenia rurociągów preizolowanych po nowej trasie konieczne jest przebudowanie istniejącego kanału ciepłowniczego. Istniejący kanał pod istniejącym rondem będzie pełnił rolę komunikacyjną. W miejscu włączenia projektowanych sieci preizolowanych do sieci kanałowej należy wybudować nowe wnęki na połączeniu projektowanych rur preizolowanych z istniejącymi rurociągami w kanale.

5.3 Parametry wody sieciowej czynnej infrastruktury ciepłowniczej

Zgodnie z informacją uzyskaną od gestora sieci na etapie warunków i późniejszych ustaleń na etapie uzgodnień parametry sieci przedstawiają się następująco:

- temperatura obliczeniowa 130/75°C,
- max ciśnienie robocze sieci wysokoparametrowej: 16 bar

5.4 Warunki geologiczne podłoża

Obszar terenu objęty inwestycją zlokalizowany jest w północno - wschodniej części miasta Suwałki. Zgodnie z założeniami podziału fizyczno-geograficznego Polski wg J. Kondrackiego obszar ten znajduje się w obrębie jednostki geomorfologicznej zwanej Równiną Augustowską, gdzie dominują utwory żwirowe i piaszczyste sandru suwalsko - augustowskiego, lokalnie zaś utwory holocenu.

W wyniku analizy dokumentacji archiwalnej oraz przeprowadzonych prac terenowych stwierdzono, że w badanym podłożu gruntowym dominują grunty sypkie wykształcone głównie w postaci średnio zagęszczonych i zagęszczonych pospółek i żwirów (lokalnie zanieczyszczonych humusem lub z domieszką glin i kamieni). W jednym z odwiertów stwierdzono występowanie średnio zagęszczonych piasków średnich z domieszką piasków drobnych. Lokalnie rodzime grunty sypkie

pokryte są warstwą humusu oraz gruntami antropogenicznymi tj. średniozagęszczone nasypy budowlane (pospółka, żwir, kamienie) oraz nasypy niebudowlane (piaski średnie, piaski drobne, humus, kamienie). W kilku otworach wiertniczych stwierdzono występowanie w podłożu wód gruntowych o swobodnym zwierciadle, które kształtuje się na gł. od ok. 2,5m do 10,0m ppt.. Zwierciadło wody gruntowej może stabilizować się w okresach mokrych i roztopowych nawet o około 0,8m ponad stan pomierzony w dniu badań.

Piaski drobne, średnie, pospółki, żwir zaliczamy do grupy nośności podłoża G1.

Warunki gruntowe terenu określono jako proste.

Głębokość przemarzania w obszarze inwestycji wynosi 1,4m p.p.t.

6 Opis projektowanych rozwiązań technicznych

6.1 Zakres przebudowy sieci ciepłowniczych.

W rejonie ronda z ul. Wylotową przebiega kanał ciepłowniczy z rurociągami 2xDn600. Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Suwałki rurociągi te należy przebudować po nowej trasie wynosząc je za rondo, z przejściem pod projektowanym zjazdem z ronda. Rurociągi zostaną wykonane w technologii preizolowanej (rura stalowe w otulinie z pianki PUR z płaszczem z rury HDPE) 2xDn600/800.

Połączenie z istn kanałem wykonać poprzez poszerzenie kanału ciepłowniczego w których ułożony zostanie rurociąg w technologii tradycyjnej. Wielkość poszerzenia dobrano tak aby naprężenie na istn. jak i na projektowanych odcinkach rurociągów nie przekroczyły naprężeń dopuszczalnych w rurach stalowych. Przejście pod projektowaną ulicą zaprojektowano w rurach osłonowych Dn1000 stalowych. Rurociągi w rurach osłonowych ułożyć na płozach dystansowych i zakończyć manszetami.

Wyciąg z obliczeń dla rurociągów Dn600 znajduje się w załączniku, na końcu dokumentacji.

W związku z budową skrzyżowania projektowanego łącznika z ul. Dąbrówka następuje kolizja sieci wysokotemperaturowej dwuprzewodowej, jednorurowej, preizolowanej 2x114.3/315. Zgodnie z warunkami i ustaleniami w dodatkowej korespondencji mailowej sieć zostanie przebudowana po nowej trasie po północnej stronie ul. Dąbrówka. Przebudowę wykonać z rur prefabrykowanych preizolowanych, w punktach załamań wykonać gięcie rur lub stosować prefabrykowane kolana 90° z zabezpieczeniem tych kolan poduszkami kompensacyjnymi. Przejścia pod ul. Dąbrówka i zjazdem na teren elektrociepłowni zabezpieczyć rurami stalowymi Dn400.

Obliczenia wydłużeń i zestawienie naprężeń znajduje się w części obliczeniowej opracowania (16.1).

W rejonie skrzyżowania projektowanego łącznika i ul. Dąbrówka znajduje się sieć niskoparametrowa dwuprzewodowa, dwururowa, preizolowana 2x33.7/90. Sieć zasila budynek lokomotywowni zlokalizowany w pobliżu. W związku z likwidacją tego budynku w ramach tego projektu, sieć na długości drogi można odciąć i wypełnić pianobetonem i unieczynnić. Na długości zlokalizowanej poza istniejącym pasem drogowym ale pod nową jezdnią należy wykopać i fizycznie zdemontować.

6.2 Konstrukcja i uzbrojenie projektowanej sieci ciepłowniczej.

6.2.1 Rury przewodowe

Sieć ciepłowniczą należy układać zgodnie z:

- **PN-EN 253:2005** – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- **PN-EN 448:2005** – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki - zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.

- **PN-EN 489:2005** - System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu. Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- **PN-EN 10246-10** – Badania nieniszczące rur stalowych. Część 10. Badania radiograficzne spoin rur stalowych spawanych automatycznie łukowo celem wykrycia nieciągłości.
- **PN-EN 12517:2006(U)** – Badania nieniszczące spoin .Część 1. Ocena złączy spawanych ze stali niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii. Poziomy akceptacji.
- **PN-EN 970:1999** – Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- **PN-EN 1712:2001** - . Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji. Zmiana (A2).
- **PN-B- 10405:1999** – Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- **Instrukcjami montażu** - przewodów, armatury opracowanymi przez producentów.
- **Warunkami technicznymi** wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych.- CORBTI Instal -Warszawa 2002 r.
- **Rozporządzeniem MB i PMB z dnia 28 marca 1972r** w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (DZ.U. Nr 13 z 10 kwietnia 1972 roku poz 93).

Rurociągi preizolowane

Przewody ciepłownicze zaprojektowano z rur i kształtek preizolowanych w izolacji standardowej wyposażonych w system alarmowy sygnalizujący zawilgocenie. Połączenia rur przewodowych zaprojektowano jako spawane. Płaszcz osłonowy łączony przez złącza mufowe, sieciowane.

Dn [mm]	φ zewnętrzna rury przewodowej [mm]	gr. ścianki [mm]	φ rury osłonowej [mm]	długość standard. [m]
600	610	11.0	800	6/12
2x100	114.3	3.6	315	6/12

Rury stalowe:

Wymiary i tolerancje:

Rury standardowe:

Zgodnie z EN 10220

Bez szwu, stal P235GH zgodnie z normą PN-EN 10216-2

Izolacja:

Sztwna pianka poliuretanowa:

Właściwości: Minimum wg wymagań normy PN-EN 253:2009.

Płaszcz osłonowy HDPE

Polietylen:

Właściwości:

PE-HD, bimodalny (Minimum PE 80, ISO 12162).

Minimum wg wymagań normy PN-EN 253:2009.

Rurociągi tradycyjne

W istniejącym kanale ciepłowniczym jak i w miejscu poszerzenia kanału należy układać rury stalowe grubościennne (bez szwu) ze względu na zwiększone naprężenia wynikające od blisko zlokalizowanych pkt stałych. Jako rurociągi w kanale należy stosować rury i kształtki bez szwu ze stali P235GH wg PN-EN 10216-2+A2.

- rurociągi Dn600 – 610.0×12,5mm

Rurociągi należy izolować łupkami z pianki PUR mocowanymi obejmami ze stali nierdzewnej, wymagania dla pianki PUR:

- gęstość pozorna 32 – 205 [kg / m³]
- odporność temperaturowa -40 – 130 [°C] (okresowo do 140°C)
- współczynnik przewodności cieplnej 0,0235 [W/mK] (w temp. 10°C) dla piany G-40 B2
- wytrzymałość na ściskanie 180 – 230 kPa
- nasiąkliwość max. 3%

Rurociąg zasilający należy układać z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym (dla rurociągów dwururowych zasilanie na dole).

Sieć ciepłowniczą należy układać zgodnie z:

- PN-EN 253:1999 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 448:1999 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki - zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- Instrukcjami montażu przewodów, armatury opracowanymi przez producentów.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych.- CORBTI Instal -Warszawa 2002 r.
- Rozporządzeniem MB i PMB z dnia 1972.03.28 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (DZ.U. Nr 13 z 10 kwietnia 1972 roku).

Zastosowane elementy preizolowane muszą spełniać wymagania następujących norm:

- Rury przewodowe – rura stalowa wg EN 10216-2 - Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy ze stali P235GH;
- Rury przewodowe – rura stalowa ze stali St 37 ze szwem wg PN-EN 10217-2:2000
- Rury, kształtki i armatura preizolowana - PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 489
- Izolacja cieplna – pianka poliuretanowa sztywna zakres wymagań wg PN-EN 253, wymagana odporność na temperaturę do 140°C.

Dopuszczalne naprężenia w rurze 150 N/mm². Połączenia rur wykonać jako spawane z zastosowaniem termokurczliwych złączy wypełnionych pianką poliuretanową do łączenia rur płaszczowych.

6.2.2 Połączenia rur przewodowych

Do połączenia poszczególnych elementów sieci c.o. w całość, każdy z nich posiada końcówki rury stalowej nie zaizolowane dł. ok. 22cm, co umożliwi spawanie bez uszkodzenia izolacji termicznej. Miejsca spawania należy zabezpieczyć za pomocą muf zgrzewanych elektrycznie z

zapewnieniem nieniszczącej kontroli poprawności zgrzewania umożliwiającej zapis i archiwizację parametrów procesów zgrzewania. Spoiny rur i elementów sieci powinny być poddane badaniom radiologicznym w 100%.

6.2.3 Rury ochronne

Rury ochronne zaprojektowano z rur stalowych bez szwu dla rurociągów Dn600/800, ze szwem dla rurociągów Dn2x100/300 wg:

- PN-EN 10216-2+A1:2020-05 - Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy;
- PN-EN-10219-1/2006(U) – Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i droбноziarnistych. Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN-10219-2/2006(U) - Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i droбноziarnistych. Tolerancja, wymiary i wielkości statyczne.

Rury powinny być zaizolowanych fabrycznie wielowarstwową powłoką PE wg DIN 30670 lub izolowanych na budowie z materiałów nawojowych do połączeń na zimno kl C wg DIN 30672:

Dobrano następujące wielkości rur ochronnych:

Rura płaszczowa	Rura ochronna	Typ płóz	Wysokość płóz
800PEHD	1016×17.5 stal	SM z PEHD	h = 70.0 mm
315PEHD	406.4×6.3 stal	TR z PEHD	h = 30.0 mm

Rury przewodowe należy umieścić w rurach ochronnych przy pomocy pierścieni z PEHD, zgodnie z zaleceniami producenta pierścieni. Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić pianką poliuretanową i manszetą EPDM.

7 Wytyczne montażowe

7.1 Wykonanie i kontrola połączeń spawanych.

Łączenie rur należy wykonać zgodnie z wymaganiami dla rur stalowych oraz producenta rur preizolowanych. Temperaturę otoczenia przyjęto 10°C. Rury stalowe łączyć poprzez spawanie. Spawanie rurociągów mogą wykonywać tylko osoby przeszkolone w technologii łączenia rur preizolowanych. Spawania rur przewodowych winny wykonywać osoby posiadające ukończony kurs spawania rur spoinami czołowymi w danej metodzie spawania uprawnienia do spawania z aktualnym certyfikatem kompetencji VT2, wydanym zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 9606-1 lub normy równoważnej. W czasie spawania należy prowadzić dokumentację wykonawczą tzw. „Dziennik Spawania” wraz z Instrukcjami Technologicznymi Spawania WPS wg. PN-EN ISO 15609-1:2007 lub równoważnej. Stanowisko spawania winno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz ppoż.

Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone na zewnątrz i wewnątrz z rdzy, farby itp. do metalicznego połysku na głębokość 20 mm, do spawania elektrodą otuloną rury muszą być fazowane. Przygotowanie krawędzi do spawania musi być zgodne z PN-ISO 6761 oraz PN-EN ISO 9692-1:2014 lub ich odpowiednikami. Połączenia odcinków rurociągów o różnej grubości ścianki

należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13941-1:2019-06 (lub normą równoważną). Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie złączy. Procedury spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami PN-EN ISO 156091:2007, PN-EN ISO 15609-2:2005 lub ich odpowiednikami.

Rurociągi o grubościach ścianek $g < 5,0$ mm spawać metodą TIG drutami jak dla stali typu S355, a o grubości ścianki $g \geq 5,0$ mm należy spawać elektrodami otulonymi o otulinie zasadowej (proces 111). Zaleca się stosowanie elektrod otulonych o standardzie E 46 4 B 42 H5 wg. PN-EN ISO 2560:2010 lub równoważnej. Dopuszcza się zmianę metody spawania dla rur o grubości ścianek $\geq 5,0$ mm na metodę TIG.

Znakowanie spoin:

- złącze musi być identyfikowalne ze spawaczem;
- oznaczenie powinno być naniesione w pobliżu spoiny;
- złącze oznaczone w sposób trwały
- farba, odpowiednie pisaki;
- nie dopuszcza się nabijania oznaczeń na powierzchnię rurociągu.

Stosowane materiały pomocnicze do spawania (elektrody, druty) i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z instrukcją technologiczną właściciela sieci. Wymagane stosowanie elektrod zasadowych po uprzednim ich wysuszeniu zgodnie z danymi producenta. Badaniu wizualnemu (VT) i radiograficznemu (RT) podlega 100% (spoin) złączy obwodowych.

7.2 Badania wizualne

Badania wizualne złączy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637 lub normy równoważnej, kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN-EN ISO 5817 lub normy równoważnej, dopuszczalny poziom jakości „C”. Badania wizualne Wykonawca przeprowadza przy przygotowaniu i w trakcie spawania, na swój koszt.

Ocena jakości powinna być dokonywana przez osoby z certyfikatami kompetencji minimum 2-go stopnia wg PN-EN ISO 9712:2012 lub równoważnej (osoba przeprowadzająca badania nie musi być pracownikiem Laboratorium, wystarczy że posiada certyfikat kompetencji VT2). Z wykonanego badania Wykonawca musi posiadać protokół potwierdzający pozytywny wynik badania i dołączyć go do dokumentacji odbiorowej.

Po pozytywnych badaniach wizualnych należy przeprowadzić badania radiograficzne.

7.3 Badania radiograficzne

Badania radiograficzne złączy powinny zostać wykonane na koszt wykonawcy zgodnie z procedurą opisaną poniżej. Badania przeprowadzić w oparciu o normę PN-EN ISO 17636-1:2013-06 lub równoważną, klasa techniki badania „A”, akceptowany poziom jakości minimum klasy 2 wg PN-EN ISO 10675-1:2017-02 lub równoważnej. Po wykonaniu robót spawalniczych Wykonawca zobowiązany jest do dostarczeniu zamawiającemu:

- raport z kontroli wizualnej spoin zgłoszonych jako gotowe do przeprowadzenia kontroli radiograficznej. Tylko spoiny, które uzyskały pozytywny wynik badania wizualnego, mogą być dopuszczone do badania radiograficznego
- protokołu z radiologicznej kontroli spoin które przeszły badanie wizualne;

Wykonawcy nie wolno przystąpić do wykonywania czynności mufowania, dopóki nie otrzyma od Zamawiającego i Laboratorium potwierdzenia drogą elektroniczną o wykonaniu badań

radiograficznych złączy spawanych z wynikiem pozytywnym. Wynik badania określa się jako pozytywny, jeśli jakość spoiny spełnia wymagania klasy 2 według normy PN-EN-ISO-10675-1:2017 lub równoważnej. Potwierdzenie o wykonaniu badań radiograficznych złączy spawanych z wynikiem pozytywnym, otrzymane od Laboratorium, Wykonawca musi dołączyć do dokumentacji odbiorowej.

Wadliwe złącza - po ich naprawie należy ponownie badać metodami nieniszczącymi i do spełnienia kryteriów akceptacji. Złącza z pęknięciami należy całkowicie wyciąć. W przypadku nie spełnienia minimalnych wymagań badania VT i/lub RT i/lub MT dokonać naprawy w zakresie występowania niezgodności. Po naprawach ponownie przeprowadzić badania VT, RT i MT.

Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:

- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
- spawania (kontrola bieżąca),
- po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

7.4 Montaż sieci w gruncie

Rurociągi należy układać i montować zgodnie ze schematem montażowym sieci ciepłej, zachowując szczegółowe wytyczne stosowania technologii rur preizolowanych wybranego producenta.

Szczegółowy sposób montażu rurociągów ujmuje katalog producenta oraz ogólne warunki wykonania i odbioru sieci ciepłych z rur i elementów preizolowanych wydane w 1996r.

Rury montować w wykopie na pryzmach z piasku lub drewnianych podkładach, które należy usunąć przed wypełnieniem wykopu piaskiem.

7.5 Montaż sieci w kanale ciepłowniczym

W rejonie łączenia sieci preizolowanej z siecią kanałową w dobudowanej części kanału ciepłowniczego należy:

- rozłączyć istniejące rurociągi w miejscu rozbudowy i zdemontować na długości umożliwiającej wykonanie przełączenia wraz z izolacją cieplną,
- izolację zutilizować,
- zamontować przygotowane rurociągi (kolana, odcinki proste) i połączyć poprzez spawanie zgodnie z wytycznymi w dokumentacji jak dla rurociągów preizolowanych,
- izolować za pomocą łupków z pianki PUR montowanej na taśmy stalowe przygotowanymi na wymiar.

7.6 Wykonanie połączeń płaszczu rur preizolowanych

Połączenia poszczególnych zespołów rurowych i kształtek preizolowanych (rura stalowa z płaszczem z pianki poliuretanowej z rurą osłonową PEHD) należy wykonać przy pomocy muf zgrzewanych elektrycznie.

Połączenia poszczególnych zespołów rurowych i kształtek preizolowanych (rura stalowa z płaszczem z pianki poliuretanowej z rurą osłonową PEHD) należy wykonać przy pomocy muf zgrzewanych elektrycznie.

Należy stosować takie mufy zgrzewane elektrycznie, która po wykonaniu połączenia zapewnią jednorodne połączenie rury osłonowej z materiałem mufy. Mufa musi spełniać następujące wymagania:

1. Mufa powinna być wyposażona w termoparę i montowana poprzez owijanie na rurze płaszczowej rurociągu preizolowanego po wykonanych spawach rur przewodowych.
2. Mufa musi umożliwiać ukosowanie i być wyposażona w korki zgrzewane.
3. System montażu powinien umożliwiać raportowanie parametrów zgrzewania (pomiar temperatury topionego materiału oraz elementu grzejjego) co umożliwi:
 - dotrzymanie zadanych, powtarzalnych parametrów zgrzewu,
 - ochrona połączenia przed przegrzaniem,
 - regulację mocy zgrzewania w zależności od panującej temperatury otoczenia,
4. Kształt elementu grzejjego to pojedynczy drut ułożony meandrycznie (o szerokości 2,5 cm) zatopiony w taśmie PEHD.
5. System zgrzewania musi umożliwiać podwójną kontrolę temperatury zgrzewania:
 - kontrola temperatury drutu oporowego zatopionego w mufie.
 - kontrola temperatury płynnego PEHD w celu uzyskania optymalnych warunków (lepkość itp.) do powstania jednolitej spoiny (PE z płaszczem miesza się z PE z mufy tworząc jednorodny materiał zapewniający wysoką wytrzymałość i szczelność).
6. Proces zgrzewania powinien być niezależnie od warunków zewnętrznych (temp. otoczenia, napięcie zasilania itp.) być powtarzalny i prowadzić do tej samej temperatury przetopienia materiału mufy oraz rury osłonowej.
7. Mufy zgrzewane muszą posiadać dokument potwierdzający, iż system oferowanych muf przeszedł pozytywne badanie obciążenia od gruntu przeprowadzony w akredytowanym instytucie.

Mufa montowana na projektowanych sieciach musi stanowić kompletną, prefabrykowaną płytę z niskociśnieniowego polietylenu, która przed zgrzaniem jest układana (owijana) wokół obydwu zakończeń rur płaszczowych. Takie rozwiązanie upraszcza przebieg montażu i przyczynia się w sposób istotny do wysokiej i niezmiennej jakości tych połączeń, również w utrudnionych oraz ograniczonych przestrzennie warunkach montażu. Położenie taśmy grzewczej musi być tak dobierane, aby przy nałożonej płycie została szczelnie zamknięta wewnętrzna przestrzeń mufy.

Montaż połączeń mufowych musi być wykonany wyłącznie przez monterów, którzy przeszli gruntowne szkolenie w centrum szkoleniowym producenta muf i uzyskali stosowne kwalifikacje potwierdzone certyfikatami.

Mufa stosowana do połączeń musi posiadać w pełni automatyczny proces zgrzewania. Na etapie zgrzewania musi być odpowiednio dociśnięta do materiału płaszcz rury. Wymagany docisk uzyskuje się poprzez specjalnie do tego celu skonstruowane narzędzia ściągające dostarczane przez producenta muf. Podczas procesu zgrzewania, materiał rury i płyty ulega uplastycznieniu (stopieniu) wzdłuż przewodu grzejjego. Następuje przenikanie i przemieszanie materiału w obszarze spoiny. Po ochłodzeniu następuje uszczelnienie wewnętrznej przestrzeni poprzez spoinę o szerokości równej 30 mm.

Grubość płyty płaszcz stosowanych muf do zgrzewania dla danych średnic powinna wnosić:

- rura osłonowa HDPE 800 - grubość płyty mufy 8mm;
- rura osłonowa HDPE 315 - grubość płyty mufy 4mm;

Każde wyprodukowane połączenie mufowe rur musi być poddane dokładnej kontroli wizualnej oraz próbie szczelności (zgodnie z instrukcją montażową producenta muf). Po przeprowadzeniu próby szczelności połączenie należy wypełnić pianką, zaś otwory wypełniania i odpowietrzania należy uszczelnić korkami zgrzewanymi.

7.7 Przebudowa kanału ciepłowniczego, przejście rurociągów przez ścianę

Istniejący kanał ciepłowniczy w miejscu włączenia rurociągów preizolowanych należy rozbudować zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

Rurociągi na odcinku wejścia do kanału zostały tak zaprojektowane wysokościowe aby wejść do wnętrza kanału tak jak będą docelowo leżały na podporach wewnątrz kanału. Przed realizacją należy wykonać odkrywkę kanału i potwierdzić rzędne rurociągów w technologii tradycyjnej wewnątrz kanału.

W miejscach przejścia rurociągów przez ścianę żelbetową / betonową należy w przegrodzie osadzić rury osłonowe $L=0,8m$:

- dla rurociągu $Dz=800mm$ – rura osłonowa stalowa $1016 \times 17.5mm$;

Przejście rurociągów preizolowanych przez rury osłonowe zabezpieczyć z obu stron manszetami z EPDM montowanymi opaskami ze stali nierdzewnej. Rurę przewodową ułożyć w rurze przepustowej wmurowanej w ścianę kanału na płozach dystansowych $h=70mm$ (luz $52mm$) tak aby umożliwić łatwiejsze przemieszczanie się rurociągu.

W miejscu połączenia projektowanej sieci preizolowanej z istniejącą siecią tradycyjną należy wykorzystać kolano stalowe $R=1,5D$ $Dn600$ i prosty odcinek rury stalowej $Dn600$ - wyprowadzić sieć preizolowaną z kanału. Sieć preizolowana musi zostać wprowadzona do kanału poprzez rurę stalową $Dn1000$ zabetonowaną w nowej ścianie kanału, rurę preizolowaną w rurze osłonowej ułożyć na płozach. Wewnątrz kanału rurę preizolowaną zakończyć manszetą i endcapem.

Poszerzenie kanału wg projektu konstrukcyjnego.

8 Uzbrojenie podziemne na trasie sieci ciepłej

Przed rozpoczęciem zasadniczych prac ziemnych należy wykonać ręczne przekopy kontrolne na wytyczonej trasie przebudowywanej sieci ciepłej.

Wszystkie prace związane z zabezpieczaniem lub zbliżaniem się do istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić za zgodą i pod nadzorem właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru.

Występujące wzdłuż projektowanej trasy sieci ciepłej istniejące uzbrojenie podziemne przedstawiono na planie sytuacyjnym. Na profilach podłużnych sieci ciepłej pokazano wszystkie kolizje poprzeczne sieci ciepłej z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem. Na podkładach geodezyjnych, jeżeli brak jest rzędnych istniejącego uzbrojenia podziemnego, zaznaczono typowe, najczęściej stosowane zagłębienia tych elementów.

Wykopy w pobliżu uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie pod nadzorem osób uprawnionych, z zachowaniem należytej ostrożności i zaleceń ujętych w uzgodnieniach branżowych.

Szczególną uwagę zwraca się na prowadzenie robót ziemnych w rejonie istniejących kabli energetycznych. Roboty ziemne w tych miejscach bezwzględnie powinny być wykonywane pod nadzorem osób uprawnionych z powiadomieniem rejonu energetycznego.

Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania projektowanej sieci ciepłej z urządzeniami elektroenergetycznymi należy wykonać zgodnie z normą PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004

Istniejące czynne kable energetyczne krzyżujące się z projektowaną siecią ciepłą należy zabezpieczyć rurą dwudzielną z polietylenu twardego typu AROT PS 160 koloru czerwonego dla kabli SN i niebieskiego dla kabli NN, na odległość 0,5 m poza zewnętrzną krawędź rur preizolowanych.

Jeżeli na etapie realizacji wystąpi kolizja z istniejącym uzbrojeniem podziemnym powodująca konieczność jego przebudowy, Wykonawca sieci zobowiązany jest ją wykonać w uzgodnieniu i pod nadzorem właściciela uzbrojenia.

9 Ochrona antykorozyjna i izolacja termiczna

Rury preizolowane nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego i termicznego. Na budowie należy wykonać jedynie dodatkową izolację złączy mufowych poprzez zastosowanie muf usieciowanych SX do zalewania pianką.

Rurociągi stalowe w kanale należy zabezpieczyć antykorozyjnie za pomocą warstw antykorozyjnych malarskich. Przed nałożeniem pokryć antykorozyjnych powierzchnie powinny być przygotowane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-EN ISO 8504-1:2002.

Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa). Farby stosowane na pokrycia powinny mieć dobrą odporność na temperaturę do 150 °C, nadawać się do malowania powierzchni stalowych narażonych na działanie wysokiej temperatury oraz powinny zawierać pigmenty antykorozyjne.

Zaleca się jako pierwszą warstwę, farbę o właściwościach antykorozyjnych, jako drugą warstwę farbę nawierzchniową, tworzącą powłokę elastyczną np. farba chlorokauczukowa. Każda z tych powłok powinna być w innym kolorze.

Po zabezpieczeniu antykorozyjnym oraz zakończeniu prób hydraulicznych, należy przystąpić do izolacji termicznej rurociągów. Przewidziano wykonanie izolacji w formie otulin ze sztywnej pianki poliuretanowej. Grubość izolacji podano w Zestawieniu materiałów.

10 System sygnalizacji stanów alarmowych

Całość nowej sieci ciepłowniczej projektuje się w technologii rur preizolowanych pojedynczych lub dwururowych z instalacją alarmową impulsową. System umożliwi zlokalizowanie ewentualnych nieszczelności na projektowanej sieci cieplnej. System alarmowy zbudowany jest w oparciu o przewody czujnikowe wtopione w izolację rurociągów. Dla średnic 500 i większych po cztery przewody sygnalizacyjne. Rurociągi należy układać tak, aby przewody tego samego koloru znajdowały się po jednej stronie rurociągu, zgodnie z instrukcją producenta. Rozmieszczenie przewodów w poszczególnych rurociągach pokazano na schematach instalacji alarmowej.

W instalacji z czterema przewodami alarmowymi wykonuje się dwie pętle:

- przewody górne łączy się razem jako pierwszą pętlę,
- przewody dolne łączy się jako drugą pętlę.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy wykonać: pomiary kontrolne instalacji alarmowej rur i kształtek preizolowanych, czyli kontrolę ciągłości przewodów alarmowych oraz rezystancji izolacji.

Dla całości systemu ponieważ długość rurociągów pomiędzy komorami nie przekracza $L=1000m$ przyjęto:

- dla rurociągów Dn600/800 przyjęto, że pomiar będzie odbywał się w jednym z miejsc połączenia sieci kanałowej z siecią preizolowaną. Lokalizację pokazano na schemacie instalacji alarmowej;
- dla rurociągów 2x100/315 system alarmowy należy wpiąć w system alarmowy istniejących rurociągów preizolowanych;

Schemat instalacji alarmowej przedstawiono na rysunkach, który są częścią tej dokumentacji projektowej.

11 Kompensacja wydłużeń cieplnych

W opracowaniu zastosowano metodę kompensacji pełnej. Wydłużenia termiczne rur przewodowych przejmowane będą na załamaniach sieci typu L (wypełnienie wykopu piaskiem, obłożenie rurociągów matami kompensacyjnymi) w układzie samokompensacji. Przebudowane fragmenty rurociągów posiadają podobny układ i długości załamań jak w stanie istniejącym. Obliczenia wydłużeń jak i naprężeń wykonano w części obliczeniowej.

12 Próba szczelności i płukanie rurociągu

Próbę szczelności wszystkich spoin należy przeprowadzić:

- wodą o ciśnieniu równym 1,3 ciśnienia roboczego tj. 2,0 MPa
- powietrzem o nadciśnieniu 0,02 MPa lub o podciśnieniu 0,065 MPa przy użyciu płynu wskaźnikowego.

Próbę szczelności z wykorzystaniem powietrza należy przeprowadzić przed wypełnieniem rurociągu wodą w celu przepłukania. Próba szczelności przy użyciu wody może być zarazem próbą

ciśnieniową, jeżeli ciśnienie wody zostanie podniesione do 1,5 wartości ciśnienia roboczego tj. 2,5 MPa

Za zgodą Inwestora, można zrezygnować z przeprowadzenia próby ciśnieniowej.

Próby należy wykonać zgodnie z :

- PN-91/B-10405 Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

Po przeprowadzonych próbach rurociąg należy przepłukać wodą w celu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń stałych.

13 Kanalizacja teletechniczna

Na długości nowej trasy sieci wysokoparametrowej należy ułożyć kanalizację teleinformatyczną w postaci kanału z rur i kształtek RHDPE 50/3,7mm. Przedsiębiorstwo Energetyki ciepłej we własnym zakresie wprowadzi w rurę i wykona odpowiednie okablowanie pomiarowe. Rury kanałów należy łączyć ze sobą za pomocą specjalnych kształtek dedykowanych przez producenta rur lub poprzez zgrzewanie.

Rura do wykonania kanału technologicznego: 50x4,6 HDPE przeznaczona do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji.

W miejscu przejścia pod drogą rurę przewodową zabezpieczyć rurą osłonową: rura osłonowa RPP 110 x 3,7 z polipropylenu na długości 16,5m.

Na załamaniach wykorzystać naturalną giętkość przewodu 50HDPE postępując zgodnie z wytycznymi producenta rur i nie przekraczając minimalnych promieni gięcia rurociągów dla danej temperatury wykonawstwa.

14 Wykonanie wykopów

Ułożenie rur należy wykonać zgodnie ze Schematem ułożenia rur preizolowanych w wykopie:

- wykop należy wykonać o 150 mm głębszy, niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych i wypełnić zagęszczoną podsypką piaskową;
- zasypkę rurociągu oraz jej zagęszczenie do wysokości 200 mm powyżej rur należy wykonać ręcznie;
- do wykonania podsypki oraz zasypki piaskowej należy stosować piasek o maksymalnej wielkości ziaren < 16 mm, ziarna < 0,075 mm max. 9%, ziarna < 0,02 mm max. 3%, oraz współczynnika nierównomierności $d_{60}/d_{10} > 1,8$, z materiału należy usunąć większe, ostre ziarna mogące uszkodzić rury płaszczowe lub złącza;
- w minimalnej odległości 200 mm powyżej rur należy ułożyć taśmy ostrzegawcze;
- od poziomu 200 mm, do wypełnienia wykopu można wykorzystać grunt rodzimy i wykonać zagęszczenie przy pomocy wibratora płytowego z maksymalnym naciskiem płyty równym 100 kPa;

w miejscach połączeń spawanych wykop należy poszerzyć.

Minimalna warstwa przykrycia przewodów sieci cieplnej od skrajni rury do powierzchni terenu, bez konieczności stosowania dodatkowego zabezpieczenia wynosi 0,5 m.

Na załamaniach sieci ciepłowniczej i odgałęzieniach wykop należy poszerzyć wg. wytycznych technologii producenta rur.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN/B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne oraz z innymi przepisami uwzględniającymi bezpieczeństwo wykonawcy i osób postronnych.

15 Demontaże sieci wyłączonych z eksploatacji

15.1 Przebudowa PC-1

Istniejąca, czynna sieć ciepłownicza preizolowaną dwururową będzie demontowana po zakończeniu części prac związanych z ułożeniem części nowych rurociągów nie kolidujących z projektowanym przebiegiem. W miejscach włączeń istniejące sieci kolidują z nowymi rozwiązaniami i będą musiały być zdemontowane przed przystąpieniem do układania nowej sieci preizolowanej.

Rurociągi istniejącej sieci ciepłowniczej należy pociąć na odcinki. Materiał ocieplający, odpady stalowe, w tym odcinki rur zutylizować.

Wykopy po robotach związanych z rozbiórką istniejących przewodów podziemnych sieci ciepłowniczych należy zasypać piaskiem średnim, warstwami z odpowiednim zagęszczeniem gruntu. Nawierzchnię poza zakresem prac drogowych odtworzyć.

Dla przebudowy PC-1 należy zdemontować całość rurociągów pomiędzy przebudowywanymi punktami, sumaryczna długość odcinka sieci do demontażu : $L \approx 43\text{m}$

15.2 Przebudowa PC3a, PC3b

Istniejąca, czynna sieć ciepłownicza kanałowa zgodnie z warunkami wymaga przebudowy. Sieć ma być przebudowana w rejonie ronda po nowej trasie jako sieć preizolowana a istniejąca sieć w kanale ciepłowniczym przebiegająca pod jezdnią ronda odcięta. W ramach prac związanych z przebudową wszystkie aspekty zostały opisane we wcześniejszej części opisu. Część konstrukcyjną poszerzenia kanału ciepłowniczego w miejscach włączeń należy wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej.

W ramach demontażu należy wykonać wycięcie po 4m każdego z rurociągów w miejscach przełączeń. Odcinki najpierw odvodnić, wyciąć istniejące rurociągi stalowe. Rurociągi w dalszej części pod rondem pozostawić w kanale zgodnie z zapisami w warunkach. Zakres demontaży rurociągów stalowych dla pojedynczego punktu włączenia $L \approx 4m$. Łącznie należy usunąć $\sim 16m$ rurociągu Dn600 ułożonego w kanale.

16 Obliczenia

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 katalogów firmy ZPU Miedzyrzecz i Logstor. Dopuszcza się zastosowanie materiałów o analogicznych parametrach.

Dane do projektowania:

- głębokość ułożenia rurociągu - do góry rurociągu $H=0,7m - 2,1m$ (wynika z danych z MDCP – rzędne z mapy przyjęto jako oś istniejącej sieci),
- gęstość gruntu zasypowego zagęszczonego $\rho=1900 \text{ kg/m}^3$,
- współczynnik tarcia między rurą osłonową a gruntem $\mu =0,35$
- współczynnik parcia spoczynkowego gruntu $K=0,6 \text{ m}$
- 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 $t_0=10^\circ\text{C}$.
- temperatura eksploatacyjna $t=130^\circ\text{C}$

Obliczenia przeprowadzono na podstawie następujących zależności: siłę parcia gruntu na rurę oblicza się ze wzoru:

$$V=0,5 \times (\gamma \times H \times \rho \times g + \gamma \times H \times \rho \times g \times K_0)$$

Siłę tarcia na poboczniczy rury osłonowej oblicza się ze wzoru:

$$F=\mu \times V \times \pi \times D \times Z$$

Siła normalna w rurze przewodowej jest obliczana ze wzoru:

$$N=F \times L$$

Osiowa siła pochodząca od ciśnienia wewnętrznego w rurze przewodowej jest znikoma w stosunku do siły tarcia jest pomijana w dalszych obliczeniach:

Wydłużenie lub skrócenie rurociągu zasypanego oblicza się ze wzoru:

$$\Delta L = \alpha \times (T - T_0) \times L - \frac{F \times L^2}{2 \times E_T \times A}$$

16.1 Obliczenia wydłużeń dla poszczególnych rurociągów

Wyniki obliczeń statycznych, wydłużeń i obliczeń zestawiono poniżej w tabeli.

Warunki kompensacji są spełnione poprzez odpowiednie długości ramion kompensacyjnych na sieci i zastosowanie mat kompensacyjnych na ramionach rurociągów. Ewentualnie przestrzenie kompensacyjne zastąpiono możliwością pracy rurociągu na płozach dystansowych w rurach osłonowych.

Obliczenia wydłużeń i naprężeń PC-1

Przyjęto średnie przykrycie gruntem $h=0,6\text{m}$;

Gęstość gruntu zasypowego = 19kN/m^3 ;

Temperatura max = 130°C , temperatura powrotu = 70°C , temperatura montażu = 10°C ;

opis odcinka	średnica	odcinek	typ komp.	wydłużenie	naprężenia
[-]	[-]	[m]	[-]	[m]	[MPa]
UPS1a-C2	2xDn100/315	45,4	L	0,043	144
C2-UPS1b	2xDn100/315	6,9	L	0,008	87
UPS1b-C3	2xDn100/315	6,9	L	0,008	87
C3-UPS1c	2xDn100/315	38	L	0,037	133

Poduszki kompensacyjne należy układać wg schematu montażowego, zewnętrzna warstwa poduszek wg obliczeń, wewnętrzna warstwa – 1 warstwa wartości z obliczeń.

Dla rurociągów 2xDn100/315 należy stosować jeden rząd poduszek o wymiarze $h=250\text{mm}$.

Obliczenia wydłużeń i naprężeń PC-3a, PC3b

Szczegółowe zestawienie obliczeń naprężeń i wydłużeń dla rurociągów Dn600 oraz wnioski wynikające z obliczeń przedstawiono w załączniku do dokumentacji projektowej znajdującym się na końcu opracowania.

Poduszki kompensacyjne należy układać wg schematu montażowego, zewnętrzna warstwa poduszek wg obliczeń, wewnętrzna warstwa – 1 warstwa wartości z obliczeń.

Dla rurociągów Dn600/800 należy stosować dwa rzędy poduszek o wymiarze $h=500\text{mm}$ (zgodnie z dokumentacją).

17 Zestawienie podstawowych materiałów

17.1 Przebudowa PC-1

Lp	opis elementu	jedn. miary	ilość
1	2	3	4
1	Rurociąg sieci ciepłej z rur preizolowanych dwururowy 2×114.3×3.6 w izolacji Standard, w rurze osłonowej HDPE 315 z pojedynczą parą przewodów instalacji alarmowej	m	37,4
2	Zespół złącza – nasuwka z polietylenu HDPE uszczelniona taśmą termokurczliwą - zgrzewana elektrycznie dla rur preizolowanych z izolacją Standard - średnica płaszczka zewnętrznego 315mm	szt.	9
3	Kolano $\alpha=5^\circ$, z rur stalowych, podwójnych preizolowanych 114.3×3.6mm z izolacją Standard, w rurze osłonowej PEHD 315mm, z dwoma przewodami instalacji alarmowej.	szt.	2
4	Kolano $\alpha=90^\circ$, z rur stalowych, podwójnych preizolowanych 114.3×3.6mm z izolacją Standard, w rurze osłonowej PEHD 315mm, z dwoma przewodami instalacji alarmowej.	szt.	2
5	Rura osłonowa stalowa 406.4×6.3mm 2 sztuki	m	18,2
6	Płozы dystansowe HDPE h=30mm (luz 13,8mm)	kpl.	19
7	Manszety uszczelniające EPDM 315/406mm z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej	kpl.	4
8	Poduszki kompensacyjne d=40mm 1000×250mm	kpl.	30
9	Geowłóknina separacyjna do montażu poduszek	mb	wg potrzeb

17.2 Przebudowa PC3a

Lp	opis elementu	jedn. miary	ilość
1	2	3	4
1	Rurociąg sieci ciepłej z rur preizolowanych 610.0×11.0mm w izolacji Standard, w rurze osłonowej HDPE 800 z poczwórnymi przewodami instalacji alarmowej	m	69,15
2	Zespół złącza – nasuwka z polietylenu HDPE uszczelniona taśmą termokurczliwą - zgrzewana elektrycznie dla rur preizolowanych z izolacją Standard - średnica płaszczka zewnętrznego 800mm	szt.	8
3	Kolano $\alpha=90^\circ$, z rur stalowych preizolowanych 610.0×11.0mm z izolacją Standard, w rurze osłonowej PEHD 800mm, z czterema przewodami instalacji alarmowej.	szt.	2
4	Rura osłonowa stal Dn1016x17.5mm	m	17,6
5	Płyty dystansowe HDPE h=70mm (luz 41mm)	kpl.	15
6	Manszety uszczelniające EPDM 800/1016mm z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej	kpl.	2
7	Poduszki kompensacyjne d=40mm 1000×500mm	kpl.	59
8	Geowłóknina separacyjna do montażu poduszek	mb	wg potrzeb
9	Zestawienie materiałów w miejscu przejścia przez ścianę kanału w punkcie C3a1, C3a4 wg rysunku 0501	kpl.	2
10	Element instalacji alarmowej - uniwersalna puszka przyłączeniowa	kpl.	5
11	Element instalacji alarmowej - uziemienie	kpl.	1
12	Element instalacji alarmowej - kabel przyłączeniowy lokalizatora L=5m	kpl.	5

17.3 Przebudowa PC3b

Lp	opis elementu	jedn. miary	ilość
1	2	3	4
1	Rurociąg sieci ciepłej z rur preizolowanych 610.0×11.0mm w izolacji Standard, w rurze osłonowej HDPE 800 z poczwórnymi przewodami instalacji alarmowej	m	73,15
2	Zespół złącza – nasuwka z polietylenu HDPE uszczelniona taśmą termokurczliwą - zgrzewana elektrycznie dla rur preizolowanych z izolacją Standard - średnica płaszczka zewnętrznego 800mm	szt.	8
3	Kolano $\alpha=90^\circ$, z rur stalowych preizolowanych 610.0×11.0mm z izolacją Standard, w rurze osłonowej PEHD 800mm, z czterema przewodami instalacji alarmowej.	szt.	2
4	Rura osłonowa stal Dn1016x17.5mm	m	16,6
5	Płyty dystansowe HDPE h=70mm (luz 41mm)	kpl.	15
6	Manszety uszczelniające EPDM 800/1016mm z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej	kpl.	2
7	Poduszki kompensacyjne d=40mm 1000×500mm	kpl.	59
8	Geowłóknina separacyjna do montażu poduszek	mb	wg potrzeb
9	Zestawienie materiałów w miejscu przejścia przez ścianę kanału w punkcie C3a1, C3a4 wg rysunku 0501	kpl.	2
10	Element instalacji alarmowej - uniwersalna puszka przyłączeniowa	kpl.	5
11	Element instalacji alarmowej - uziemienie	kpl.	1
12	Element instalacji alarmowej - kabel przyłączeniowy lokalizatora L=5m	kpl.	5

18 Zestawienie współrzędnych punktów charakterystycznych

PZ	X (kartez.)	Y (kartez.)
C0	8432283,31	5997363,26
C1	8432284,34	5997359,57
C2	8432294,61	5997335,89
C3	8432281,79	5997330,81
C3a1	8431882,29	5997597,08
C3a2	8431883,13	5997587,35
C3a3	8431940,18	5997592,23
C3a4	8431939,28	5997602,17
C3b1	8431881,29	5997595,80
C3b2	8431882,21	5997585,26
C3b3	8431941,46	5997590,33
C3b4	8431940,48	5997601,12

19 Wytyczne BHP i p.poż.

- Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami BHP i p.poż.
- Podczas skracania rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne wyczyszczenie (przy pomocy specjalnego skrobaka lub noża) powierzchni rury przewodowej z pianki poliuretanowej. Pianka podgrzana do temperatury powyżej 175°C wytwarza szkodliwe opary.

UWAGA!

Stapianie pianki płomieniem palnika grozi zatruciem.

- W czasie obróbki cieplnej należy chronić materiał izolujący przed ciepłem i zapaleniem się, poprzez stosowanie osłon.

20 Uwagi końcowe

Wykonanie sieci cieplnej w technologii rur preizolowanych może być prowadzone przez firmę specjalistyczną posiadającą uprawnienia do montażu.

Roboty takie jak :

- niwelacja dna wykopu
- wykonanie podsypki
- sprawdzenie jakości połączeń spawanych rur przewodowych
- próby szczelności
- dopuszczenie połączeń do izolowania
- wykonanie stref kompensacyjnych
- płukanie sieci
- wykonanie zasypki końcowej

muszą być odebrane przez gestora sieci i inwestora.

Podczas wykonawstwa należy stosować się do:

- przepisów zawartych w Warunkach technicznych projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych oraz w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- warunków zawartych w uzgodnieniach i wywiadach branżowych
- warunków podanych przez właścicieli i użytkowników terenów, przez które przechodzi przebudowywana sieć ciepła.

Przed rozpoczęciem robót Kierownik Budowy zobowiązany jest do opracowania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 opublikowanym w Dz.U. Nr 120 poz. 1126 par. 3.

21 Etapowanie inwestycji

Inwestor planuje realizację inwestycji etapami, główny etap to całość ulicy głównej plus kawałek łącznika do ul. Dąbrówka. Etap drugi to łącznik z ul. Dąbrówki wraz z włączeniem w ul. Dąbrówki.

Przebudowa sieci ciepłowniczych zawiera dwie przebudowy:

- przebudowa 2xDn600 PC3a, PC3b w rejonie ronda skrzyżowania ulic: Wylotowa – konieczna do wykonania w Etapie 1 inwestycji;
- przebudowa 2xDn100/315 PC1 w rejonie skrzyżowania ulic Dąbrówka i łącznika – konieczna do wykonania w Etapie 2 inwestycji;

22 ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 Uprawnienia projektanta branży sanitarnej.....	30
Załącznik 2 Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta.....	32
Załącznik 3 Uprawnienia projektanta sprawdzającego branży sanitarnej.....	33
Załącznik 4 Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta sprawdzającego	35
Załącznik 5 Warunki techniczne PEC Suwałki	36
Załącznik 6 Dodatkowe warunki techniczne wydane przez PEC Suwałki	39
Załącznik 7 Uzgodnienie projektu budowlanego wydane przez PEC Suwałki P/ZSC/1545/2022	41

Załącznik 1 Uprawnienia projektanta branży sanitarnej

POMORSKA OKRĘGOWA
RADA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-288 Gdańsk, ul. Świętojańska 41/43
tel. (0-58) 324-89-77
fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 4 grudnia 2008 r.

syg. akt 237/POM/OKK/08

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan STANISŁAW JAN HASSE
magister inżynier
urodzony dnia 19.09.1979 r. w Gdańsku

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0204/POOS/08

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiewicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

1. Pan Stanisław Jan Hasse
80-288 Gdańsk ul. Związku Jaszczurczego 3/30
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Stanisław Jan Hasse w ramach posiadanej specjalności upoważniony jest do:

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:
 - a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych. z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

- II. Na podstawie § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawniają do:
 - 1) do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, z zakresie specjalności niniejszych uprawnień

 - 2) projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

Załącznik 2 Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-2JB-VQR-7K4 *

Pan Stanisław Jan Hasse o numerze ewidencyjnym POM/IS/0095/09
adres zamieszkania ul. Królewskie Wzgórze 25/20, 80-283 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-04 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub



Załącznik 3 Uprawnienia projektanta sprawdzającego branży sanitarnej

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętopełka 43/44
(*) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 2 lipca 2007 r

syg. akt 24/POM/OKK/07

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan PAWEŁ BIESCHKE
magister inżynier
urodzony dnia 13.03.1979 r w Gdańsku

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0031/POOS/07

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kofasa
Ryszard Kofasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz
Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Łiemowit Suligowski
Łiemowit Suligowski

Otrzymują:
1. Pan Paweł Bieschke
80-275 Gdańsk, ul. Karłowicza 29 a/7
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Paweł Bieschke w ramach posiadanej specjalności upoważniony jest do:

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:
 - a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

- II. Na podstawie § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578/, uprawnienia niniejsze uprawniają do:
 - 1) do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, z zakresie specjalności niniejszych uprawnień

 - 2) projektowania obiektu budowlanego związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowanie w procesie budowy lub remontu.

Załącznik 4 Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta sprawdzającego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-NCE-YEY-9A7 *

Pan Paweł Piotr Bieschke o numerze ewidencyjnym POM/IS/0234/07
adres zamieszkania ul. Chrzanowskiego 10a/20, 80-278 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-09-01 do 2023-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-30 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Załącznik 5 Warunki techniczne PEC Suwałki



Par. Janusz Zawacki
29.10.2020
PŁ

29/10/2020 10:15
DK.42249.2020



1v4D3bB7r

PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ
Suwałkach Spółka z o.o. 16-400 Suwałki, ul. Przemysłowa 6A

Adresy i telefony

Biurow Obsługi Klienta
ul. Przemysłowa 6A
tel. (87) 562 99 51 do 53

Dział Spraw Pracowniczych
ul. Przemysłowa 6A
tel. (87) 562 99 54 - 55

Dział Finansowo-Księgowy
ul. Przemysłowa 6A
tel. (87) 562 99 58 do 60

Dział Inwestycji i Zakupów
ul. Przemysłowa 6A
tel. (87) 562 99 80 - 81
(87) 562 99 84 do 86

Zakład Robót
Inżynierskich i Obsługi
ul. Przemysłowa 6A
tel. (87) 562 99 75 do 78

Zakład Dystrybucji Ciepła
ul. Nowomiejska 5
tel. (87) 567 20 79
ul. Utrata 26A
tel. (87) 566 57 93

Zakład Sieci Ciepłych
ul. E. Plater 28C
tel. (87) 565 33 94

Pogotowie Ciepłownicze
ul. E. Plater 28C
tel. 993
tel. kom. 601 259 297
tel. kom. 697 702 570

Zakład Wytwarzania
ul. Przemysłowa 6A
tel. (87) 562 99 66



ISO 9001



ISO 14001



OHSAS 18001

Suwałki, dnia 27.10.2020 r.

DE/ZSC/2340/2020



URZĄD MIEJSKI W SUWAŁKACH
WYDZIAŁ INWESTYCJI
ul. MICKIEWICZA 1
16-400 SUWAŁKI

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Suwałkach spółka z o.o. w odpowiedzi na pismo z dnia 01.10.2020r. w sprawie wydania warunków technicznych budowy ulicy klasy G od ulicy Wylotowej do ulicy Sejneńskiej podaje warunki techniczne do projektowania i budowy sieci ciepłej na terenie objętym zakresem opracowania:

1. Z powodu lokalizacji ronda niezgodnie MPZT na istniejącym kanale sieci ciepłej magistralnej o średnicy 2*Ø610/11 mm, dla zapewnienia niezawodności dostawy ciepła dla całego miasta zachodzi konieczność przebudowy sieci ciepłej na odcinku kolizyjnym wskazanym na załączonym planie sytuacyjnym w skali 1:500.
2. Pod planowanym pasem drogowym ulicy należy zaprojektować i umieścić rury osłonowe stalowe o średnicy Ø1016/17,5 mm 2 szt., odległość pozioma pomiędzy osiami rur osłonowych: 2000 mm, rzędna osi rur osłonowych: 167,66 m n.p.m. Zakończenia rur osłonowych muszą być odsunięte 2 m od projektowanego krawężnika jezdni.
3. Należy zaprojektować i wybudować nowy odcinek sieci ciepłej magistralnej w technologii rur preizolowanych o średnicy: zasilanie: Ø610/11/800 mm; powrót: Ø610/11/780 mm zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym. W Projekcie budowlanym ulicy należy uwzględnić w/w warunki oraz zaplanować bezkolizyjną lokalizację sieci ciepłej i rezerwę terenu dla montażu i demontażu rurociągów. Odcinek sieci ciepłej zlokalizowany pod projektowanym rondem należy fizycznie odłączyć od pozostałych rurociągów.
4. Termin przebudowy: lipiec, sierpień, dokładny termin należy uzgodnić z PEC Suwałki. Okres wstrzymania dostawy ciepła z powodu przebudowy sieci ciepłej nie może przekroczyć 120 godzin z uwzględnieniem czasu na zrzut i napełnianie rurociągów nośnikami ciepła.
5. Parametry robocze nowego odcinka sieci ciepłej : $p_{max}= 16 \text{ bar}$, $t_{max}= 130^{\circ}\text{C}$, rury stalowe preizolowane.
6. Wzdłuż trasy budowanej sieci ciepłej przewidzieć ułożenie kanalizacji teletechnicznej w rurze osłonowej HDPE Ø40 mm.
7. Rzędne posadowienia istniejących stropów i wjazdów istniejących komór ciepłych nie mogą być obniżane.
8. Na podstawie uzgodnionego Projektu budowlanego należy uzyskać prawomocne Pozwolenie na przebudowę sieci ciepłej magistralnej.
9. Należy ustanowić służebności przesyłu na nieruchomościach w zakresie niezbędnym dla lokalizacji sieci ciepłej oraz montażu i demontażu rurociągów umieszczonych w rurach osłonowych.
10. Na profilach podłużnych i poprzecznych niwelety drogi należy pokazać projektowaną sieć ciepłą oraz głębokość korytowania pod budowę nawierzchni.

Sąd Rejonowy w Białymstoku XII Wydział Gospodarczy KRS 0000060440
Kapitał zakładowy - 31 005 500 zł
NIP 844-000-41-53; REGON 790042860

sekretariat: tel. 87 562 99 94; tel./fax 87 562 99 90; centrala: tel. 87 562 99 93
e-mail: pec@pec.suwalki.pl; www.pec.suwalki.pl

[Handwritten signature]

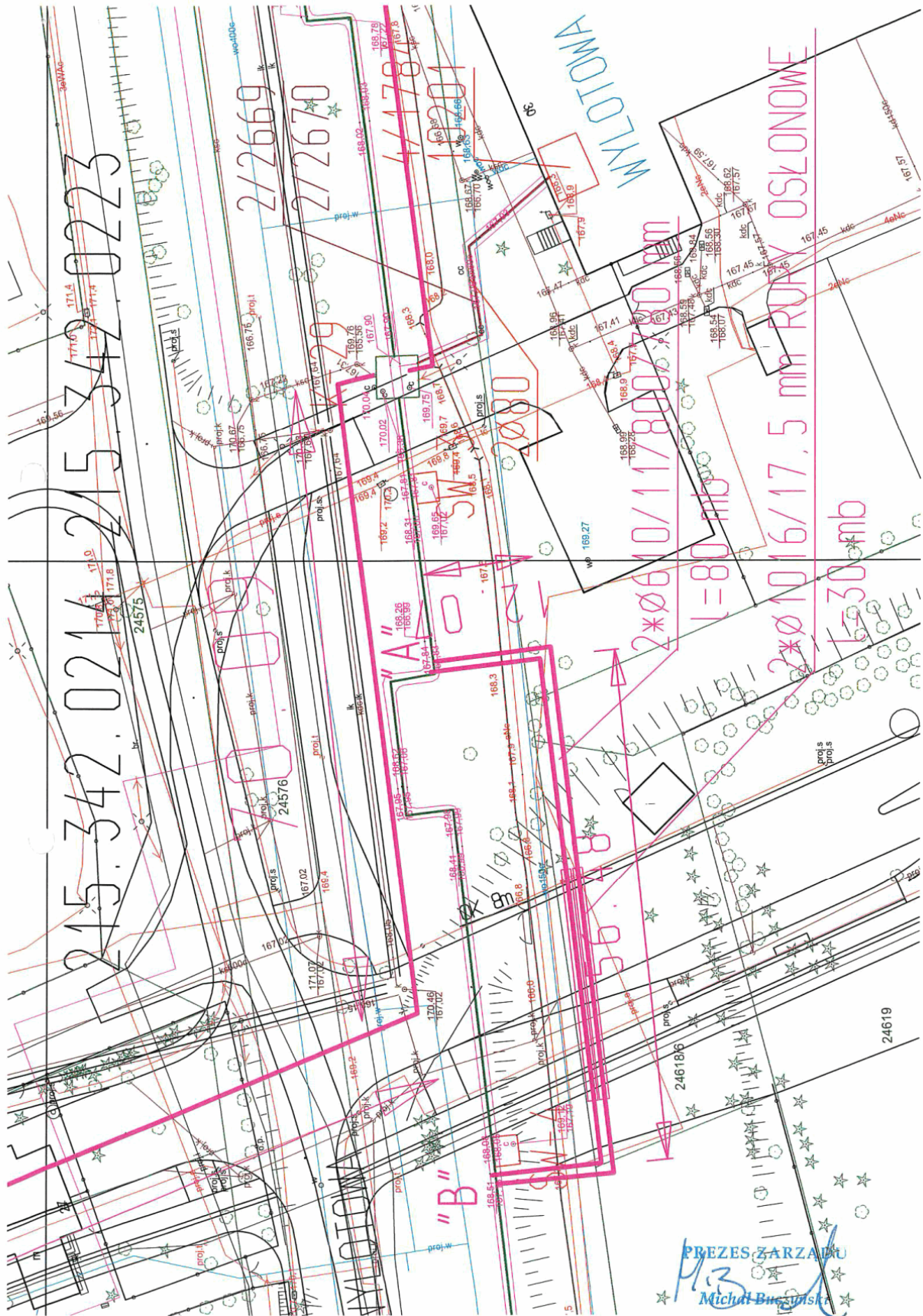
11. Dokumentację techniczną (Projekt budowlany i SWIOR) należy opracować zgodnie z „Ogólnymi warunkami technicznymi przyłączenia do m.s.c.” wydanie 4 i uzgodnić z PEC Suwałki.
12. Niniejsze warunki są ważne przez okres 2 lat od daty wydania.
13. Tracą ważność warunki techniczne ES/AR/209/2020 wydane 24.01.2020r.
14. Dodatkowo informujemy, że trasa projektowanej RAILBALTICI będzie przebiegała pod istniejącymi rurociągami magistralnymi o średnicy 2*Ø610/11 mm umieszczonymi na estakadzie nad istniejącymi torowiskami kolejowymi (jest to główne i jedyne zasilanie całego miasta w energię cieplną). Na etapie uzgadniania przebiegu i lokalizacji nowych torowisk należy dążyć do pozostawienia istniejących rurociągów bez przebudowy. Zmiana lokalizacji rurociągów magistralnych zasilających całe miasto będzie bardzo kosztowna oraz spowoduje wstrzymanie dostawy ciepła dla Odbiorców.

Z poważaniem

Załączniki:

1 egz. Mapy terenu z planem sytuacyjnym 1:500.


PREZES ZARZĄDU
Michał Buczyński



Załącznik 6 Dodatkowe warunki techniczne wydane przez PEC Suwałki



ul. Przemysłowa 6A:

Centrala
tel. 87 562 99 93

Sekretariat

tel. (87) 562 99 94;
fax (87) 562 99 90

Biuro Obsługi Klienta

tel. (87) 562 99 51 do 53

Dział Spraw Pracowniczych,

Organizacyjnych i BHP

tel. (87) 562 99 54 do 55

Dział Finansowo - Księgowy

tel. (87) 562 99 58 do 60

Dział Inwestycji i Zakupów

tel. (87) 562 99 80 do 81

(87) 562 99 84 do 86

Zakład Robót Inżynierskich

i Obsługi

tel. (87) 562 99 75 do 78

Zakład Wytwarzania

tel. (87) 562 99 66

ul. E. Plater 28C

Pogotowie Ciepłownicze

tel. 993; 601 259 297
697 702 570

Zakład Sieci Ciepłych

tel. (87) 565 33 95; 565 13 94

Zakład Dystrybucji Ciepła

ul. Nowomiejska 5

tel. (87) 567 20 79

ul. Utrata 26A

(87) 566 57 93



Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Suwałkach Spółka z o.o.
16-400 Suwałki, ul. Przemysłowa 6A

Suwałki, dnia 04.08.2022r.

Pracownia Projektowa „PROMAR”

mgr inż. Mariusz Szyszkowski

Rożental ul. Bielawska 8

83-30 Pełplin

ZSC / 1445.../2022

Dotyczy: opracowanie dokumentacji technicznej pn. Budowa drogi gminnej na terenie miasta Suwałki od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Suwałkach Sp. z o.o. w odpowiedzi na emaila z dnia 01.08.2022r. Pana Stanisława Hasse projektanta branży sanitarnej informuje:

1. W miejscu skrzyżowania projektowanej drogi z ul. Dąbrówka z powodu zwiększenia promieni łuków drogi i lokalizacji przebudowy sieci ciepłowniczej przez projektanta na istniejącym torowisku do lokomotywni PEC Suwałki, proponujemy zmianę trasy sieci preizolowanej DP2x114,3/355 mm wg załącznika graficznego nr 1A.
2. Na profilu przebudowy sieci ciepłowniczej 2xDN600 mm w pobliżu ronda ul. Wylotowa nad całą trasą projektowanej po nowej trasie sieci preizolowanej 2x610,0/800/780 mm należy nanieść rzędne terenu projektowanego (zgodne z projektem branży drogowej).
3. Projekty budowlane należy uzgodnić z PEC Suwałki spółka z o.o..

Załączniki:

1. załącznik nr 1

Otrzymują:

1. Urząd Miasta Suwałki

2. ZSC

3. a/a

Z poważaniem

PREZES ZARZĄDU

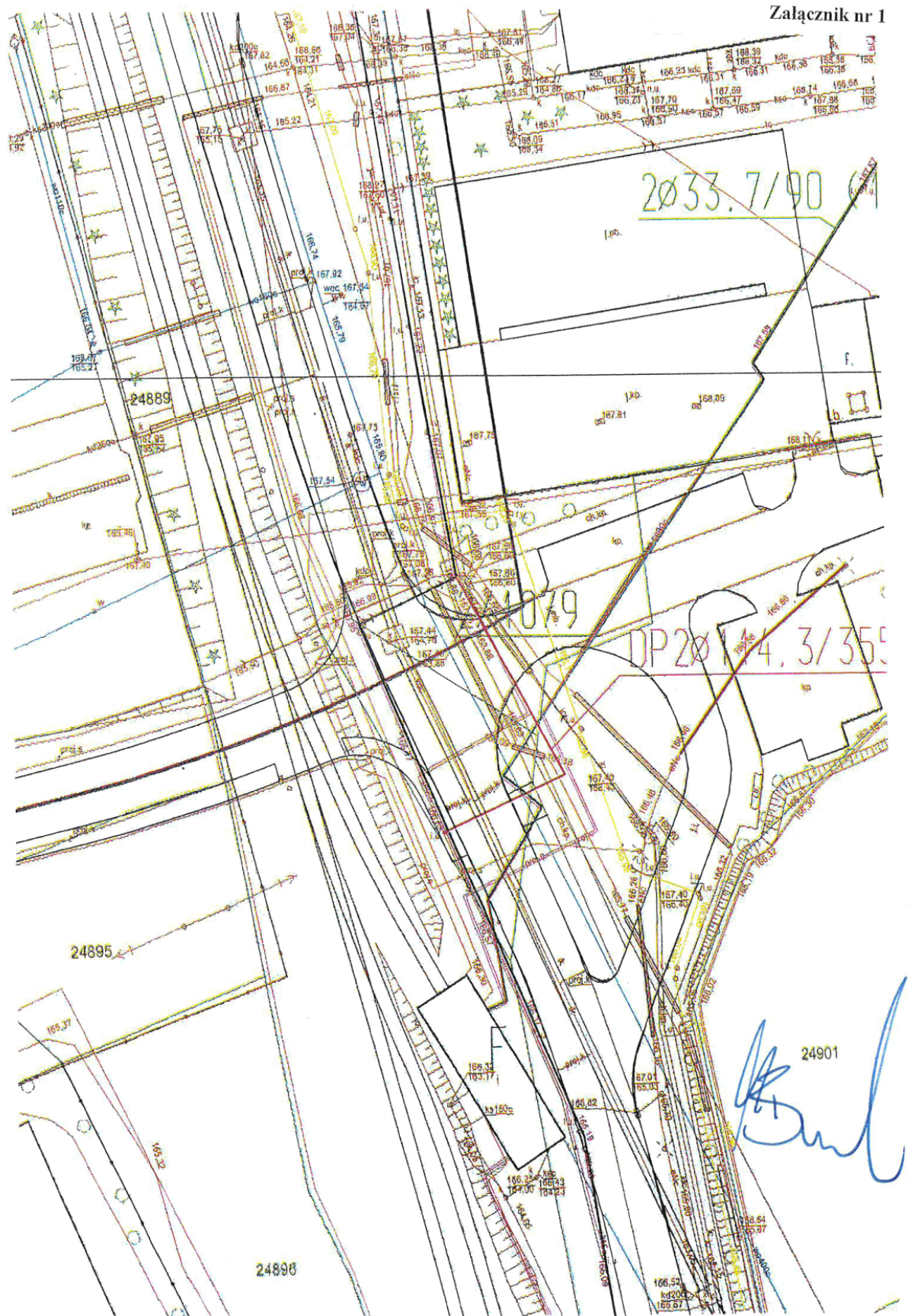
Michał Buczyński

Sąd Rejonowy w Białymstoku XII Wydział Gospodarczy KRS 0000060440

Kapitał zakładowy - 31 043 000 zł

NIP 844-000-41-53; REGON 790042860

e-mail: pec@pec.suwalki.pl; www.pec.suwalki.pl



Załącznik 7 Uzgodnienie projektu budowlanego wydane przez PEC Suwałki P/ZSC/1545/2022



ul. Przemysłowa 6A:

Centrala
tel. 87 562 99 93
Sekretariat
tel. (87) 562 99 94;
fax (87) 562 99 90

Biuro Obsługi Klienta
tel. (87) 562 99 51 do 53

Dział Spraw Pracowniczych,
Organizacyjnych i BHP
tel. (87) 562 99 54 do 55

Dział Finansowo - Księgowy
tel. (87) 562 99 58 do 60

Dział Inwestycji i Zakupów
tel. (87) 562 99 80 do 81
(87) 562 99 84 do 86

Zakład Robót Inżynierskich
i Obsługi
tel. (87) 562 99 75 do 78

Zakład Wytwarzania
tel. (87) 562 99 66

ul. E. Plater 28C
Pogotowie Ciepłownicze
tel. 993; 601 259 297
697 702 570

Zakład Sieci Ciepłych
tel. (87) 565 33 95; 565 13 94

Zakład Dystrybucji Ciepła
ul. Nowomiejska 5
tel. (87) 567 20 79

ul. Utrata 26A
(87) 566 57 93



Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Suwałkach Spółka z o.o.
16-400 Suwałki, ul. Przemysłowa 6A

Suwałki, dnia 25.08.2022 r.

Urząd Miasta Suwałki
Ul. Mickiewicza 1
16-400 Suwałki

P/ZSC/1545/2022

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Suwałkach Sp. z o.o. w odpowiedzi na pismo z dnia 23.08.2022 r. w sprawie uzgodnienia projektu w zakresie opracowania dokumentacji technicznej pn. „Budowa drogi gminnej na terenie miasta Suwałki od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”, w odniesieniu do istniejącej i projektowanej sieci ciepłowniczej informuje, że uzgadnia w/w dokumentację na n/w warunkach:

I. Inwestor jest zobowiązany :

- 1) powiadomić PEC S-ki Sp. z o.o. w formie pisemnej o rozpoczęciu robót ziemnych, min. 5 dni przed ich planowanym rozpoczęciem.
- 2) roboty ziemne w pobliżu sieci ciepłych przeprowadzać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego oraz każdorazowo umożliwić upoważnionemu pracownikowi PEC S-ki Sp. z o.o. sprawdzenie na miejscu budowy, czy roboty w pobliżu sieci ciepłych są prowadzone zgodnie z uzgodnionym projektem.
- 3) wykonać regulację pionową istniejących włączów (pokryw) studni w nawiązaniu do niwelety projektowanego terenu.
- 4) zgłosić, w formie pisemnej, PEC S-ki Sp. z o.o. zakończenie robót przed zasypaniem wykopów i umożliwić upoważnionemu pracownikowi PEC S-ki Sp. z o.o. sprawdzenie na budowie wykonanych prac zgodnie z uzgodnionym projektem.
- 5) ponosić koszty przebudowy sieci ciepłej, jeśli wynika to z projektu budowlanego.
- 6) przedłożyć inwentaryzację geodezyjną powykonawczą dla PEC S-ki Sp. z o.o. w terminie 30 dni od zakończenia robót.
- 7) prowadzić prace w sposób wykluczający możliwość uszkodzenia urządzeń PEC S-ki Sp. z o.o. i powstawania awarii.

II. Inne wymagania: **bez uwag.**

Inwestor natychmiast powiadomi PEC o odkryciu lub uszkodzeniach sieci ciepłej. (tel. 993; 601 259 297; 697 702 570).

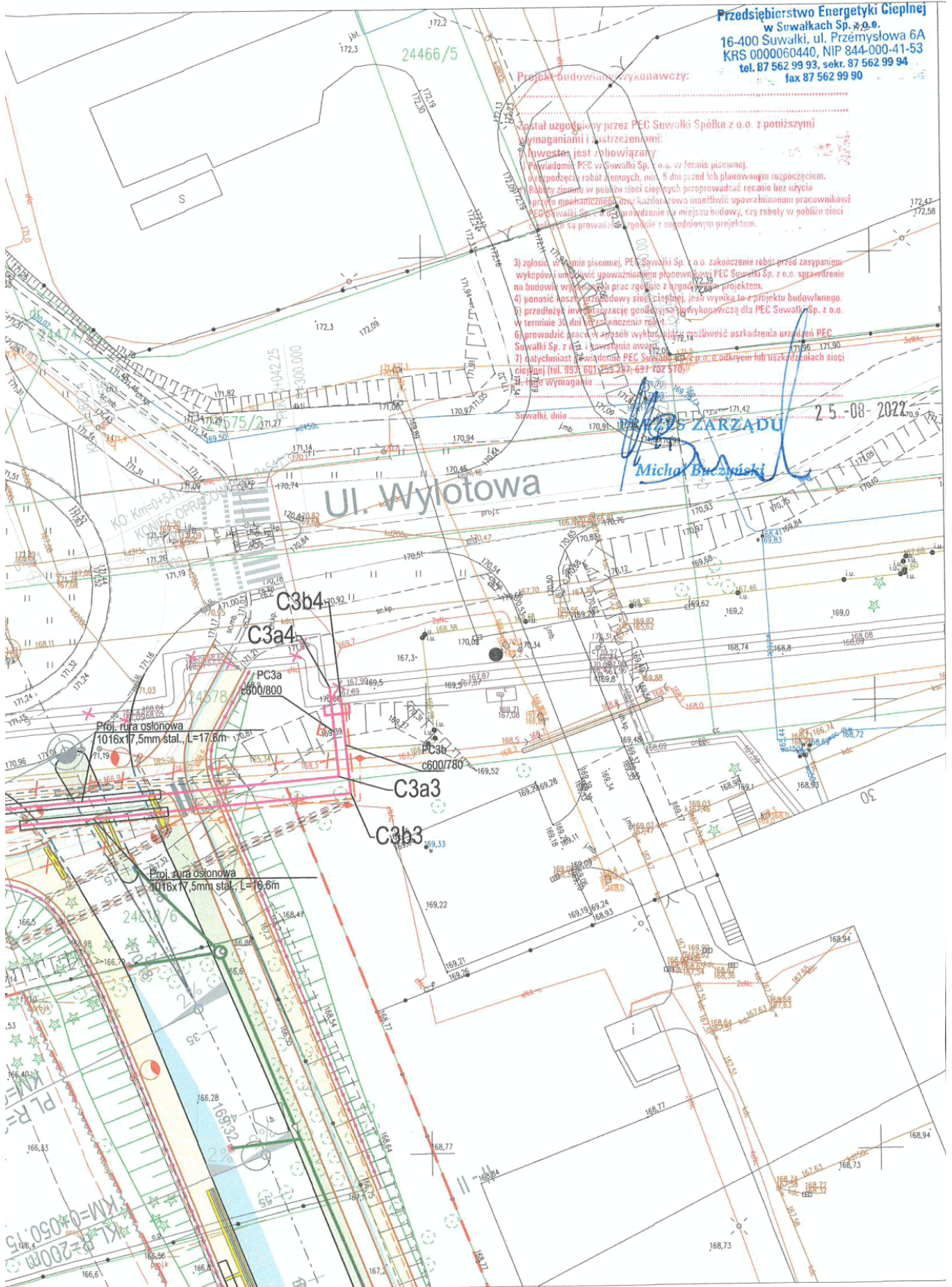
W załączeniu uzgodniony projekt.

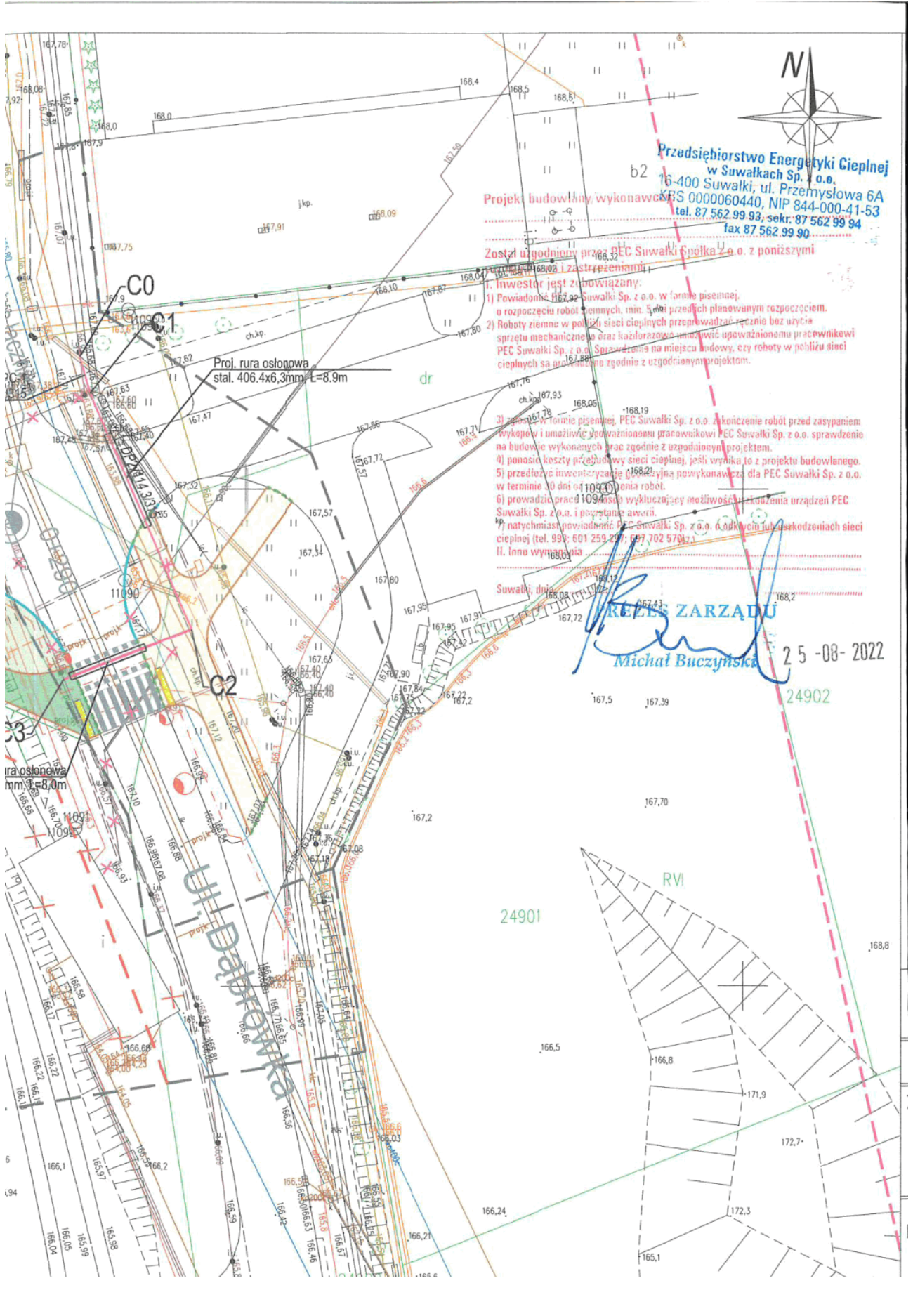
Z poważaniem


PREZES ZARZĄDU
Michał Białuński

Otrzymują:
Pracownia Projektowa „PROMAR”
Rożental, Ul. Bielawska 8
83-130 Pelplin

Sąd Rejonowy w Białymstoku XII Wydział Gospodarczy KRS 0000060440
Kapitał zakładowy - 31 043 000 zł
NIP 844-000-41-53; REGON 790042860
e-mail: pec@pec.suwalki.pl; www.pec.suwalki.pl

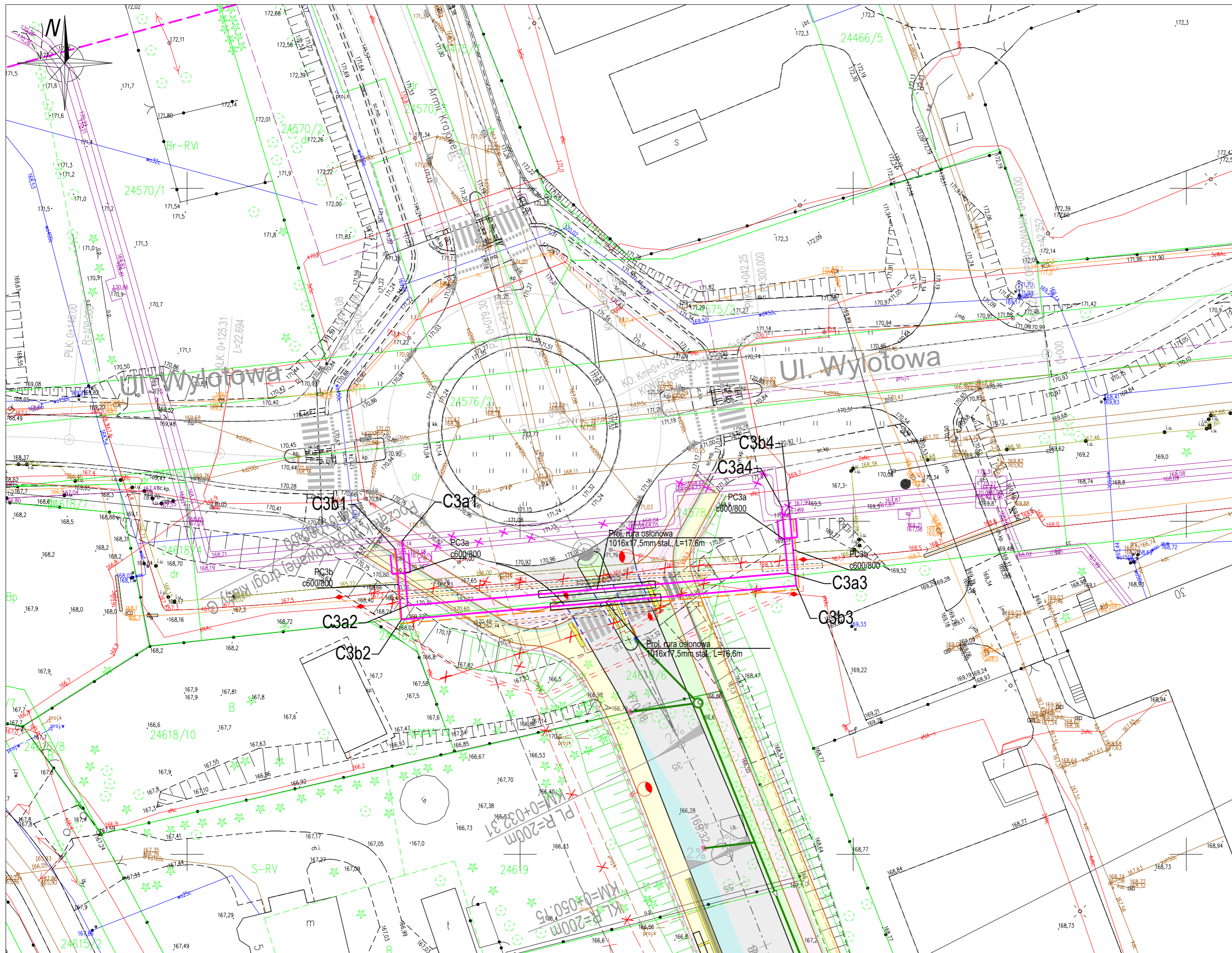




CZĘŚĆ SANITARNA
 Sieci ciepłe

23 RYSUNKI

SC01.00	Orientacja	skala 1 : 10 000
SC01.01	Plan sytuacyjny	skala 1 : 500
SC01.02	Plan sytuacyjny	skala 1 : 500
SC02.01	Profil sieci ciepłej	skala 1 : 100/500
SC02.02	Profil sieci ciepłej	skala 1 : 100/500
SC03.01	Schemat obliczeniowy i montażowy sieci	skala 1 : 250
SC03.02	Schemat obliczeniowy i montażowy sieci	skala 1 : 250
SC04.01	Schemat instalacji alarmowej	skala 1 : 250
SC04.02	Schemat instalacji alarmowej	skala 1 : 250
SC05.01	Schemat połączenia z istniejącym kanałem	skala 1 : 100
SC06.01	Przekroje normalne	skala 1 : 25



OZNACZENIA:

- PROJ. KRAWĘŻNIK WYSOKI 20x30 +12cm
 - PROJ. KRAWĘŻNIK WTOPIONY 20x30 0cm
 - PROJ. KRAWĘŻNIK WTOPIONY 20x30 +2cm
 - PROJ. NAWIERZCHNIA BITUMICZNA
 - PROJ. ZJAZDY
 - PROJ. CHODNIKI
 - PROJ. ŚCIEŻKI ROWEROWE
 - PROJ. CIĄG PIESZO-ROWEROWY
 - PROJ. ZATOKI AUTOBUSOWE
 - PROJ. ZABRUK Z KOSTKI KAMIENNEJ
 - PROJ. TRAWNIKI
 - PROJEKTOWANE SKARPY
-
- PROJ. SIĘĆ CIEPŁNA PREIZOLOWANA
 - PROJ. SIĘĆ CIEPŁNA PREIZOLOWANA W RURZE OSŁONOWEJ
 - PROJ. LIKWIDACJA ISTN. SIĘCI CIEPŁNEJ
 - PROJ. KANALIZACJA TELETECHNICZNA
 - ISTN. WŁĄZ DO REGULACJI WYSOKOŚCIOWEJ

Pracownia Projektowa PROMAR
83-130 Pelplin
Rożental ul. Bielańska 8

PROJEKT TECHNICZNY

Zadanie:
BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI
OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ
WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ

Inwestor :
PREZYDENT MIASTA SUWAŁEK
ul. MICKIEWICZA 1
16-400 SUWAŁKI

Tytuł rys.:
SIĘĆ CIEPŁNE
- PLAN SYTUACYJNY

Skala:
1:500

Projektował : mgr inż. Stanisław Hasse

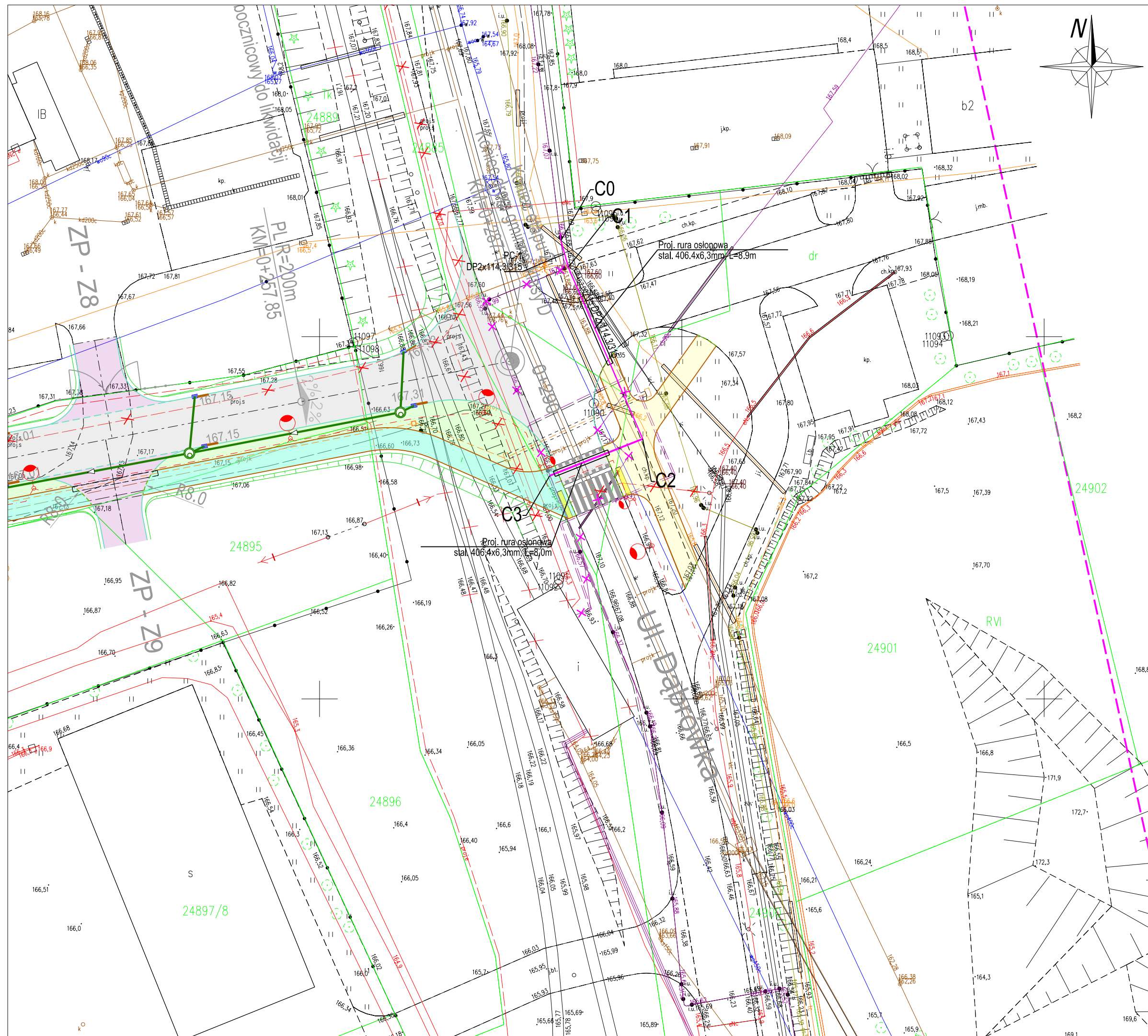
POM/0204/POOS/08
specjalność: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

Rys. nr
SC01.01

Sprawdził : mgr inż. Paweł Bieschke

POM/0031/POOS/07
specjalność: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

Data:
10-2022



OZNACZENIA:

- PROJ. KRAWĘŻNIK WYSOKI 20x30 +12cm
 - PROJ. NAWIERZCHNIA BITUMICZNA
 - PROJ. ZJAZDY
 - PROJ. CHODNIKI
 - PROJ. ŚCIEŻKI ROWEROWE
 - PROJ. CIĄG PIESZO-ROWEROWY
 - PROJ. ZATOKI AUTOBUSOWE
 - PROJ. ZABRUK Z KOSTKI KAMIENNEJ
 - PROJ. TRAWNIKI
 - PROJEKTOWANE SKARPY
-
- PROJ. SIEĆ CIEPLNA PREIZOLOWANA
 - PROJ. SIEĆ CIEPLNA PREIZOLOWANA W RURZE OSŁONOWEJ
 - PROJ. LIKWIDACJA ISTN. SIECI CIEPLNEJ

Pracownia Projektowa PROMAR 83-130 Pelplin Rożental ul. Bielawska 8			
PROJEKT TECHNICZNY			
Zadanie: BUDOWA DRUGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ			
Inwestor : PREZYDENT MIASTA SUWAŁK ul. MICKIEWICZA 1 16-400 SUWAŁKI			
Tytuł rys.: SIECI CIEPLNE - PLAN SYTUACYJNY			Skala: 1:500
Projektował :	mgr inż. Stanisław Hasse	POM/0204/POOS/08 specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Rys. nr SC01.02
Sprawdził :	mgr inż. Paweł Bieschke	POM/0031/POOS/07 specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Data: 10-2022

- OZNACZENIA GEOTECHNIKA
 nB - nasyp budowlany
 nN - nasyp nieodpowiadający wymaganiom budowlanym
 Nm - namul Gb - gleba
 T - torfy K - kamień
 Z - żwir Po - pospółka
 Zg - żwir gliniasty
 Pr - piasek grubý
 Ps - piasek średni
 Pd - piasek drobny
 Pg - piasek gliniasty

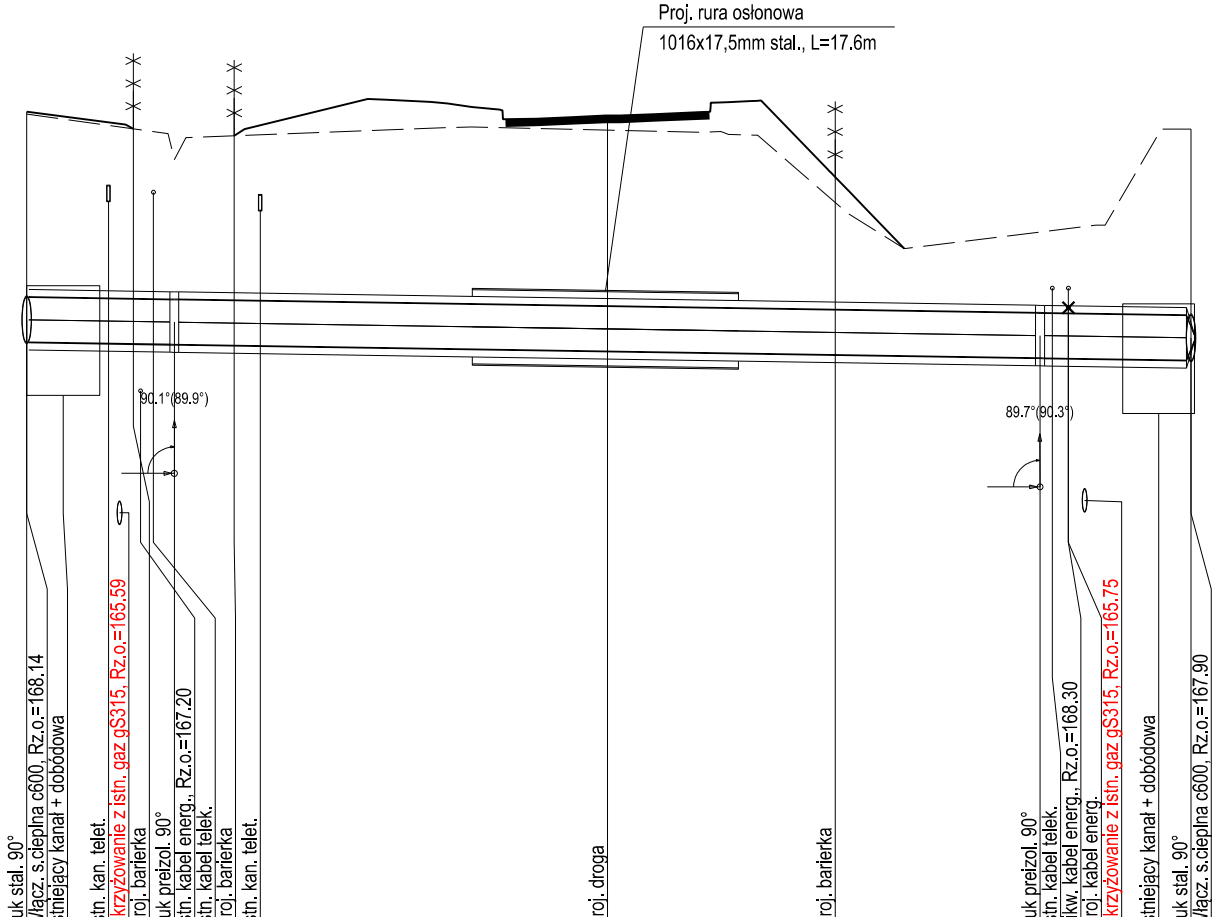
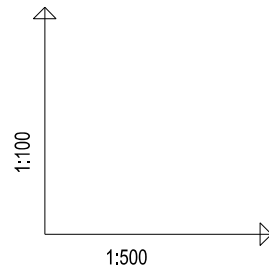
OZNACZENIA

- Teren istniejący - - - - -
 Teren projektowany - - - - -

OZNACZENIE PROFILU:
 POZIOM PORÓWNAWCZY

RZĘDNA TERENU PROJ.	RZĘDNA TERENU ISTN.	RZĘDNA OSI PRZEWODU	ZAGŁĘBIENIE OSI PRZEWODU	SPADKI, DŁUGOŚCI	ŚREDNICA, MATERIAŁ	ODLEGŁOŚCI	HEKTOMETRY
170.89	170.86	168.14	2.75	0.3%	c600/800 L=79.5m	0.0	C3a1
170.83	170.79	168.13	2.15			10.0	C3a2
170.75	170.71	168.12	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	59.5	C3a3
170.72	170.68	168.12				10.0	C3a4
170.26	170.26	168.11	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
167.20	170.57	168.10				10.0	C3a4
167.20	170.59	168.09	2.76	79.5m	c600/800 L=79.5m	79.5	C3a4
167.14	170.71	168.08				10.0	C3a4
171.06	170.64	168.07	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
171.02	170.67	168.06				10.0	C3a4
170.96	170.69	168.05	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
170.92	170.96	168.04				10.0	C3a4
170.80	170.67	168.03	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
170.82	170.80	168.03				10.0	C3a4
170.84	170.65	168.02	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
170.86	170.63	168.01				10.0	C3a4
170.89	170.63	168.00	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
170.89	170.62	168.00				10.0	C3a4
171.03	170.58	167.99	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
170.80	170.34	167.98				10.0	C3a4
170.13	169.78	167.97	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
169.60	169.39	167.97				10.0	C3a4
169.30	169.30	167.96	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
169.37	169.37	167.96				10.0	C3a4
169.60	170.60	167.91	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
169.60	170.60	167.91				10.0	C3a4
170.66	170.66	167.90	1.37	79.5m	c600/800 L=79.5m	69.5	C3a3
167.90	170.66	167.90				10.0	C3a4

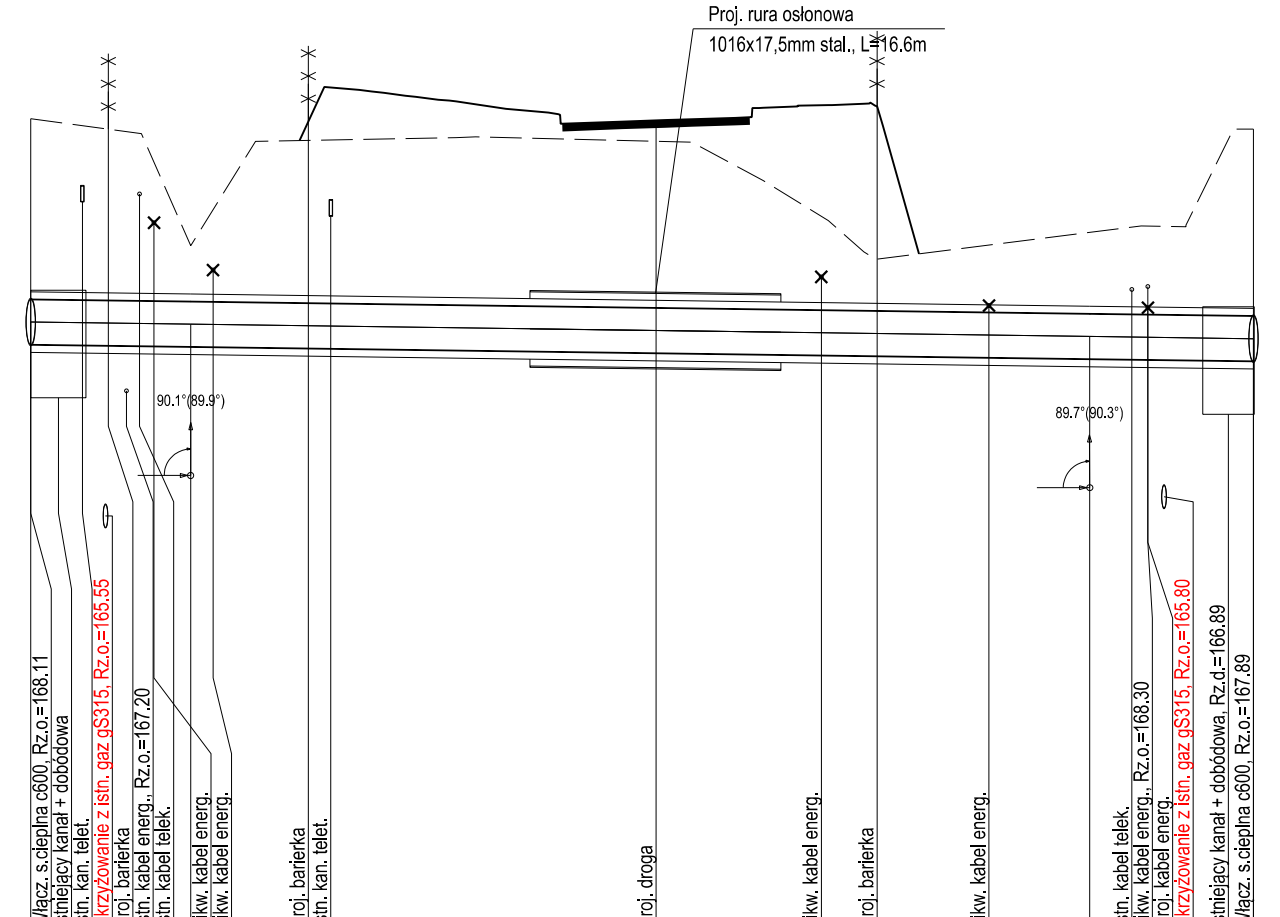
P.S.I./EPK-Sraf, Generator rybnikowy Profil Koordynator 8,0
 Nazwa pliku: Suwałki-Sejnska Projekt sieci ciepłej



PC3b
 160.00m
 n.p.m.

RZĘDNA TERENU PROJ.	RZĘDNA TERENU ISTN.	RZĘDNA OSI PRZEWODU	ZAGŁĘBIENIE OSI PRZEWODU	SPADKI, DŁUGOŚCI	ŚREDNICA, MATERIAŁ	ODLEGŁOŚCI	HEKTOMETRY
170.80	170.80	168.11	2.69	0.3%	c600/800 L=83.0m	0.0	C3b1
170.71	170.68	168.10	1.04			10.5	C3b2
170.60	170.60	168.09	1.04	83.0m	c600/800 L=83.0m	61.5	C3b3
170.63	170.63	168.09				11.0	C3b4
169.12	169.12	168.08	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
170.50	170.51	168.07				11.0	C3b4
171.22	171.22	168.06	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
171.21	171.21	168.06				11.0	C3b4
171.18	171.18	168.05	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
171.10	171.10	168.04				11.0	C3b4
171.05	171.05	168.04	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
170.99	170.99	168.03				11.0	C3b4
170.96	170.96	168.02	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
170.96	170.96	168.02				11.0	C3b4
170.98	170.98	168.02	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
170.94	170.94	168.02				11.0	C3b4
170.94	170.94	168.01	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
170.94	170.94	168.01				11.0	C3b4
169.29	169.29	167.99	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.29	169.29	167.99				11.0	C3b4
169.36	169.36	167.98	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.36	169.36	167.98				11.0	C3b4
169.30	169.30	167.97	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.30	169.30	167.97				11.0	C3b4
169.37	169.37	167.97	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.37	169.37	167.97				11.0	C3b4
169.30	169.30	167.96	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.30	169.30	167.96				11.0	C3b4
169.01	169.01	167.95	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.01	169.01	167.95				11.0	C3b4
169.13	169.13	167.94	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.13	169.13	167.94				11.0	C3b4
169.29	169.29	167.92	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.29	169.29	167.92				11.0	C3b4
169.36	169.36	167.91	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.36	169.36	167.91				11.0	C3b4
169.38	169.38	167.91	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.38	169.38	167.91				11.0	C3b4
169.30	169.30	167.90	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
169.30	169.30	167.90				11.0	C3b4
170.53	170.53	167.89	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
170.53	170.53	167.89				11.0	C3b4
170.66	170.66	167.89	1.37	83.0m	c600/800 L=83.0m	72.0	C3b3
170.66	170.66	167.89				11.0	C3b4

P.S.I./EPK-Sraf, Generator rybnikowy Profil Koordynator 8,0
 Nazwa pliku: Suwałki-Sejnska Projekt sieci ciepłej



UWAGA:

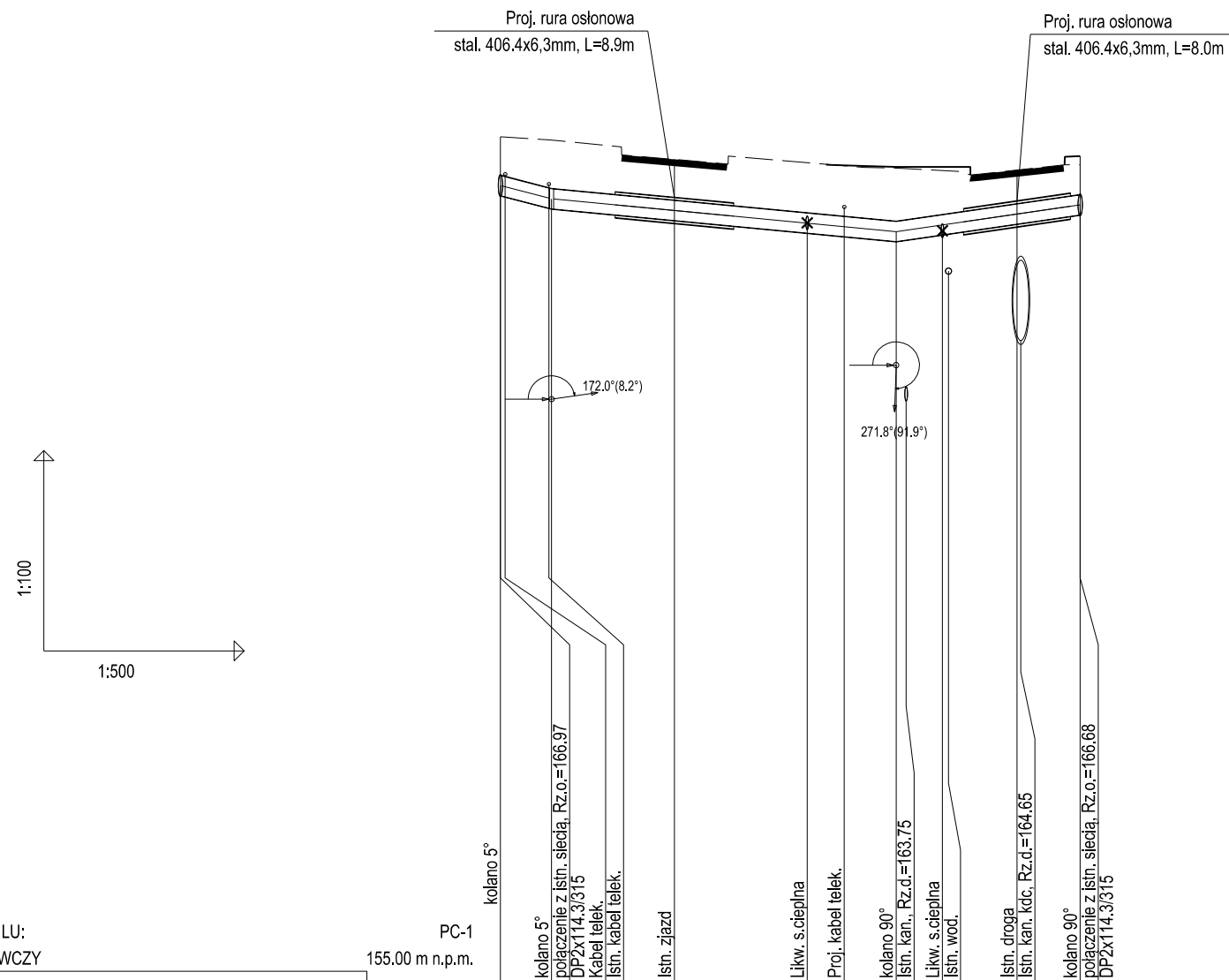
Rzędne istniejących sieci ciepłych przyjęte z MDPCP jako rzędna osi rurociągów.
 Rzędne istniejących sieci kablowych i ciśnieniowych krzyżujących się z projektowanymi jak i istniejące sieci do przebiegu wymagają potwierdzenia na etapie realizacji robót poprzez wykonanie przekopów kontrolnych.

Rzędne terenu projektowanego pozyskane z modeli terenu z projektów drogowych.

Pracownia Projektowa PROMAR 83-130 Pelplin Rozental ul. Bielawska 8	
PROJEKT TECHNICZNY	
Zadanie: BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ	
Inwestor : PREZYDENT MIASTA SUWAŁK ul. MICKIEWICZA 1 16-400 SUWAŁKI	
Tytuł rys.:	SIECI CIEPŁE - PROFIL SIECI CIEPŁEJ
Projektował :	mgr inż. Stanisław Hasse
Sprawdził :	mgr inż. Paweł Bieschke
Skala:	1:100/500
Rys. nr	SC02.01
Data:	10-2022

OZNACZENIA

Teren istniejący
 Teren projektowany



OZNACZENIE PROFILU:
 POZIOM PORÓWNAWCZY

PC-1
 155.00 m n.p.m.

RZĘDNA TERENU PROJ.	167.70	167.65	167.31	167.25	167.21	167.41
RZĘDNA TERENU ISTN.	167.70	167.65	167.55	167.39	167.21	167.28
RZĘDNA OSI PRZEWODU	166.97	166.77	166.67	166.63	166.59	166.68
ZAGŁĘBIENIE OSI PRZEWODU	0.73	0.88				0.73
SPADKI, DŁUGOŚCI	4.0m 5.2%	1.9%	26.0m	2.9%	14.0m	
ŚREDNICA, MATERIAŁ	DP2x114.3/315 L=43.5m					
ODLEGŁOŚCI	0.0	4.0	26.0	29.5	14.0	43.5
HEKTOMETRY	C0	C1	(25.81)	C2		C3

P.S.J.EPK.Graf. Generator rysunkowy Profil Koordynator 8,0
 Nazwa pliku: Suwałki-Sejrenska Projekt sieć ciepła

UWAGA:

Rzędne istniejących sieci ciepłych przyjęte z MDCP jako rzędna osi rurociągów.

Rzędne istniejących sieci kablowych i ciśnieniowych krzyżujących się z projektowanymi jak i istniejące sieci do przepięcia wymagają potwierdzenia na etapie realizacji robót poprzez wykonanie przekopów kontrolnych.

Pracownia Projektowa PROMAR
 83-130 Pelplin
 Rozental ul. Bielawska 8

PROJEKT TECHNICZNY

Zadanie:

BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI
 OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ
 WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ

Inwestor :

PREZYDENT MIASTA SUWAŁK
 ul. MICKIEWICZA 1
 16-400 SUWAŁKI

Tytuł rys.:

SIECI CIEPLNE
 - PROFIL SIECI CIEPLNEJ

Skala:
 1:100/500

Projektował :

mgr inż. Stanisław Hasse

POM/0204/POOS/08
specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Rys. nr
 SC02.02

Sprawdził :

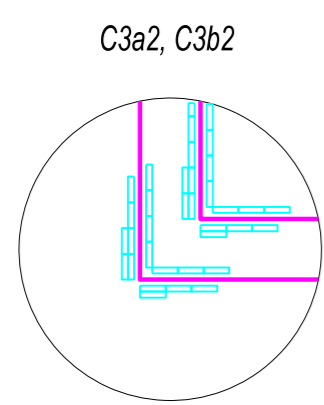
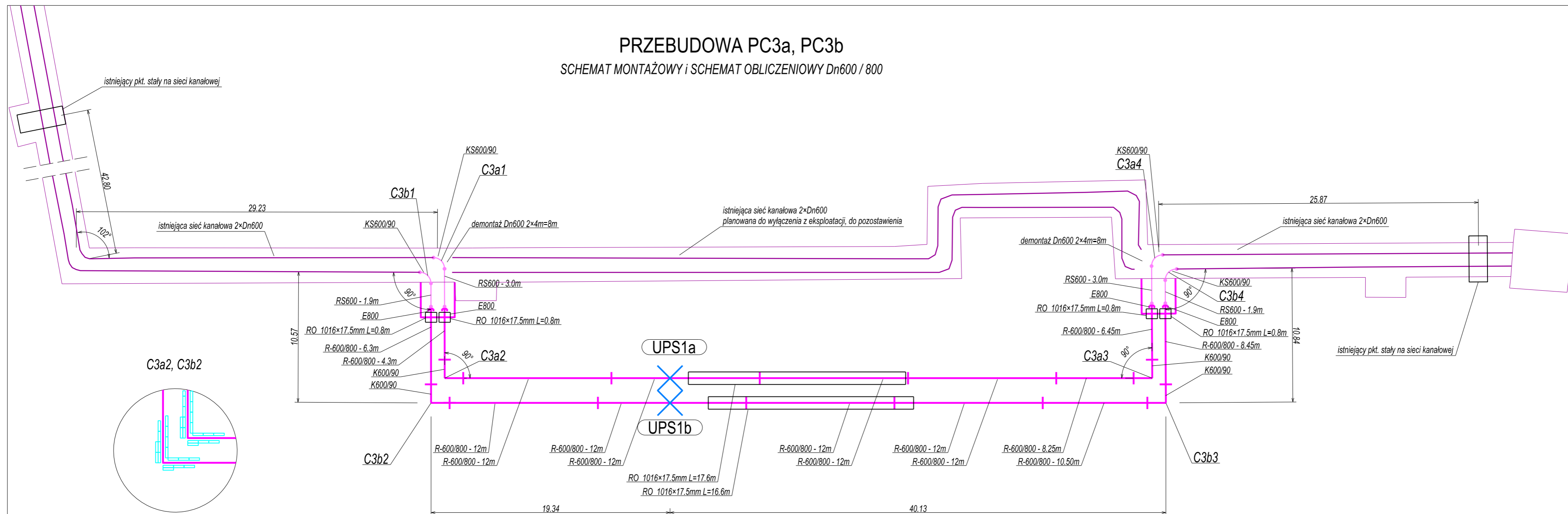
mgr inż. Paweł Bieschke

POM/0031/POOS/07
specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

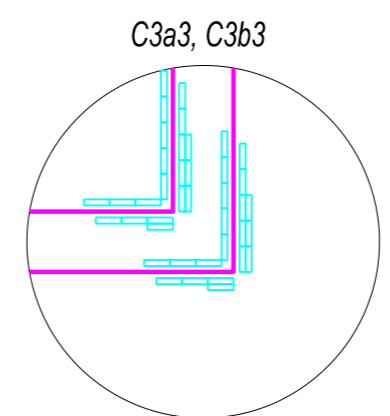
Data:
 10-2022

PRZEBUDOWA PC3a, PC3b

SCHEMAT MONTAŻOWY i SCHEMAT OBLICZENIOWY Dn600 / 800



C3a2 - 10×2+7 poduszki kompensacyjne
 C3b2 - 10×2+7 poduszki kompensacyjne
 RAZEM: 54 szt.



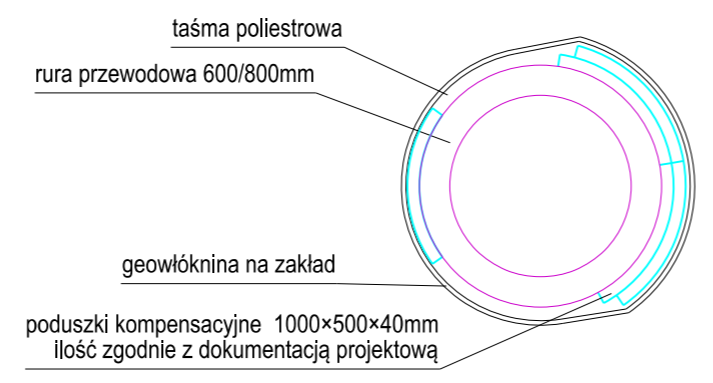
C3a3 - 12×2+8 poduszki kompensacyjne
 C3b3 - 12×2+8 poduszki kompensacyjne
 RAZEM: 64 szt.

- OZNACZENIA:
- rurociągi stalowe w technologii tradycyjnej, grubościennie
 - rurociągi w technologii preizolowanej
 - poduszka kompensacyjna
 - + mufa połączeniowa, sieciowana
 - X UPS umowny punkt stały
 - rura osłonowa stalowa

dla rur 600 / 800 należy układać dwa rzędy poduszek w pionie ze względu na szerokość rury = 2×szerokość poduszek (1000×500×40mm)

dobudowę kanału wykonać wg projektu branży konstrukcyjnej

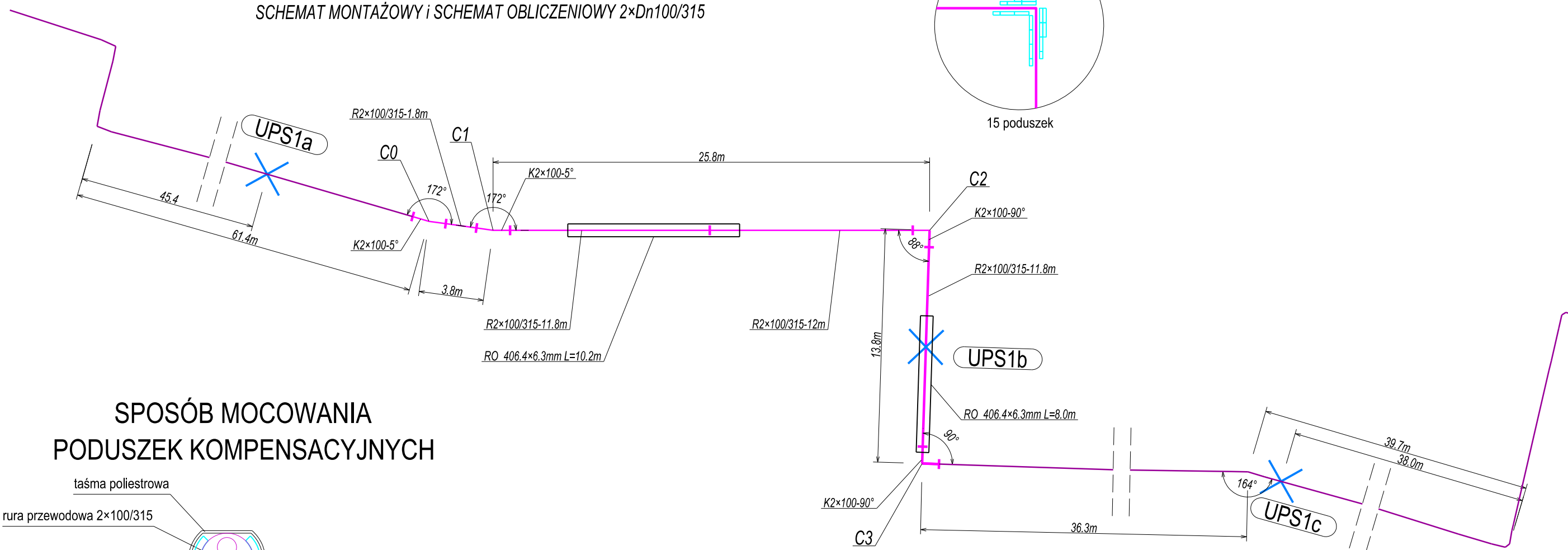
SPOSÓB MOCOWANIA PODUSZEK KOMPENSACYJNYCH



Pracownia Projektowa PROMAR 83-130 Pelplin Rożental ul. Bielawska 8			
PROJEKT TECHNICZNY			
Zadanie: BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ			
Inwestor : PREZYDENT MIASTA SUWAŁKI ul. MICKIEWICZA 1 16-400 SUWAŁKI			
Tytuł rys.: SIECI CIEPLNE - SCHEMAT MONTAŻOWY			Skala: 1:250
Projektował :	mgr inż. Stanisław Hasse	POM/0204/POOS/08 <small>specjalność: instalacje w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych</small>	Rys. nr SC03.01
Sprawdził :	mgr inż. Paweł Bieschke	POM/0031/POOS/07 <small>specjalność: instalacje w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych</small>	Data: 10-2022

PRZEBUDOWA PC1

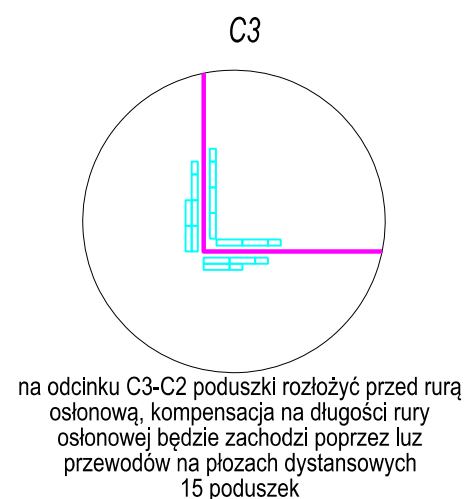
SCHEMAT MONTAŻOWY i SCHEMAT OBLICZENIOWY 2xDn100/315



OZNACZENIA:

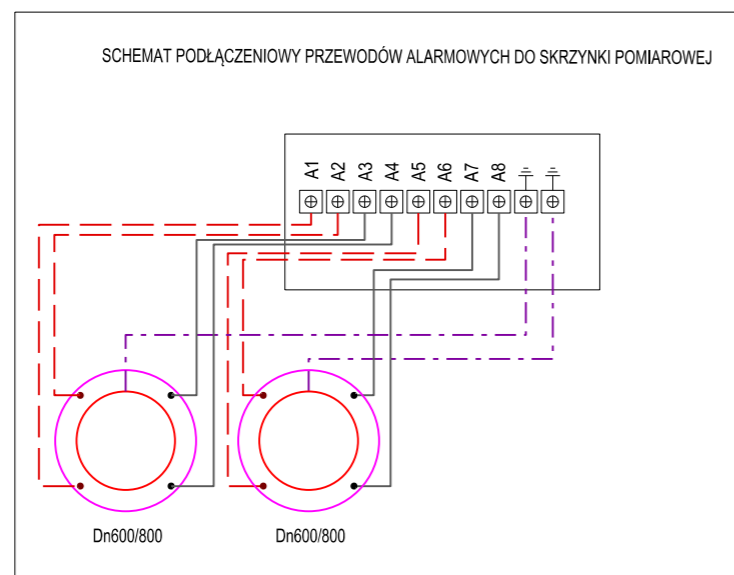
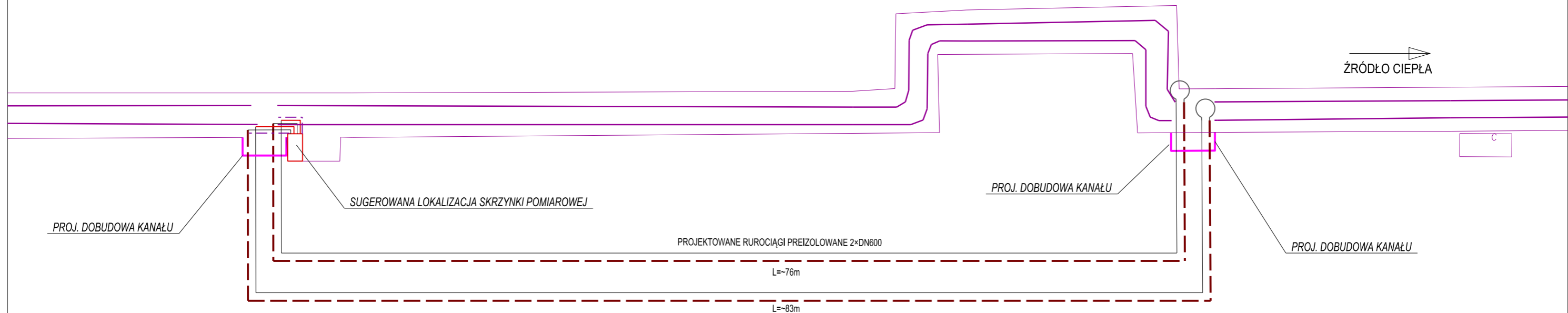
- istn. rurociągi w technologii preizolowanej, dwururowej
- proj. rurociągi w technologii preizolowanej dwururowej
- / poduszka kompensacyjna
- + mufa połączeniowa, sieciowana
- X UPS umowny punkt stały
- rura osłonowa stalowa

dla rur Dz=315 należy układać jeden rząd poduszek w pionie
ze względu na szerokość rury = 1000x250x40mm

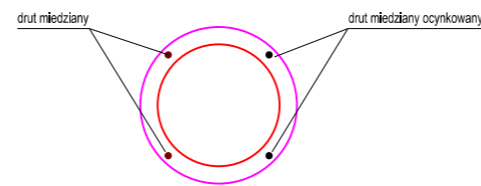


Pracownia Projektowa PROMAR 83-130 Pelplin Rozental ul. Bielawska 8	
PROJEKT TECHNICZNY	
Zadanie: BUDOWA DRogi GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ	
Inwestor : PREZYDENT MIASTA SUWAŁKI ul. MICKIEWICZA 1 16-400 SUWAŁKI	
Tytuł rys.: SIECI CIEPLNE - SCHEMAT MONTAŻOWY	
Projektował :	mgr inż. Stanisław Hasse
Sprawdził :	mgr inż. Paweł Bieschke
Skala: 1:250	
Rys. nr SC03.02	
Data: 10-2022	

Schemat systemu alarmowego, impulsowego
 projektowane rurociągi preizolowane w gruncie:
 izolacja standard - 2×600/800
 długość pojedynczego rurociągu ~76m



rozmieszczenie instalacji alarmowej czteroprzewodowej w rurociągach Dn600



Specyfikacja elementów

— podwójny przewód miedziany ocynkowany w proj. rurociągu

--- podwójny przewód miedziany w proj. rurociągu



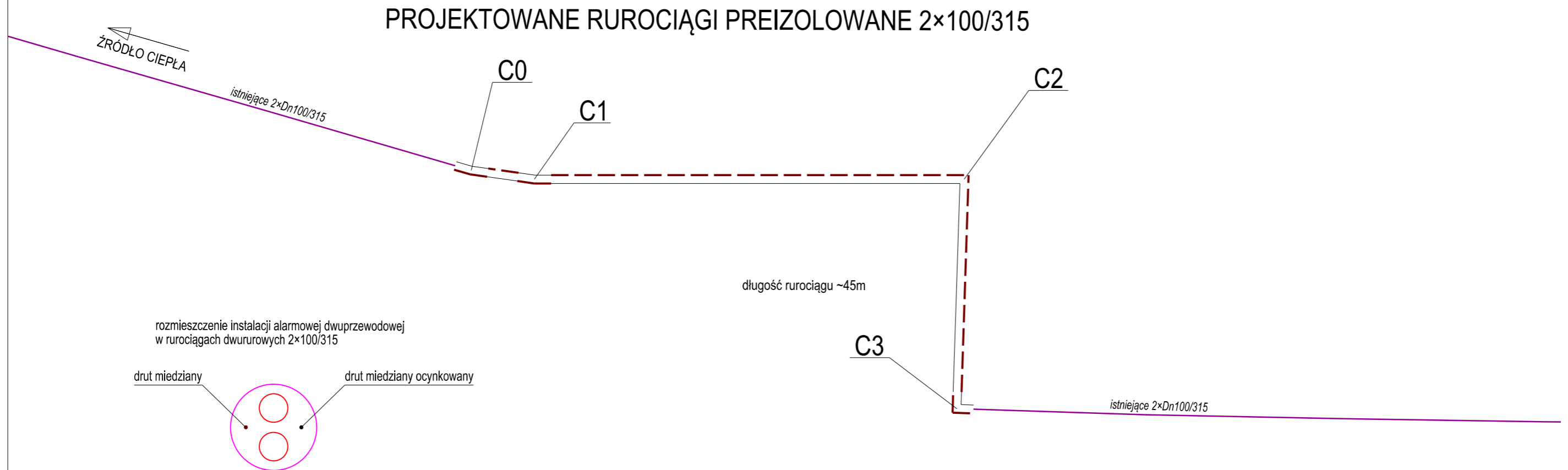
mostkowanie przewodów (łączenie przewodów ocynkowany z miedzianym ocynkowanym)

Uwaga

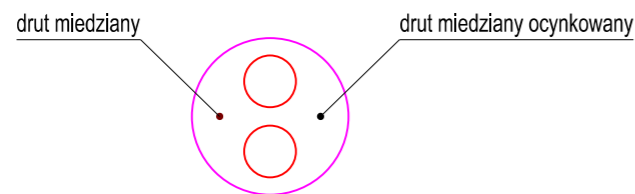
Na końcu projektowanego rurociągu, w miejscu połączenia z siecią kanałową w punktach C3a4, C3b4 przewody na końcówkach zmostkować (połączyć przewód ocynkowany z miedzianym ocynkowanym pod "endcapem"), pomiar zawilgocenia będzie prowadzony dla zaprojektowanego odcinka z zaprojektowanej skrzynki pomiarowej, zlokalizowanej w rejonie punktów C3a1, C3b1.

Pracownia Projektowa PROMAR 83-130 Pelplin Rożental ul. Bielawska 8			
PROJEKT TECHNICZNY			
Zadanie: BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ			
Inwestor : PREZYDENT MIASTA SUWAŁEK ul. MICKIEWICZA 1 16-400 SUWAŁKI			
Tytuł rys.: SIECI CIEPLNE - SYSTEM ALARMOWY			Skala: 1:250
Projektował :	mgr inż. Stanisław Hasse	POM/0204/POOS/08 specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Rys. nr SC04.01
Sprawdził :	mgr inż. Paweł Bieschke	POM/0031/POOS/07 specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Data: 10-2022

Schemat systemu alarmowego, impulsowego
 projektowane rurociągi preizolowane w gruncie:
 izolacja standard - 1×2×100/315
 długość rurociągu ~45m



rozmieszczenie instalacji alarmowej dwuprzewodowej
 w rurociągach dwururowych 2×100/315



Specyfikacja elementów

- pojedynczy przewód miedziany ocynkowany w proj. rurociągu
- - - pojedynczy przewód miedziany w proj. rurociągu

Uwaga

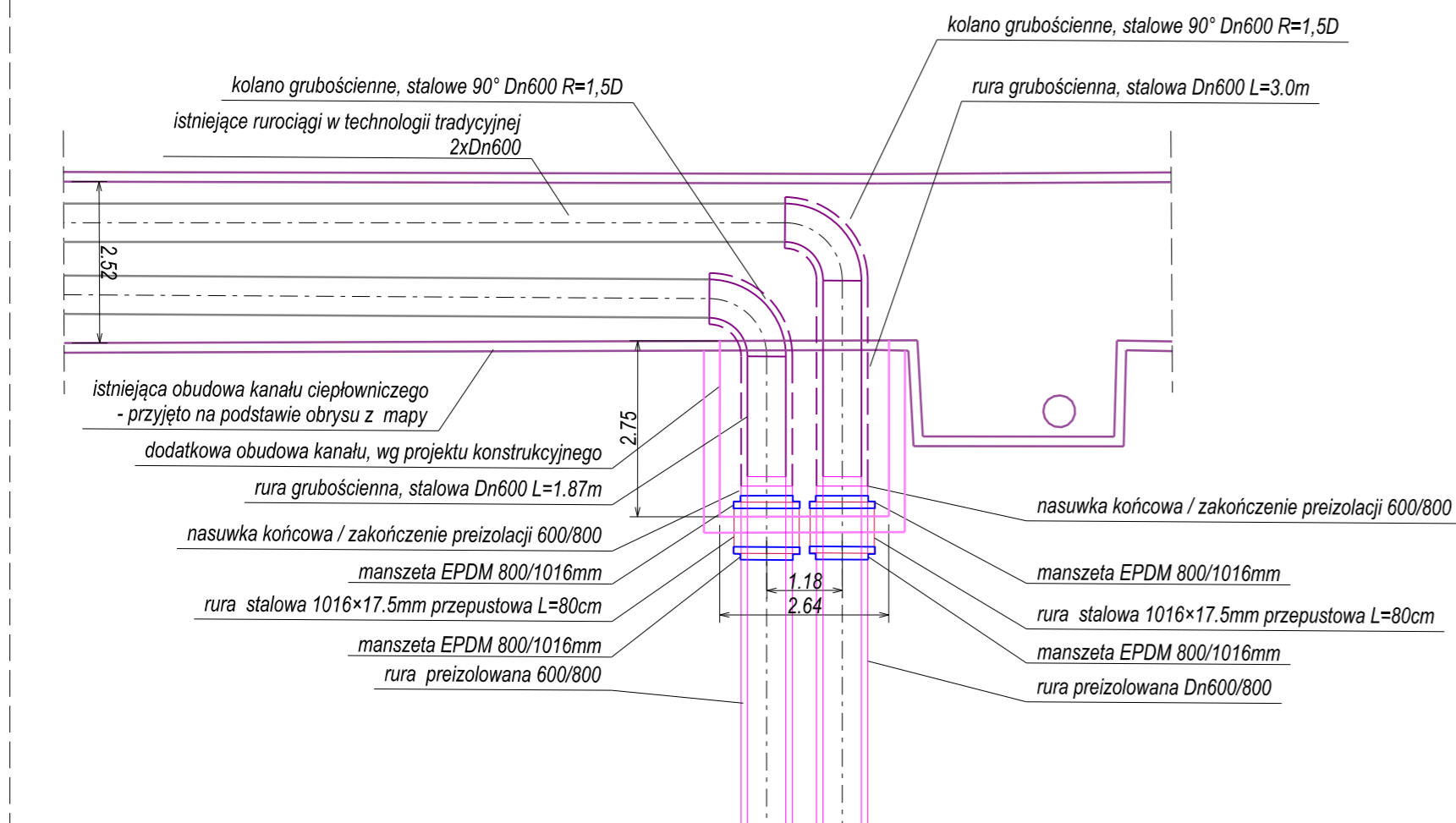
Na końcach projektowanego rurociągu, w miejscu połączenia z istniejącą siecią preizolowaną przewody systemu alarmowego należy połączyć z odpowiednimi przewodami w istniejącej sieci. Jeżeli istniejąca sieć nie jest wyposażona w przewody alarmowe wtedy na końcówkach przebudowy przewody należy zmostkować - połączyć przewód ocynkowany z miedzianym ocynkowanym pod ostatnią mufą połączeniową.

Pracownia Projektowa PROMAR 83-130 Pelplin Rożental ul. Bielawska 8			
PROJEKT TECHNICZNY			
Zadanie: BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ			
Inwestor : PREZYDENT MIASTA SUWAŁEK ul. MICKIEWICZA 1 16-400 SUWAŁKI			
Tytuł rys.: SIECI CIEPLNE - SYSTEM ALARMOWY			Skala: 1:250
Projektował :	mgr inż. Stanisław Hasse	POM/0204/POOS/08 <small>specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</small>	Rys. nr SC04.02
Sprawdził :	mgr inż. Paweł Bieschke	POM/0031/POOS/07 <small>specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</small>	Data: 10-2022

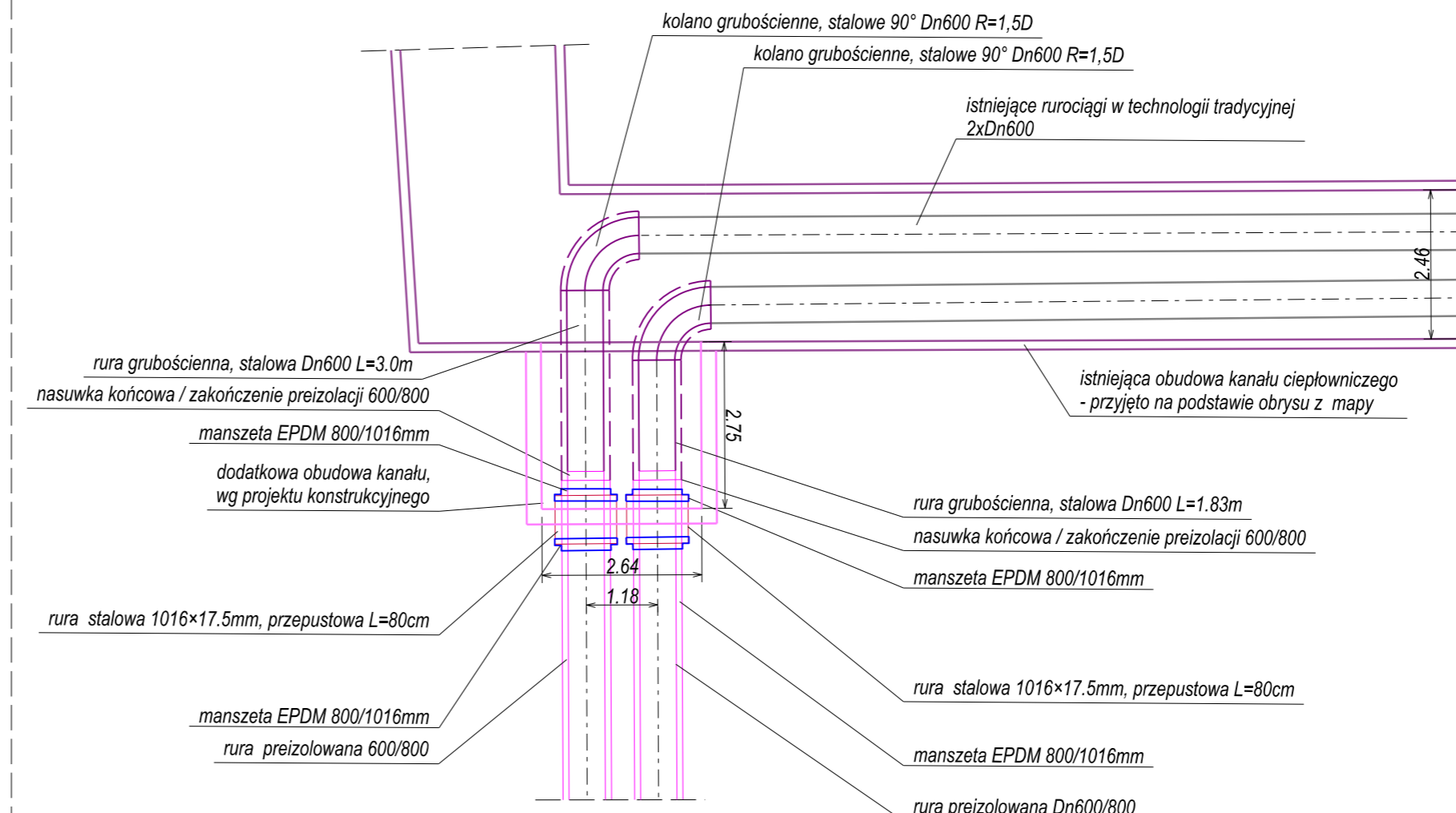
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	opis elementu	jedn. miary	ilość
1	2	3	4
1	rura stalowa grubościenna 610×12.5mm P235GH wg PN-EN 10216-2+A2	m	9,7
2	kolano stalowe grubościenne 610×12.5mm P235GH R=1,5D wg EN 10253-2:2007	szt.	4
3	izolacja kolana stalowego Dn600 łupkami z pianki PUR montowane na opaski ze stali nierdzewnej - grubość izolacji 100mm	szt.	4
4	izolacja rurociągu stalowego Dn600 łupkami z pianki PUR montowane na opaski ze stali nierdzewnej - grubość izolacji 100mm (4 odcinki)	m	9,7
5	rura ostonowa stal Dn1016×17.5mm P235GH (L=0,8m)	m	3,2
6	manszeta uszczelniająca z EPDM 800/1016 z opaskami montażowymi ze stali nierdzewnej	kpl.	8
7	plyzy dystansowe PEHD h=70mm, nośność pierścienia 3,2t, obwód pierścienia 800mm - jeden pierścień	kpl.	12
8	zakończenie izolacji rurociągu preizolowanego - rękaw termokurczliwy 600/800 E-800	kpl.	4

C3b1, C3a1



C3a4, C3b4



rurociągi stalowe w kanale izolować łupkami z pianki PUR h=100mm

Pracownia Projektowa PROMAR
83-130 Pelplin
Rożental ul. Bielawska 8

PROJEKT TECHNICZNY

Zadanie:
BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI
OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ
WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ

Inwestor :
PREZYDENT MIASTA SUWAŁEK
ul. MICKIEWICZA 1
16-400 SUWAŁKI

Tytuł rys.:
SIECI CIEPLNE
- SCHEMAT POŁĄCZENIA Z ISTN. KANAŁEM

Skala:
1:100

Projektował : mgr inż. Stanisław Hasse

POM/0204/POOS/08
specjalność: instalacje w zakresie sieci instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

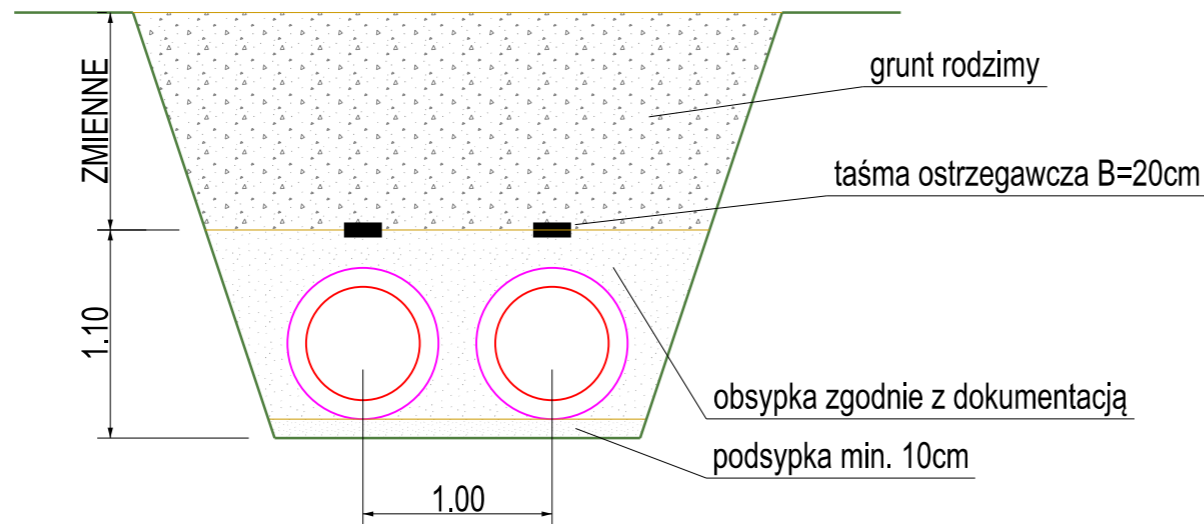
Rys. nr
SC05.01

Sprawdził : mgr inż. Paweł Bieschke

POM/0031/POOS/07
specjalność: instalacje w zakresie sieci instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

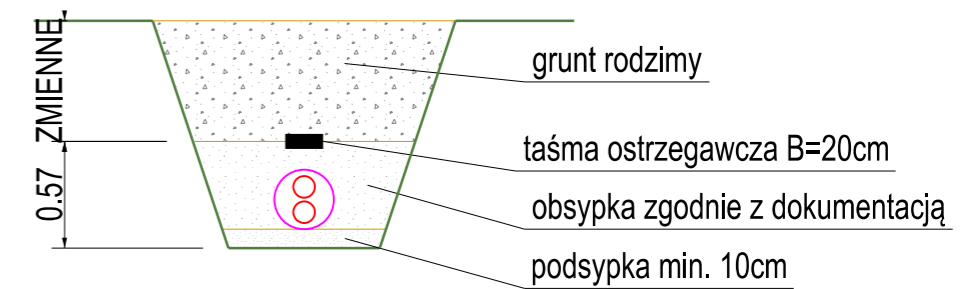
Data:
10-2022

schemat ułożenia rurociągów w wykopie - 2 rurociągi,
izolacja standard 600/800

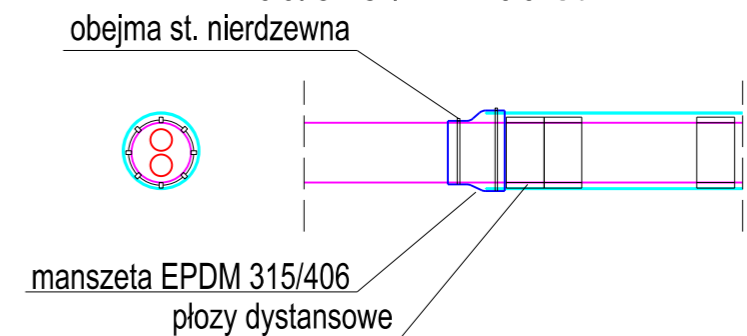


UWAGA: dla odcinków C3a2-C3a3, C3b2-C3b3
odległość między osiami rurociągów = 2.0m

schemat ułożenia rurociągów w wykopie - 1 rurociąg,
2×100/315

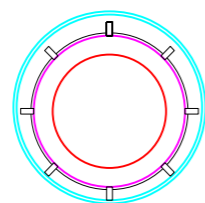


schemat ułożenia rurociągów w rurze osłonowej,
2×100/315 / Dn400 st.

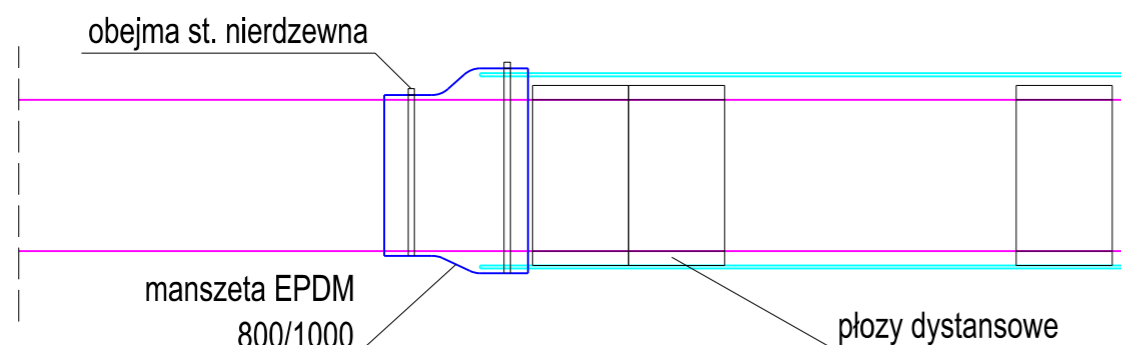


315 - 2×114.3 - rura osłonowa stal 406.4×6.3
(płyzy 30mm; luz: 13,8mm);
rura osłonowa pod drogą

schemat ułożenia rurociągów w rurach osłonowych,
przejście pod drogą - izolacja standard 600/800



800 - 600 (610×11) - rura osłonowa stal 1016×17.5mm
(płyzy 70mm; luz: 41mm);
rura osłonowa pod drogą / wprowadzenie do kanału



Pracownia Projektowa PROMAR 83-130 Pelplin Rożental ul. Bielawska 8			
PROJEKT TECHNICZNY			
Zadanie: BUDOWA DROGI GMINNEJ NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI OD UL. WYLOTOWEJ DO UL. SEJNEŃSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ			
Inwestor : PREZYDENT MIASTA SUWAŁK ul. MICKIEWICZA 1 16-400 SUWAŁKI			
Tytuł rys.: SIECI CIEPLNE - PRZEKROJE NORMALNE			Skala: 1:25
Projektował :	mgr inż. Stanisław Hasse	POM/0204/POOS/08 specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	Rys. nr SC06.01
Sprawdził :	mgr inż. Paweł Bieschke	POM/0031/POOS/07 specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	Data: 10-2022

24 OBLICZENIA STATYCZNE RUROCIĄGU DN600



OBLICZENIA STATYCZNE

do projektu przebudowy sieci ciepłowniczej DN600 w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej na terenie miasta Suwałki od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej wraz z niezbędną infrastrukturą”.

Obliczenia wykonano zgodnie z PN EN13941 i PN EN13480

Autor:
Tomasz Stawiarski

Warszawa, listopad 2022

RADPOL S.A.

ul. Batorego 14, 77-300 Człuchów | Telefon +48 59 834 22 71 | Fax +48 59 834 25 51 | e-mail: radpol@radpol.com.pl
NIP 843-00-00-202 | REGON 770807479 | KRS 0000057155 Sąd Rejonowy Gdańsk Północ w Gdańsku, VIII Wydział
Gospodarczy KRS wysokość kapitału zakładowego: 1.147.818,15 zł | wysokość kapitału wpłaconego: 1.147.818,15 zł

Zawartość opracowania:

1. Opis wykonanych obliczeń statycznych
2. Wydruki wyników obliczeń
3. Grafika otrzymanych wyników obliczeń

Opis wykonanych obliczeń

Wykonano obliczenia statyczne, do przedstawionego przez biuro projektowe Technoprojekt projektu na przebudowę sieci ciepłowniczej DN600 w rejonie ul. Wylotowej w Suwałkach.

W ramach przedmiotowego zadania zaprojektowano przebudowę istniejącej sieci ciepłowniczej kanałowej DN600 na preizolowaną DN600/800 na odcinku ok. 80m.

W obliczeniach uwzględniono istniejącą sieć ciepłowniczą na odcinku od punktu stałego przed załamaniem 80st. do miejsca połączenia z projektowaną siecią preizolowaną i dalej od zakończenia sieci preizolowanej do punktu stałego na sieci kanałowej w rejonie komory.

Obliczenia wykonano za pomocą programu opartego na metodzie elementów skończonych - SiS KMR 2011 wersja 19.2.0.0, przeznaczonego do obliczeń statycznych sieci ciepłowniczych.

Do obliczeń przyjęto następujące parametry obliczeniowe:

- ciśnienie projektowe 16 bar
- temperatura pracy 130/70°C
- temperatura montażu 10°C
- projektowane preizolowane sieci ciepłownicze: DN600/800.
- istniejące sieci ciepłownicze: DN600.
- wymiary rurociągów ciepłowniczych na odcinkach prostych: 610x12,5 (istn.), 610x11.0 (proj.)
- wymiary rur na kolanach: 610x12,5 (projektowane łuki stalowe na połączeniu z siecią kanałową oraz istniejące łuki stalowe), 610x8,0 (projektowane łuki preizolowane) – stal P235GH.

Do obliczeń przyjęto klasę projektową C zgodnie z PN-EN 13491 dla sieci podziemnej i PN-EN 13480 dla rurociągów prowadzonych w komorach/kanałach/rurach ochronnych.

Obliczenia wykonano jedynie dla rurociągu zasilającego.

Wyniki obliczeń w formie tabelarycznej i graficznej załączono do niniejszego opracowania.

Obliczenia wykonano dla rurociągów preizolowanych z rur ze szwem (610x7.1mm). Zwiększenie grubości ścianki rury przewodowej pozytywnie wpłynie na naprężenia w kolanach. Wydłużenia nie ulegną zmianie, bo zależą głównie od różnicy temperatury i długości rurociągów.

Zestawienie wyników obliczeń naprężeń i przemieszczeń w łukach.

Lp	Oznaczenia elementu	Typ elementu	Przemieszcz. osiowe początku łuku	Przemieszcz. osiowe końca łuku	Naprężenia zredukowane obliczone	Naprężenia zredukowane dopuszczalne
			mm	mm	MPa	MPa
	DN600 (istn.)					
1	Z1	Łuk stalowy 80° na sieci kanałowej	64,2	-15,5	177,5	302,6
	DN600 (proj.)					
	C3b1	Łuk stalowy 90°	26,9	-7,7	106,6	302,6
	C3b2	Łuk preizolowany 90°	6,1	-25,8	143,8	889,1
	C3b3	Łuk preizolowany 90°	51,6	-5,4	210,5	889,1
	C3b4	Łuk stalowy 90°	8,3	-40,1	134,8	302,6

Naprężenia osiowe

Największe naprężenia osiowe dla ww. odcinka występują w rejonie rury ochronnej na projektowanej sieci DN600/800 i wynoszą: 33,0 MPa (stan gorący), oraz 48,8 MPa (stan zimny) przy dopuszczalnych 190MPa.

Wnioski i zalecenia

Wykonane obliczenia statyczne pokazują, że zaprojektowana sieć ciepłownicza będzie pracować prawidłowo, pod warunkiem zastosowania poniższych zaleceń:

- Ze względu na występujące wydłużenia sieci kanałowej (szczególnie po prawej stronie zakresu przebudowy), zaleca się w miejscu projektowanych kolan stalowych utworzyć niszę kompensacyjną, umożliwiającą ich swobodne przemieszczanie. Połączenie dwóch technologii należy wykonać poprzez rurę ochronną/tuleję zapewniającą odpowiedni luz.
- Należy zastosować poduszki kompensacyjne zgodnie z załączonymi rysunkami.
- Projektowane kolana stalowe przewidzieć ze ścianką pogrubioną, np. 12,5mm.
- W miejscu połączenia dwóch technologii sieci, pomiędzy kolanami C3b3/C3a3 i C3b4/C3a4 (oznaczenie A032 w obliczeniach), występują naprężenia o wartości 43,9 MPa (dopuszczalne 127,6 MPa), co nie budzi żadnych zastrzeżeń i stanowi standardową wartość. Po drugiej stronie zakresu przebudowy, w takim samym miejscu, odnotowano naprężenia 41,7 MPa (oznaczenie A021 w obliczeniach).

Nie stwierdzono negatywnego wpływu projektowanych ciepłociągów na ciepłociągi istniejące.

sisKMR 19.2.0.0

sisKMR-Projekt: Suwalki_DN600

Static calculation of 3-dimensional pipe systems considering nonlinear bedding functions

- * FR' (wv,ww) - Raising the axial frictional force FRg'
- * Q' (wv,ww) - Additional lateral longitudinal force
- * MR' (pu) - Frictional moment

Calculation basis

- EN 13941: 2010-12 for underground pipes
- EN 13480 (08/2002) for pipes aboveground
- Reducing process with more intensive separation of the static unknowns (to guarantee numerical stability)
- Constant-force process for the iterative determination of the friction
- Dimensioning of wall thicknesses under internal pressure must always be performed in accordance with the special standards.

Input data

Commisson -No.: 31_2022
 Customer: Technoprojekt
 DN600

Minimum operating temperature 10,00 ° C
 Reducing factors for friction force 1,00 1,00 1,00

Line: 1 / Section: 1

Section - starting point PS1 , Point type: FP
 Outer diameter 610,00 mm
 Wall thickness 12,50 mm
 Diameter casing 800,00 mm
 Medium pipe material P235GH
 E-Modulus 204,60 kN/mm_t
 Coefficient of expansion 1,27 E-05 1/K
 Yield strength 191,40 N/mm_t
 Tensile strength 360,00 N/mm_t
 Section mass 495,61 kg/m
 Maximum operating temperature 130,00 ° C
 Installation temperature 10,00 ° C
 Internal overpressure 16,00 bar
 Horizontal length component 1,00 m
 Local pre-stressing 0,00 mm
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 2

Section - starting point A010
 Horizontal length component 7,00 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 3

Section - starting point A011 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 8,00 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 4

Section - starting point A012 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 8,00 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 5

Section - starting point A013 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 8,00 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 6

Section - starting point A014 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -20,00 mm
 wv_max 20,00 mm
 Horizontal length component 7,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 7

Section - starting point A015 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -40,00 mm
 wv_max 40,00 mm
 Horizontal length component 3,50 m
 Horizontal angular deviation -80,00 °
 Angular deviation in space 80,00 °
 Bend radius 914,00 mm
 Bend wall thickness 12,50 mm
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 8

Section - starting point Z1
 Horizontal length component 3,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 9

Section - starting point A016 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -40,00 mm
 wv_max 40,00 mm
 Horizontal length component 7,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 10

Section - starting point A017 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -20,00 mm
 wv_max 20,00 mm
 Horizontal length component 8,00 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 11

Section - starting point A018 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 8,00 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 12

Section - starting point A019 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 2,50 m
 Horizontal angular deviation 90,00 °
 Angular deviation in space 90,00 °
 Bend radius 914,00 mm
 Bend wall thickness 12,50 mm
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 13

Section - starting point C3b1
 Horizontal length component 2,00 m
 Vertical length component -0,01 m
 Length in space 2,00 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 14

Section - starting point A020
 Wall thickness 7,10 mm
 Section mass 399,53 kg/m
 Horizontal length component 0,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 0,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 15

Section - starting point A021 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -30,00 mm
 wv_max 30,00 mm
 Horizontal length component 0,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 0,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 16

Section - starting point	RO1
Project class	C with 100 load cycles
E-Modulus	206,57 kN/mm ₂
Coefficient of expansion	1,24 E-05 1/K
Cover at section end point	2,50 m
Friction angle of soil	32,50 °
Specific weight of soil	19,00 kN/m ³
Horizontal length component	4,00 m
Vertical length component	-0,01 m
Length in space	4,00 m
Division	8
Bedding type	High compaction bedding

Line: 1 / Section: 17

Section - starting point	A022
Horizontal length component	2,00 m
Vertical length component	-0,01 m
Length in space	2,00 m
Division	4
Bedding type	N040

Line: 1 / Section: 18

Section - starting point	A023
Horizontal length component	2,00 m
Vertical length component	-0,01 m
Length in space	2,00 m
Horizontal angular deviation	-90,00 °
Angular deviation in space	90,00 °
Bend radius	914,00 mm
Bend wall thickness	8,00 mm
Division	4
Bedding type	N080

Line: 1 / Section: 19

Section - starting point	C3b2
Horizontal length component	1,00 m
Vertical length component	0,00 m
Length in space	1,00 m
Division	1
Bedding type	N080

Line: 1 / Section: 20

Section - starting point	A024
Horizontal length component	2,00 m
Vertical length component	-0,01 m
Length in space	2,00 m
Division	4
Bedding type	N040

Line: 1 / Section: 21

Section - starting point	A025
Horizontal length component	18,00 m
Vertical length component	-0,05 m
Length in space	18,00 m
Division	36
Bedding type	High compaction bedding

Line: 1 / Section: 22

Section - starting point	A026
E-Modulus	204,60 kN/mm _e
Coefficient of expansion	1,27 E-05 1/K
Horizontal length component	0,30 m
Vertical length component	0,00 m
Length in space	0,30 m
Division	1
Bedding type	Air bedding

Line: 1 / Section: 23

Section - starting point	PP1 , Point type: GLZ
End conditions: myw	0,50
ww_min	-10,00 mm
myv	0,50
wv_min	-10,00 mm
wv_max	10,00 mm
Horizontal length component	1,50 m
Vertical length component	0,00 m
Length in space	1,50 m
Division	1
Bedding type	Air bedding

Line: 1 / Section: 24

Section - starting point	PP2 , Point type: GLZ
End conditions: myw	0,50
ww_min	-10,00 mm
myv	0,50
wv_min	-10,00 mm
wv_max	10,00 mm
Horizontal length component	1,50 m
Vertical length component	0,00 m
Length in space	1,50 m
Division	1
Bedding type	Air bedding

Line: 1 / Section: 25

Section - starting point	PP3 , Point type: GLZ
End conditions: myw	0,50
ww_min	-10,00 mm
myv	0,50
wv_min	-10,00 mm
wv_max	10,00 mm
Horizontal length component	1,50 m
Vertical length component	0,00 m
Length in space	1,50 m
Division	1
Bedding type	Air bedding

Line: 1 / Section: 26

Section - starting point PP4 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 1,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 27

Section - starting point PP5 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 1,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 28

Section - starting point PP6 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 1,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 29

Section - starting point PP7 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 1,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 30

Section - starting point PP8 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 1,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 31

Section - starting point PP9 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 1,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 32

Section - starting point PP10 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 1,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 33

Section - starting point PP11 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 1,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 34

Section - starting point PP12 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -10,00 mm
 wv_max 10,00 mm
 Horizontal length component 0,30 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 0,30 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 35

Section - starting point A027
 E-Modulus 206,57 kN/mm₂
 Coefficient of expansion 1,24 E-05 1/K
 Cover at section end point 2,00 m
 Friction angle of soil 32,50 °
 Specific weight of soil 19,00 kN/m³
 Horizontal length component 8,50 m
 Vertical length component -0,03 m
 Length in space 8,50 m
 Division 17
 Bedding type High compaction bedding

Line: 1 / Section: 36

Section - starting point A027.1
 Cover at section end point 1,60 m
 Horizontal length component 8,50 m
 Vertical length component -0,03 m
 Length in space 8,50 m
 Division 17
 Bedding type High compaction bedding

Line: 1 / Section: 37

Section - starting point A028
 Horizontal length component 2,00 m
 Vertical length component -0,01 m
 Length in space 2,00 m
 Division 4
 Bedding type N040

Line: 1 / Section: 38

Section - starting point A029
 Cover at section end point 1,30 m
 Horizontal length component 1,00 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 1,00 m
 Horizontal angular deviation -90,00 °
 Angular deviation in space 90,00 °
 Bend radius 914,00 mm
 Bend wall thickness 8,00 mm
 Division 2
 Bedding type N080

Line: 1 / Section: 39

Section - starting point C3b3
 Horizontal length component 3,00 m
 Vertical length component -0,01 m
 Length in space 3,00 m
 Division 4
 Bedding type N080

Line: 1 / Section: 40

Section - starting point A030
 Cover at section end point 1,50 m
 Horizontal length component 2,00 m
 Vertical length component -0,01 m
 Length in space 2,00 m
 Division 4
 Bedding type N040

Line: 1 / Section: 41

Section - starting point A031
 Horizontal length component 3,00 m
 Vertical length component -0,01 m
 Length in space 3,00 m
 Division 6
 Bedding type High compaction bedding

Line: 1 / Section: 42

Section - starting point R01.1
 E-Modulus 204,60 kN/mm₂
 Coefficient of expansion 1,27 E-05 1/K
 Horizontal length component 0,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 0,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 43

Section - starting point A032 , Point type: GLZ
 End conditions: myw 0,50
 ww_min -10,00 mm
 myv 0,50
 wv_min -30,00 mm
 wv_max 30,00 mm
 Horizontal length component 0,50 m
 Vertical length component 0,00 m
 Length in space 0,50 m
 Division 1
 Bedding type Air bedding

Line: 1 / Section: 44

Section - starting point	A034
Wall thickness	12,50 mm
Section mass	466,64 kg/m
Horizontal length component	2,00 m
Vertical length component	-0,01 m
Length in space	2,00 m
Horizontal angular deviation	90,00 °
Angular deviation in space	90,00 °
Bend radius	914,00 mm
Bend wall thickness	12,50 mm
Division	1
Bedding type	Air bedding

Line: 1 / Section: 45

Section - starting point	C3b4
Horizontal length component	3,00 m
Vertical length component	-0,01 m
Length in space	3,00 m
Division	1
Bedding type	Air bedding

Line: 1 / Section: 46

Section - starting point	A035 , Point type: GLZ
End conditions:	myw 0,50
	ww_min -10,00 mm
	myv 0,50
	wv_min -30,00 mm
	wv_max 30,00 mm
Horizontal length component	8,00 m
Vertical length component	-0,02 m
Length in space	8,00 m
Division	1
Bedding type	Air bedding

Line: 1 / Section: 47

Section - starting point	A036 , Point type: GLZ
End conditions:	myw 0,50
	ww_min -10,00 mm
	myv 0,50
	wv_min -30,00 mm
	wv_max 30,00 mm
Horizontal length component	8,00 m
Vertical length component	-0,02 m
Length in space	8,00 m
Division	1
Bedding type	Air bedding

Line: 1 / Section: 48

Section - starting point	A037 , Point type: GLZ
End conditions:	myw 0,50
	ww_min -10,00 mm
	myv 0,50
	wv_min -30,00 mm
	wv_max 30,00 mm
Section - end point	PS2 , Point type: FP
Horizontal length component	8,00 m
Vertical length component	-0,02 m
Length in space	8,00 m
Division	1
Bedding type	Air bedding

General view of lengths

	Start point	End point	Typ	Length	Line length
Line 01	PS1	Z1	Bend	43,0	43,0
	Z1	C3b1	Bend	29,5	72,5
	C3b1	C3b2	Bend	11,0	83,5
	C3b2	C3b3	Bend	58,1	141,6
	C3b3	C3b4	Bend	11,0	152,6
	C3b4	PS2	End	27,0	179,6

Results Load condition 2: Hot loading case (adt=adt_warm)

Coordinate system

- u,v,w - Local coordinate system (orthogonal system)
 u - axial positive in direction of calculation
 v - horizontal to right
 w - vertical down
 (for v and w special definition for bends and vertical sections, see manual)

Extract of results (maximum values)

1. PUR foam and casing

- ANR - Section number EC-thickness - EC-thickness in mm
 TAUPUR - PUR shear stress in MPa
 SIGPUR - PUR compressive stress in MPa
 FRg' - Resulting frictional force from FR' (wu) and MR' (pu) in kN/m
 Qg'(v,w) - Resulting lateral compression from Q' (wv) and Q' (ww) in kN/m

ANR KZ	FRg'	TAUPUR	Qg'	SIGPUR existing	SIGPUR allowable	EC-thicknes		
Line 1 Section 1							PS1	A010
1 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 2							A010	A011
2 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 3							A011	A012
3 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 4							A012	A013
4 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 5							A013	A014
5 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 6							A014	A015
6 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 7							A015	Z1
7 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
7 B	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 8							Z1	A016
8 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 9							A016	A017
9 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 10							A017	A018
10 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 11							A018	A019
11 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 12							A019	C3b1
12 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
12 B	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 13							C3b1	A020
13 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 14							A020	A021

ANR KZ	FRg'	TAUPUR	Qg'	SIGPUR existing	SIGPUR allowable	EC-thicknes		
14 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 15							A021	RO1
15 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 16							RO1	A022
16 G	59,2	0,031	60,0	0,098	0,150	0		
Line 1 Section 17							A022	A023
17 G	43,6	0,023	13,5	0,022	0,150	40		
Line 1 Section 18							A023	C3b2
18 G	41,7	0,022	9,0	0,015	0,150	80		
18 B	42,1	0,022	9,6	0,016	0,150	80		
Line 1 Section 19							C3b2	A024
19 G	39,9	0,021	4,9	0,008	0,150	80		
Line 1 Section 20							A024	A025
20 G	40,7	0,021	6,9	0,011	0,150	40		
Line 1 Section 21							A025	A026
21 G	46,1	0,024	20,5	0,034	0,150	0		
Line 1 Section 22							A026	PP1
22 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 23							PP1	PP2
23 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 24							PP2	PP3
24 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 25							PP3	PP4
25 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 26							PP4	PP5
26 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 27							PP5	PP6
27 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 28							PP6	PP7
28 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 29							PP7	PP8
29 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 30							PP8	PP9
30 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 31							PP9	PP10
31 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 32							PP10	PP11
32 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 33							PP11	PP12
33 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 34							PP12	A027
34 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 35							A027	A027.1
35 G	35,4	0,018	1,7	0,003	0,150	0		
Line 1 Section 36							A027.1	A028
36 G	35,2	0,018	24,0	0,039	0,150	0		
Line 1 Section 37							A028	A029
37 G	28,6	0,015	7,4	0,012	0,150	40		
Line 1 Section 38							A029	C3b3

ANR KZ	FRg'	TAUPUR	Qg'	SIGPUR existing	SIGPUR allowable	EC-thicknes	
38 G	27,7	0,014	5,1	0,008	0,150	80	
38 B	31,4	0,016	24,7	0,041	0,150	80	
Line 1 Section 39							C3b3 A030
39 G	30,1	0,016	22,0	0,036	0,150	80	
Line 1 Section 40							A030 A031
40 G	35,9	0,019	37,1	0,061	0,150	40	
Line 1 Section 41							A031 R01.1
41 G	55,1	0,029	77,1	0,126	0,150	0	
Line 1 Section 42							R01.1 A032
42 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 43							A032 A034
43 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 44							A034 C3b4
44 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
44 B	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 45							C3b4 A035
45 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 46							A035 A036
46 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 47							A036 A037
47 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 48							A037 PS2
48 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Allowable values		0,040					50,0

2. Medium pipe

2.1. Axial stress caused by friction

The maximum axial stress amounts to 33,0 MPa und occurs in line 1, section 18, section number 4

The allowable axial stress of 190,0 MPa is not exceeded.

Results Load condition 3: Cold condition (adt=adt_kalt)Coordinate system

- u,v,w - Local coordinate system (orthogonal system)
 u - axial positive in direction of calculation
 v - horizontal to right
 w - vertical down
 (for v and w special definition for bends and vertical sections, see manual)

Extract of results (maximum values)**1. PUR foam and casing**

- ANR - Section number EC-thickness - EC-thickness in mm
 TAUPUR - PUR shear stress in MPa
 SIGPUR - PUR compressive stress in MPa
 FRg' - Resulting frictional force from FR' (wu) and MR' (pu) in kN/m
 Qg'(v,w) - Resulting lateral compression from Q' (wv) and Q' (ww) in kN/m

ANR KZ	FRg'	TAUPUR	Qg'	SIGPUR existing	SIGPUR allowable	EC-thicknes	
Line 1 Section 1							PS1 A010
1 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 2							A010 A011
2 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 3							A011 A012
3 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 4							A012 A013
4 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 5							A013 A014
5 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 6							A014 A015
6 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 7							A015 Z1
7 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
7 B	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 8							Z1 A016
8 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 9							A016 A017
9 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 10							A017 A018
10 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 11							A018 A019
11 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 12							A019 C3b1
12 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
12 B	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 13							C3b1 A020
13 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 14							A020 A021

ANR KZ	FRg'	TAUPUR	Qg'	SIGPUR existing	SIGPUR allowable	EC-thicknes		
14 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 15							A021	RO1
15 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 16							RO1	A022
16 G	49,0	0,026	34,0	0,056	0,150	0		
Line 1 Section 17							A022	A023
17 G	39,5	0,021	3,7	0,006	0,150	40		
Line 1 Section 18							A023	C3b2
18 G	39,4	0,021	3,4	0,006	0,150	80		
18 B	39,5	0,021	3,5	0,006	0,150	80		
Line 1 Section 19							C3b2	A024
19 G	38,2	0,020	0,7	0,001	0,150	80		
Line 1 Section 20							A024	A025
20 G	38,3	0,020	0,7	0,001	0,150	40		
Line 1 Section 21							A025	A026
21 G	38,1	0,020	0,4	0,001	0,150	0		
Line 1 Section 22							A026	PP1
22 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 23							PP1	PP2
23 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 24							PP2	PP3
24 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 25							PP3	PP4
25 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 26							PP4	PP5
26 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 27							PP5	PP6
27 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 28							PP6	PP7
28 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 29							PP7	PP8
29 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 30							PP8	PP9
30 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 31							PP9	PP10
31 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 32							PP10	PP11
32 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 33							PP11	PP12
33 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 34							PP12	A027
34 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 35							A027	A027.1
35 G	35,3	0,018	0,0	0,000	0,150	0		
Line 1 Section 36							A027.1	A028
36 G	31,1	0,016	0,4	0,001	0,150	0		
Line 1 Section 37							A028	A029
37 G	25,7	0,013	0,4	0,001	0,150	40		
Line 1 Section 38							A029	C3b3

ANR KZ	FRg'	TAUPUR	Qg'	SIGPUR existing	SIGPUR allowable	EC-thicknes	
38 G	25,6	0,013	0,3	0,000	0,150	80	
38 B	23,0	0,012	4,0	0,007	0,150	80	
Line 1 Section 39							C3b3 A030
39 G	23,0	0,012	4,0	0,006	0,150	80	
Line 1 Section 40							A030 A031
40 G	20,6	0,011	4,0	0,007	0,150	40	
Line 1 Section 41							A031 R01.1
41 G	24,8	0,013	3,3	0,005	0,150	0	
Line 1 Section 42							R01.1 A032
42 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 43							A032 A034
43 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 44							A034 C3b4
44 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
44 B	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 45							C3b4 A035
45 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 46							A035 A036
46 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 47							A036 A037
47 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Line 1 Section 48							A037 PS2
48 G	0,0	0,000	0,0	0,000	0,150	0	
Allowable values		0,040					50,0

2. Medium pipe

2.1. Detailed stress analysis at the location with the max. composite stress in straights or bends

The maximum reference stresses in underground installation occurs in

STR	ANR	PKT	SNR	KZ	PHI	Fibre	Total stress [MPa]	Allowable stress [MPa]	Utilisation [%]
1	38	C3b3	3	B	9	inner	210,5	889,1	24
1	18	C3b2	7	B	9	inner	143,8	889,1	16
1	21	A026	32	G	-	-	72,5	889,1	8
1	35	A027	0	G	-	-	61,8	889,1	7
1	41	R01.1	5	G	-	-	53,8	889,1	6

The max. composite stresses for the S1-proof in aboveground installation occur in

STR	ANR	PKT	SNR	KZ	Total stress [MPa]	Allowable stress [MPa]	Utilisation [%]
1	43	A032	0	G	43,9	127,6	34
1	42	A032	1	G	43,9	127,6	34
1	15	A021	0	G	41,7	127,6	33
1	14	A021	1	G	41,7	127,6	33
1	33	PP11	0	G	34,8	127,6	27

The max. composite stresses for the S4-proof in aboveground installation occur in

STR	ANR	PKT	SNR	KZ	Total stress [MPa]	Allowable stress [MPa]	Utilisation [%]
1	7	Z1	2	B	177,5	301,3	59
1	44	C3b4	7	B	134,8	301,3	45
1	12	C3b1	5	B	106,6	301,3	35
1	8	A016	1	G	92,3	301,3	31
1	9	A016	0	G	92,3	301,3	31

2.2. Axial stress caused by friction

The maximum axial stress amounts to 48,8 MPa und occurs in line 1, section 21, section number 30

The allowable axial stress of 190,0 MPa is not exceeded.

3. Bearing table

dQu, dQv, dQw - Bearing loads in kN

STR	PKT	TYP	LF	wu	wv	ww	dQu	dQv	dQw
1	A011	GLZ	2	12,1	-0,3	0,0	19,46	-0,55	38,94
			3	0,2	0,5	0,0	-19,45	0,81	38,94
1	A012	GLZ	2	24,2	0,8	0,0	19,37	0,61	38,75
			3	0,3	2,7	0,0	-19,24	2,27	38,75
1	A013	GLZ	2	36,4	7,1	0,0	19,35	3,75	39,42
			3	0,4	6,1	0,0	-19,71	0,03	39,42
1	A014	GLZ	2	48,6	20,0	0,0	22,53	8,22	36,83
			3	0,5	6,2	0,0	-17,78	-4,83	36,83
1	A015	GLZ	2	60,0	31,3	0,0	15,51	8,09	34,99
			3	0,6	0,1	0,0	-15,56	-8,04	34,99
1	A016	GLZ	2	-11,4	40,0	0,0	-68,41	101,64	35,20
			3	3,5	0,6	0,0	5,99	-16,60	35,20
1	A017	GLZ	2	0,0	0,0	0,0	-2,62	7,81	36,48
			3	3,5	-0,7	0,0	19,12	-3,62	36,50
1	A018	GLZ	2	12,2	-8,3	0,0	16,82	-11,41	40,63
			3	3,6	-4,1	0,0	-18,24	7,58	40,54
1	A019	GLZ	2	24,5	-10,0	0,0	44,07	-55,37	32,64
			3	3,6	-1,7	0,0	-15,34	5,66	33,01
1	A021	GLZ	2	-5,3	-15,9	0,0	-1,67	-5,02	10,59
			3	0,0	-2,2	0,0	1,65	4,83	10,29

STR	PKT	TYP	LF	wu	wv	ww	dQu	dQv	dQw
1	PP1	GLZ	2	2,4	0,0	0,0	2,29	0,03	3,77
			3	0,1	0,0	0,0	-2,10	0,00	3,77
1	PP2	GLZ	2	4,4	0,0	0,0	3,52	0,03	6,36
			3	0,4	0,0	0,0	-3,33	0,00	6,36
1	PP3	GLZ	2	6,3	0,0	0,0	3,02	0,02	5,75
			3	0,7	0,0	0,0	-2,96	0,00	5,75
1	PP4	GLZ	2	8,3	0,0	0,0	3,06	0,01	5,91
			3	1,0	0,0	0,0	-3,03	0,00	5,91
1	PP5	GLZ	2	10,3	0,0	0,0	3,03	0,01	5,87
			3	1,4	0,0	0,0	-2,99	0,00	5,87
1	PP6	GLZ	2	12,3	0,0	0,0	3,01	0,01	5,88
			3	1,7	0,0	0,0	-2,98	0,00	5,88
1	PP7	GLZ	2	14,3	0,1	0,0	3,00	0,01	5,88
			3	2,0	0,0	0,0	-2,98	0,00	5,88
1	PP8	GLZ	2	16,2	0,1	0,0	2,98	0,01	5,87
			3	2,3	0,0	0,0	-2,98	0,00	5,87
1	PP9	GLZ	2	18,2	0,1	0,0	3,00	0,01	5,91
			3	2,6	0,0	0,0	-2,98	0,00	5,91
1	PP10	GLZ	2	20,2	0,1	0,0	2,91	0,01	5,75
			3	2,9	0,0	0,0	-2,90	0,00	5,75
1	PP11	GLZ	2	22,2	0,1	0,0	3,22	0,01	6,36
			3	3,2	0,0	0,0	-3,20	0,00	6,36
1	PP12	GLZ	2	24,2	0,1	0,0	1,90	0,00	3,76
			3	3,5	0,0	0,0	-1,90	0,00	3,77
1	A032	GLZ	2	5,9	-21,6	0,0	1,34	-4,97	10,30
			3	0,4	-0,2	0,0	-1,27	5,85	11,97
1	A035	GLZ	2	-36,9	-14,4	0,0	-15,85	-6,20	34,03
			3	-0,2	-1,6	0,0	15,62	5,19	32,92
1	A036	GLZ	2	-24,5	-9,2	0,0	-17,11	-6,42	36,56
			3	-0,2	-3,5	0,0	18,08	3,68	36,89
1	A037	GLZ	2	-12,3	-2,2	0,0	-18,03	-3,26	36,64
			3	-0,1	-1,6	0,0	18,26	-0,65	36,54

4. Fix point table

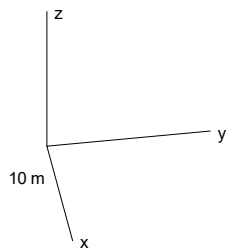
Qu, Qv, Qw - Fixed point loads in kN
 Mu, Mv, Mw - Fixed point loads in kNm
 Qu-Np - Axial loads minus internal pressure in kN

STR	PKT	TYP	LF	wu pu	wv pv	ww pw	Qu Mu	Qv Mv	Qw Mw	Qu-Np
1	PS1	FP	2	0,0	0,0	0,0	235,05	-1,20	19,44	-195,01
				0,0	0,0	0,0	0,60	-25,90	-5,50	
			3	0,0	0,0	0,0	108,62	-0,78	19,44	108,62
				0,0	0,0	0,0	0,61	-25,90	1,10	
1	PS2	FP	2	0,0	0,0	0,0	-333,73	1,04	18,31	96,32
				0,0	0,0	0,0	-0,01	24,40	12,07	
			3	0,0	0,0	0,0	-61,98	-1,79	18,33	-61,98
				0,0	0,0	0,0	-0,14	24,47	15,97	

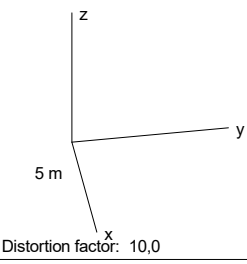
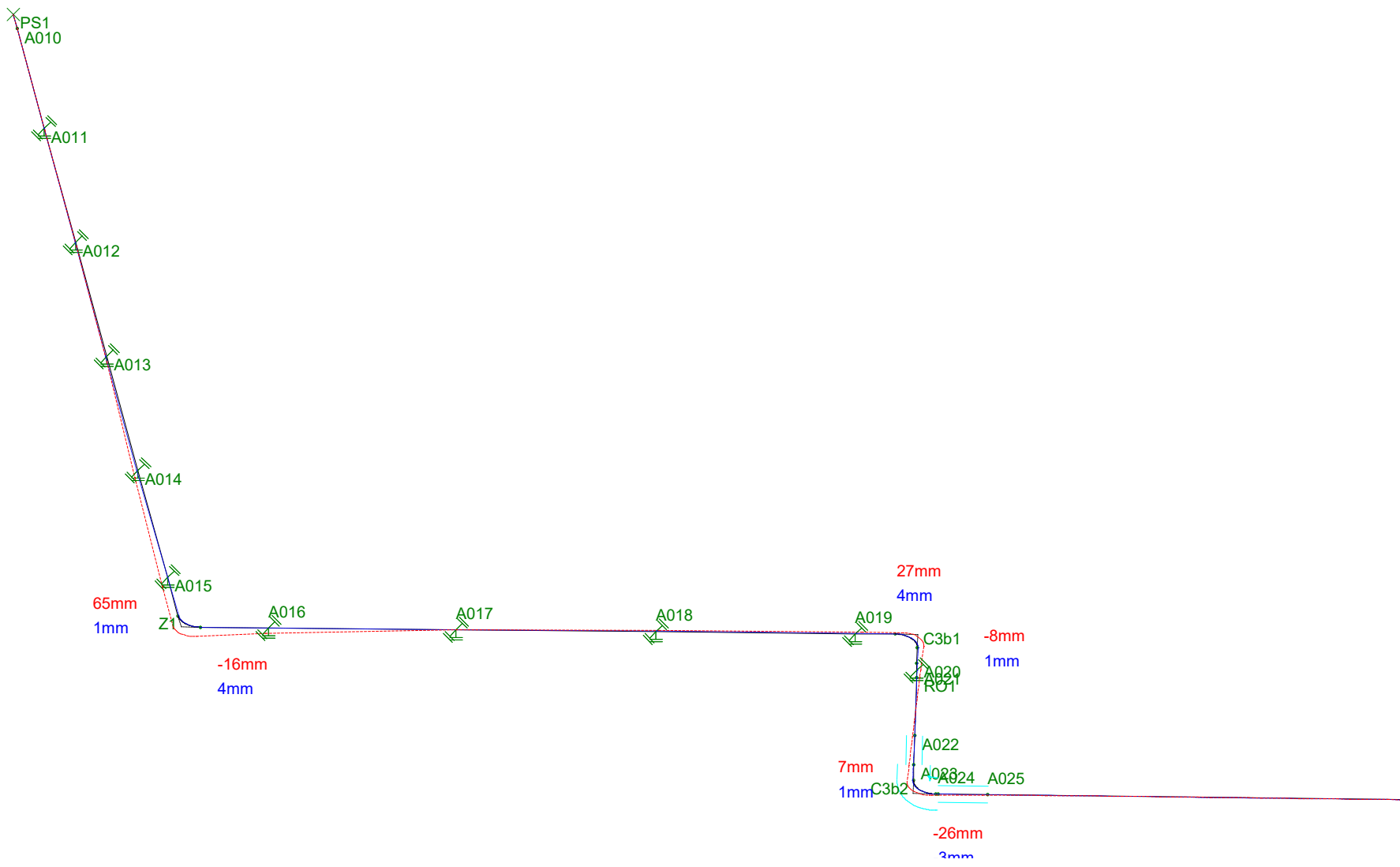
5. Bend table

wua,wva - Displacements at bend start in mm
 wvmax,wwmax - Maximum displacements in bend in mm
 wue,wve - Displacements at bend end in mm
 dSIGV - Reference stress range in N/mm₂ (or MPa)

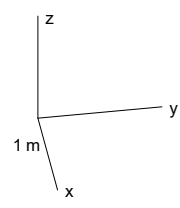
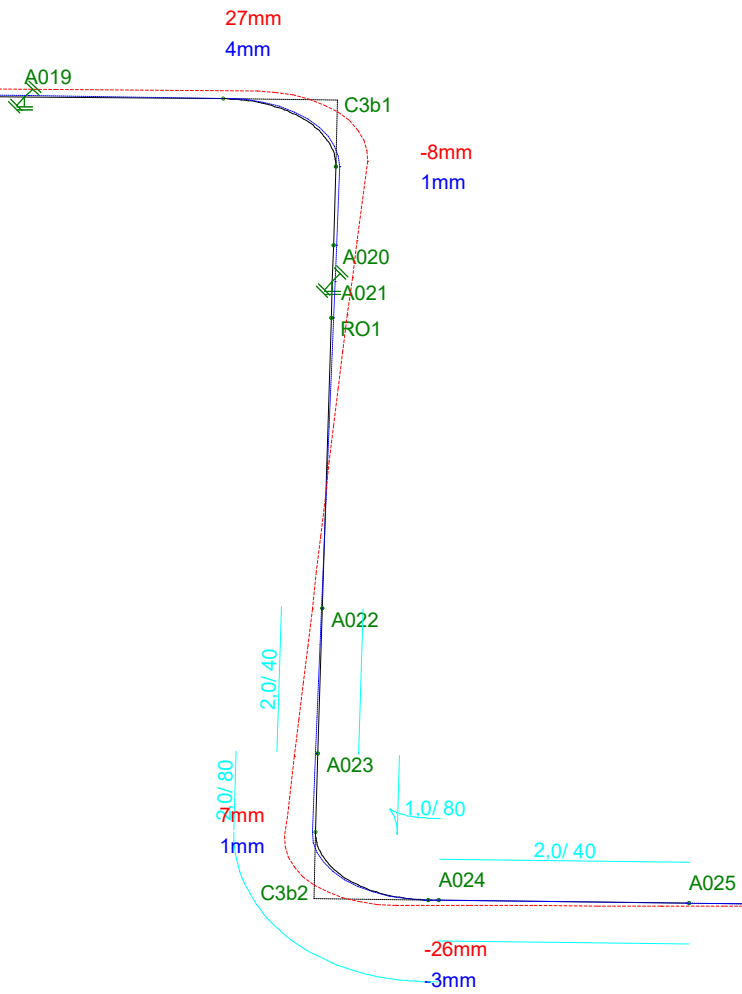
STR	PKT	LF	wua	wva	wvmax	wwmax	wue	wve	dSIGV
1	Z1	2	64,2	-31,5	-68,4	-0,4	-15,5	-64,4	
		3	0,6	3,0	3,0	-0,4	3,5	0,2	177,5
1	C3b1	2	26,9	-10,8	-28,1	0,1	-7,7	-25,2	
		3	3,6	-0,6	-3,1	0,1	0,0	-3,0	106,6
1	C3b2	2	6,1	-24,5	-26,6	0,0	-25,8	-8,3	
		3	0,2	-2,5	-2,5	0,0	-2,7	-0,2	143,8
1	C3b3	2	51,6	-9,3	-49,5	0,1	-5,4	-47,6	
		3	5,4	-0,1	-4,7	0,0	0,3	-4,7	210,5
1	C3b4	2	8,3	-35,9	-39,1	0,2	-40,1	-13,3	
		3	0,4	-0,1	-0,6	0,2	-0,2	-0,6	134,8



GEF program	Finpol Rohr Sp. z o.o.	07.12.2022
sisKMR	Ferd.-Porsche-Str. 4a 69181 Leimen	Suwałki_DN600 31_2022
Customer: Technoprojekt		
Calculation: Suwałki_DN600		
Loading case 3: cold		
Reference loading case 2: hot		

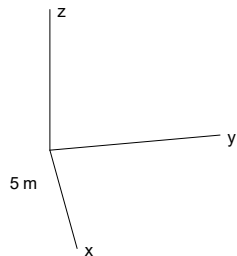
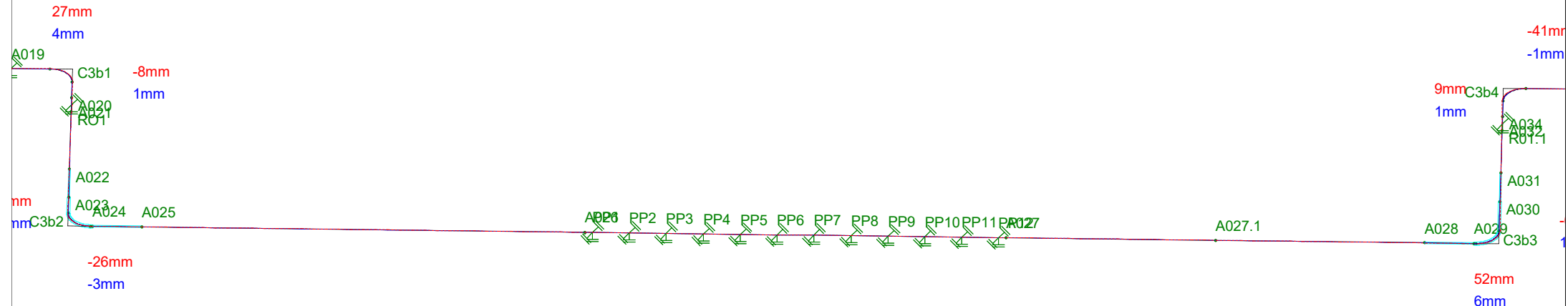


GEF program	Finpol Rohr Sp. z o.o.	07.12.2022
sisKMR	Ferd.-Porsche-Str. 4a 69181 Leimen	Suwałki_DN600 31_2022
Customer: Technoprojekt Calculation: Suwałki_DN600 Loading case 3: cold Reference loading case 2: hot		

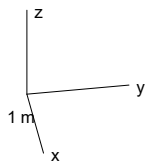
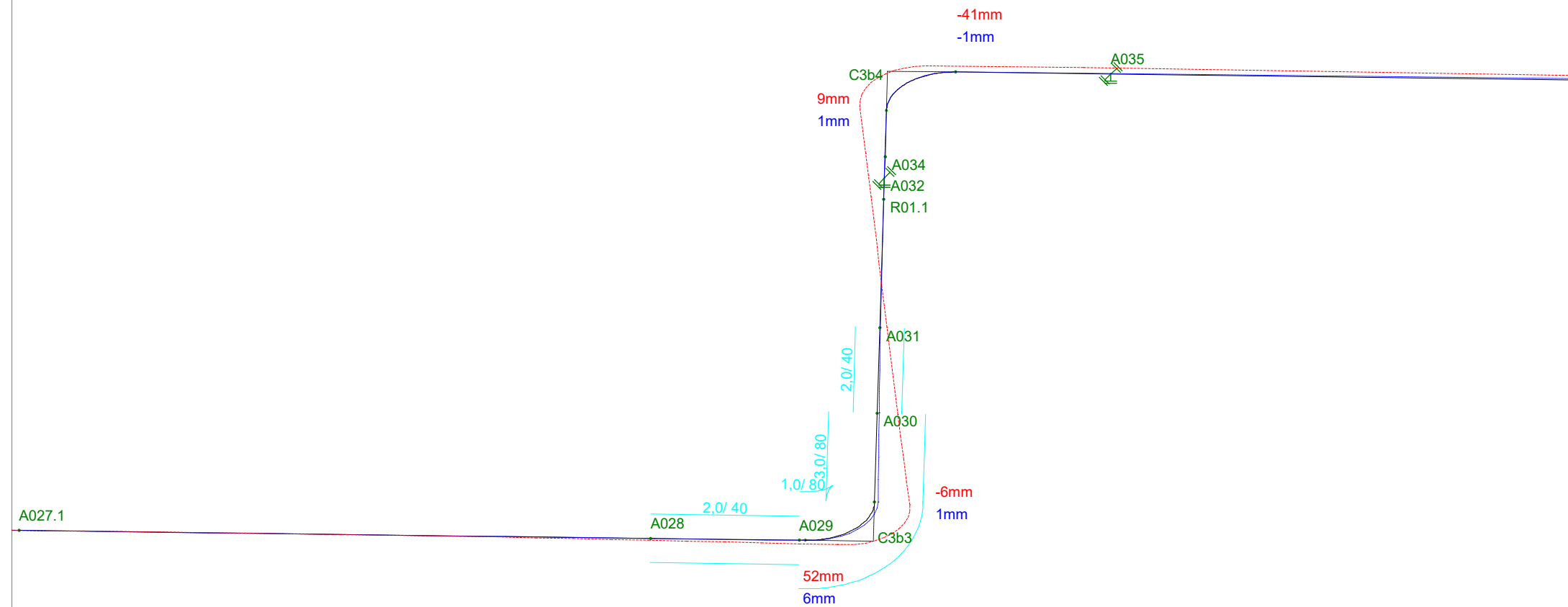


Distortion factor: 10,0

GEF program	Finpol Rohr Sp. z o.o.	07.12.2022
sisKMR	Ferd.-Porsche-Str. 4a 69181 Leimen	Suwałki_DN600 31_2022
Customer: Technoprojekt		
Calculation: Suwałki_DN600		
Loading case 3: cold		
Reference loading case 2: hot		

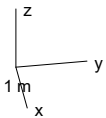
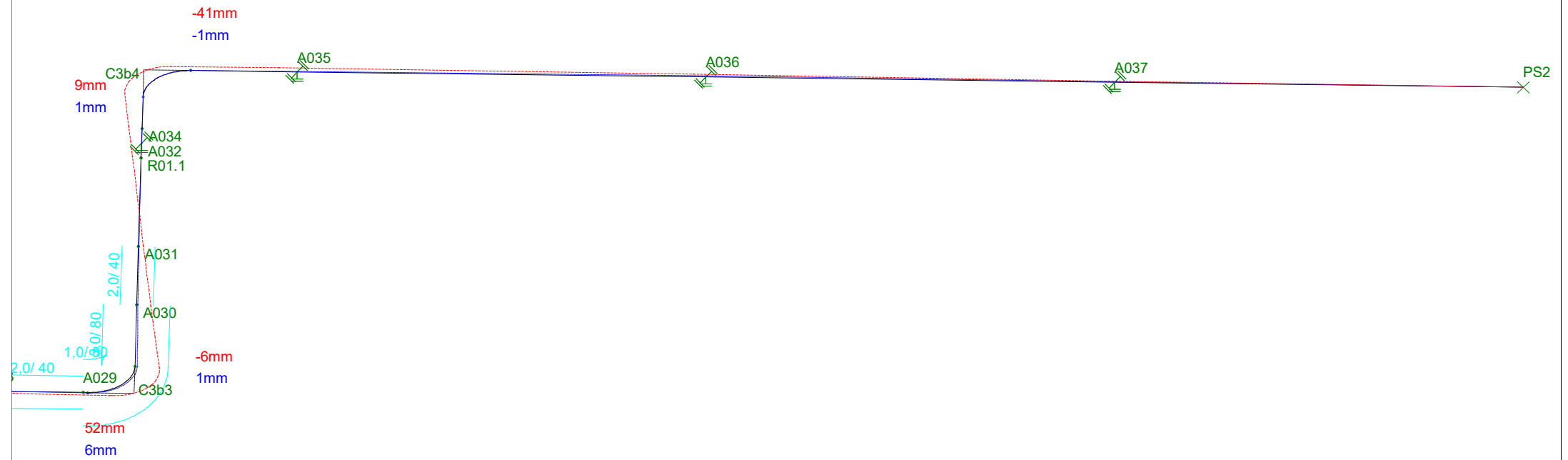


GEF program	Finpol Rohr Sp. z o.o.	07.12.2022
sisKMR	Ferd.-Porsche-Str. 4a 69181 Leimen	Suwałki_DN600 31_2022
Customer: Technoprojekt Calculation: Suwałki_DN600 Loading case 3: cold Reference loading case 2: hot		



Distortion factor: 10,0

GEF program	Finpol Rohr Sp. z o.o.	07.12.2022
sisKMR	Ferd.-Porsche-Str. 4a 69181 Leimen	Suwałki_DN600 31_2022
Customer: Technoprojekt		
Calculation: Suwałki_DN600		
Loading case 3: cold		
Reference loading case 2: hot		



Distortion factor: 10,0

GEF program	Finpol Rohr Sp. z o.o.	07.12.2022
sisKMR	Ferd.-Porsche-Str. 4a 69181 Leimen	Suwałki_DN600 31_2022
Customer: Technoprojekt		
Calculation: Suwałki_DN600		
Loading case 3: cold		
Reference loading case 2: hot		