

# **Pracownia Projektowa Inżynierii Środowiska**

**75-320 Koszalin, ul. Podgórna 9/3; telfax 094 348 60 80**

## **OCENA STANU TECHNICZNEGO**

### **ZADANIE:**

**Przebudowa osiedlowej sieci ciepłej napowietrznej wysokich parametrów 2xDn400 pomiędzy punktami P i K przy ul. Przemysłowej - Lnianej z demontażem odcinków sieci, które staną się nieczynne w Koszalinie.**

### **OBIEKT:**

**Istniejąca sieć ciepła napowietrzna 2xDn400 od punktu A przy PS1 na dz. 4/3 do punktu B za PS6, połączenia z istniejącą siecią ciepłą podziemną w technologii preizolowanej 2xDn400/560 na dz. 133 przy ul. Morskiej w Koszalinie.**

### **ADRES:**

**KOSZALIN ul. Przemysłowa - ul. Lniana**

jednostka: **Miasto Koszalin [326101\_1]**

obręb: **10 [326101\_1.0010]** - działki nr: 4/3, 5/4, 6/35, 6/46, 126/3, 6/28, 133.

### **INWESTOR:**

**Miejska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.**

ulica Łużycka 25A; 75-111 Koszalin

### **BRANŻA:**

**Ciepłownicza**

### **STADIUM:**

**Ocena techniczna**

### **OPRACOWALI:**

**mgr inż. Elżbieta B. Klimek**

UAN/N/7210/315/86; ZAP/IS/2672/01

Specjalność instalacyjna w zakresie sieci ciepłych; 10.06.2025r.

**mgr inż. Diana Purzycka**

**mgr inż. Adam Szyszko**

AN/75346/384/82; ZAP/BO/1664/01

Specjalność konstrukcyjno - budowlana; 10.06.2025r.

Koszalin, czerwiec 2025 rok

## **Zawartość opracowania**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	2
<b>1 OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1.1 PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	4
1.4 PARAMETRY ISTNIEJĄCEJ SIECI NAPOWIETRZNEJ .....	5
1.5 ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE ISTNIEJĄCEJ SIECI.....	5
1.6 OBLICZENIA.....	6
1.7 OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEJ SIECI NAPOWIETRZNEJ .....	6
1.8 ZAKRES NIEZBĘDNYCH ROBÓT BUDOWLANYCH .....	7
1.9 WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE .....	7
<b>2 ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>8</b>
2.1 UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIE ZOII B PROJEKTANTA CZ. CIEPŁOWNICZA .....	8
2.2 UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIE ZOII B PROJEKTANTA CZ. KONSTRUKCYJNA .....	9
<b>3 CZĘŚĆ GRAFICZNA.....</b>	<b>10</b>
3.1 PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY Z INWENTARYZACJĄ GEODEZYJNĄ; SKALA 1:500 .....	10
3.2 PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY Z RZĘDNymi OSI RUR; SKALA 1:500.....	11
3.3 GRANICZNE PRZEMIESZCZENIA NA ODCINKU SIECI A - B.....	12
3.4 PROFIL PODŁUŻNY SIECI CIEPLNEJ NAPOWIETRZNEJ 2xDN400; SKALA 1:100/250.....	13
3.5 1K/1 - SZCZEGÓŁ ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCYJNEGO PODPORY STAŁEJ PS4; SKALA 1:25.....	14
<b>4 DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA.....</b>	<b>15</b>
4.1 KOMPENSACJA U-1 - WIDOK Z DZ. NR5/3 .....	15
4.2 PUNKT STAŁY PS3 I SIEĆ 2xDN400 W STRONĘ DPM - WIDOK Z DZ. NR5/4 .....	16
4.3 KOMPENSACJA U-2 - WIDOK Z DZ. NR6/47 .....	17
4.4 KOMPENSACJA U-2 - WIDOK Z DZ. NR5/3 .....	18
4.5 PUNKT STAŁY PS4 (PS2) I SIEĆ 2xDN400 W STRONĘ UL. MORSKIEJ.....	19
4.6 PUNKT STAŁY PS4 (PS2) WIDOCZNE PĘKNIĘCIA PUNKTU STAŁEGO.....	20
4.7 SIEĆ 2xDN400 W STRONĘ UL. MORSKIEJ - ZAŁAMANIE Z10 I Z11 .....	21
4.8 KOMPENSACJA U-3 - WIDOK Z DZ. NR159 .....	22
4.9 PRZYKŁAD NIEPRAWIDŁOWEGO USTAWIENIA ROLKI.....	23
4.10 PRZYKŁAD BRAKU ROLKI.....	24

## **1 OPIS TECHNICZNY**

### **1.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest ocena techniczna dotycząca:

- istniejącej sieci ciepłnej napowietrznej 2xDn400 na odcinku od punktu A znajdującym się przy podporze stałej PS1 na dz. 4/3 do punktu B za podporą stałą PS6 na dz. 133 przy ul. Morskiej w Koszalinie.
- Punkt B wyznaczono w miejscu połączenia sieci napowietrznej 2xDn400 z siecią ciepłą podziemną preizolowaną 2xDn400/560 przechodząca pod ulicą Morską.

Ocena techniczna istniejącej sieci ciepłnej napowietrznej 2xDn400 wykonywana jest z uwagi na planowaną przez MEC Koszalin inwestycję pn:

**"Przebudowa osiedlowej sieci ciepłnej napowietrznej wysokich parametrów 2xDn400 pomiędzy punktami P i K przy ul. Przemysłowej - Lnianej z demontażem odcinków sieci, które staną się nieczynne w Koszalinie".**

W ramach w/w inwestycji w czerwcu 2025r. opracowany został PZT + PT.

Sieć ciepła napowietrzna 2xDn400 będąca przedmiotem niniejszego opracowania znajduje się na terenie następujących działek nr:

- 4/3, 5/4, 6/35, 6/46, 126/3, 6/28, 133 obręb 10.

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego istniejącej sieci ciepłnej napowietrznej 2xDn400 i podanie granicznych przemieszczeń istniejącej sieci.

Zakres opracowania obejmuje:

- inwentaryzację istniejącej sieci napowietrznej na odcinku od punktu A - B w tym: określenie lokalizacji podpór, rzędnych terenu przy podporach, rzędnych góry podpór (między rurami), rzędnych góry rury (z izolacją), zakres inwentaryzacji przedstawiono na rysunku nr1,
- podanie zakresu niezbędnych robót na podstawie oceny stanu technicznego istniejącej sieci,
- określenie granicznych przemieszczeń dla odcinka sieci ciepłnej napowietrznej pozostawianego bez zmian, tj. od punktu A do podpory stałej PS3 i od podpory stałej PS4 do punktu B,
- określenie naprężeń.

### **1.2 Podstawa opracowania**

- umowa na wykonanie prac projektowych,
- mapa cyfrowa aktualna na dzień 25/07/2024r., wykonana przez Pracownię Geodezyjną „Geodet” Wojciech Bala Koszalin ul. Głowackiego 2/2; tel. 604 434 839,
- Warunki techniczne nr 41/2022 MEC Koszalin,
- Pismo przedłużające WT nr41/2022 do dnia 29.12.2025r.,
- uzgodnienia robocze z MEC Koszalin,
- wizja lokalna w terenie,
- szczegółowa inwentaryzacja własna do celów projektowych i kosztorysowych przebudowywanego odcinka sieci P-K,
- inwentaryzacja geodezyjna i własna istniejącej sieci ciepłnej na odcinku od punktu stałego na dz. 4/3 (zlokalizowanego przed komorą napowietrzną KDA-2) do dz. 133 zlokalizowanej przy ul. Morskiej, na której sieć napowietrzna przechodzi na sieć podziemną w celu przejścia pod nawierzchniami ulicy Morskiej,
- obliczenia wykonane przez Zakład Usług Projektowych Adam Szyszko Stare Bielice,

- ekspertyza stanu technicznego napowietrznej sieci ciepłowniczej 2xDn400 na odcinku między punktami P i K - Pracownia Projektowa JK Projekt dr inż. Jarosław Kołodziej; maj 2011r. archiwum MEC Koszalin,
- obowiązujące normy i przepisy projektowania, wykonawstwa i odbioru sieci ciepłych z rur preizolowanych.

### **1.3 Opis stanu istniejącego**

Od kotłowni tzw. DPM znajdującej się przy ul. Mieszka I do ulicy Morskiej w Koszalinie w 1985 roku MEC Koszalin zrealizował i oddał do eksploatacji sieć ciepłą napowietrzną składającą się z dwóch rurociągów (zasilanie + powrót) o średnicy Dn400.

Wykonano inwentaryzację geodezyjną lokalizacji podpór istniejącej sieci ciepłej na odcinku długości 445,70m od punktu stałego oznaczonego PS1 na dz. 4/3 (zlokalizowanego przed komorą napowietrzną KDA-2) do dz. 133 zlokalizowanej przy ul. Morskiej, na której sieć ciepła napowietrzna kończy się i przechodzi na sieć podziemną 2xDn400/560, w celu przejścia poprzecznie pod nawierzchniami ulicy Morskiej.

Trasa w/w odcinka sieci ciepłej napowietrznej znajduje się w obrębie 10 na terenie działek: 4/3, 5/4, 6/35, 6/46, 126/3, 6/28, 133.

Osie istniejących rurociągów sieci napowietrznej rozstawione są w odległości około od 0,75m do 1,0m i ułożone na estakadzie niskiej i estakadzie wysokiej.

Estakada niska dotyczy sieci prowadzonej na wysokości od 0,6m do 1,2m nad gruntem a na estakadzie wysokiej rurociągi ułożone są na wysokości około 6,6m nad terenem.

Na trasie sieci 2xDn400 wykonane są trzy kompensacje naturalne tzw. U-kształtowe - oznaczone nr1, nr2 i nr3.

Rury stalowe Dn400 zabezpieczone są izolacją termiczną, wełną mineralną grubości 10cm i płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,75mm.

Estakada niska wykonana jest z typowych rur żelbetowych ze stopką lub bez (kręgów) o średnicy 150cm i wysokości 60cm posadowionych częściowo w gruncie.

Podpory zbudowano z kilku w/w rur (kręgów) i przykryte płytą z dodatkową warstwą betonu ułożonego ze spadkami na zewnątrz. W osi rur Dn400 na podporach umiejscowiono dwie stalowe skrzynki o wymiarach zewnętrznych 30cm x 20cm wysokości około 4cm z umieszczoną wewnątrz rolką o średnicy 5cm i długości 25cm, po której powinno przesuwac się siodełko stalowe przyspawane do rury, tzw podpora przesuwna.

Podpory estakady niskiej z kręgów (studnie) w ilości 50szt. rozstawione są w zróżnicowanych odległościach, w zakresie od 6,10m do 9,20m między sobą.

Na trasie sieci znajduje się 6 punktów stałych oznaczonych PS1 - PS6.

Z uwagi na wymaganą kompensację rur ciepłowniczych, trasa sieci ciepłej 2xDn400 w pięciu miejscach załamuje się pod kątem 90° i kompensuje się poprzez w/w trzy U-kształty.

Odcinki poziome kompensacji U-kształtowych prowadzone są na podporach stalowych wysokich. Podpory estakady wysokiej ustawione są na stopach betonowych fundamentowych.

Na terenie dz. 5/4 na sieci napowietrznej znajduje się murowana komora napowietrzna KDA-2 o wymiarach 6,7m x 4,60m wysokości 3,0m z drzwiami zewnętrznymi.

W komorze KDA-2 znajduje się:

- zawór odcinający Dn400 - na przewodzie zasilającym,
- spinka Dn32 - zasilanie + powrót - z zaworem odcinającym kulowym spawanym Dn32,
- punkt stały - szerokość 1,85m, wysokość 1,35m, grubość 0,30m,
- manometr na przewodzie zasilającym i na przewodzie powrotnym,
- odwodnienie Dn100 z przewodu powrotnego i zasilającego z zaworami odcinającymi kulowymi spawanymi Dn100,
- wyprowadzenie odwodnienia do kanalizacji deszczowej poprzez studnię zlokalizowaną poza komorą.

Odcinek przebudowywanej sieci ciepłej napowietrznej 2xDn400 długości **145m**, pomiędzy punktami **P przy PS3 i K przy PS4** znajduje się na działkach 5/4, 6/35, 6/46, 126/3, 6/28 obręb 10.

Przebudowa tego odcinka objęta jest odrębnym opracowaniem PZT+PT wykonanym przez PPIŚ E.B.Klimek czerwiec 2025r

Przebudowywany odcinek sieci wg w/w opracowania zlokalizowany jest między punktami stałymi napowietrznymi żelbetowymi oznaczonymi: **PS1(PS3)** na dz. 5/4 i **PS2(PS4)** na dz. 6/28. Punkty stałe pozostawia się bez zmian.

Miejsca połączeń sieci napowietrznej 2xDn400 przy punktach PS1 i PS2 z siecią realizowaną w technologii preizolowanej 2xDn400/560 oznaczono: **P i K**.

Na odcinku od PS1 do PS2 znajduje się:

- 14 podpór betonowych - studni o średnicy 1,5m,
- 2 podpory wysokie dla jednej kompensacji U-kształtowej U2 znajdującej się na dz. 6/35,
- odgałęzienie wykonane napowietrznie z rur 2xDn80 i podziemnie z rur 2xDn80/160 dla sieci ciepłej 2xDn80/160 zrealizowanej w kierunku budynków przy ul. Przemysłowej,
- odgałęzienie wykonane napowietrznie z rur 2xDn80 i podziemnie z rur 2xDn25/90 dla przyłącza ciepłego 2xDn25/90 zrealizowanego do budynku firmy "Jamar".

Istniejącą siecią ciepłowniczą przesyłany jest czynnik grzewczy wysokoparametrowy dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej budynków mieszkalnych, przemysłowych i usługowych zlokalizowanych w tej części miasta.

Trasę istniejącego odcinka sieci ciepłej napowietrznej z lokalizacją podpór, kompensacji U-kształtowych i punktów stałych z ich numeracją przedstawiono na rysunku nr1 i nr2.

Lokalizacje oraz rzędne terenu, podpór i osie rur podano na podstawie wykonanej inwentaryzacji geodezyjnej.

#### **1.4 Parametry istniejącej sieci napowietrznej**

- sieć 2xDn400 od punktu A do punktu B **L=445,70m**

Długość sieci podano w osi przewodu zasilającego.

Parametry wody sieciowej zimą:

95/60<sup>0</sup>C

Parametry wody sieciowej latem:

68/43<sup>0</sup>C

#### **1.5 Odpowietrzenie i odwodnienie istniejącej sieci**

Odpowietrzenie sieci przewiduje się istniejącym układem technologicznym sieci napowietrznej 2xDn400, ułożonej w kierunku kotłowni DPM przy ul. Mieszka I.

1. rzędna osi rur Dn400/560 przy punkcie P – 34,54m npm,
2. rzędna osi rur Dn400/560 przy punkcie K – 34,24m npm,
3. rzędna osi rur Dn400 w komorze napowietrznej KDA-2 – 34,40m npm.

Odwodnienie sieci przewiduje się:

- w komorze napowietrznej KDA-2 poprzez istniejące przewody odwodnienia zasilenia + powrotu Dn100 sprowadzone do zewnętrznej studzienki na kanalizacji deszczowej Dn200.
1. rzędna osi rur Dn100 w komorze KDA-2 – około 33,70m npm,
  2. rzędna dna studzienki deszczowej – 32,45m npm.

## **1.6 Obliczenia**

### Założenia do obliczeń przemieszczeń granicznych:

Przyjęto następujące temperatury:

Maksymalna temperatura wody sieciowej zimą:  $t_z = 110^{\circ}\text{C}$

Minimalna temperatura montażu:  $t_m = 10^{\circ}\text{C}$

- delta tmax do obliczeń maksymalnych przemieszczeń granicznych:  $t_{\max} = t_z - t_m = 100^{\circ}\text{C}$

Na podstawie obliczeń statyczno - wytrzymałościowych programem analitycznym Robot Structural Analysis Professional 2017 stan graniczny nośności  $SGN=0,83$  i jest mniejszy od wartości wynoszącej 1,0 tj. naprężenia wynoszą 215MPa w części dotyczącej odcinka PS3-PS4 przeznaczonego do demontażu.

Maksymalne przemieszczenia graniczne dla w/w delty temperatur wynoszą 11,5cm. Przemieszczenia maksymalne znajdują się na odcinku sieci między PS3 - PS4 na wydłużce U-kształtowej nr2 mającej zapewnić kompensację naturalną sieci cieplnej 2xDn400. Przemieszczenia graniczne w cm na poszczególnych załamaniach sieci przedstawiono na rysunku nr3.

Kompensator U-kształtowy zbudowany jest z rur pionowych i poziomych oraz kolan 90° Dn400. Wymiar: 5,8m x 12,5m x 5,7m - 2szt.; łączna długość wynosi 2x po 24,0m, w tym jest 8szt. kolan.

Wymiar odcinka pionowego - 5,7m - jest od strony PS3 a -5,8m - jest od strony PS4.

\*Konstrukcja istniejącej wydłużki nrU2 o wymiarach 5,8m x 12,5m x 5,7m nie spełnia warunków kompensacji sieci na odcinku PS3-PS4 z uwagi na różną długość odcinków prostych przed i za wydłużką wynoszące:

- między PS3 - a odcinkiem pionowym 5,7m wydłużki U2 - 28,60m,
- między PS4 - a odcinkiem pionowym 5,8m wydłużki U2 - 95,75m.

Demontaż tego kompensatora U-kształtowego wraz z odcinkiem sieci ułożonej na estakadzie niskiej między punktami stałymi PS3 - PS4 ujęty jest w PT pn.

"Przebudowa osiedlowej sieci cieplnej napowietrznej wysokich parametrów 2xDn400 pomiędzy punktami P i K przy ul. Przemysłowej - Lnianej z demontażem odcinków sieci, które staną się nieczynne w Koszalinie"; opracowanie PPIŚ E. B. Klimek - 06. 2025r.

## **1.7 Ocena stanu technicznego istniejącej sieci napowietrznej**

W wyniku wykonanej inwentaryzacji stwierdzono:

1. dostęp do sieci na terenie dz.4/3 i 5/4 z uwagi na drzewostan, skład materiałów drogowych ZDiT na dz. 5/4 jest utrudniony,
2. w większości widoczność ustawienia rolek jest nie możliwa,
3. na kilku widocznych rolkach stwierdzono brak smaru,
4. rolki nie są ustawione prostopadle do osi rurociągu,
5. widoczne pęknięcia konstrukcji żelbetowej punktu stałego PS4,
6. istnienie drzewek samosiejek rosnących między rurami sieci na terenie dz. 4/3 i 5/4,
7. zbiorowisko śmieci (suchych liści) pod siecią.

### **1.8 Zakres niezbędnych robót budowlanych**

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy wykonać następujące prace porządkowe:

1. wyciąć drzewka samosiejki,
2. posprzątać pod siecią umożliwiając dojście do sieci i wykonanie prac konserwacyjnych,

W wyniku wykonanej inwentaryzacji zakres robót przedstawia się następująco:

1. oczyścić wszystkie skrzynki metalowe w których poruszają się rolki, tj 2x po 36szt.,
2. uzupełnić brakujące rolki o średnicy 5cm i długości 25cm,
3. po opróżnieniu sieci z czynnika grzewczego sprawdzić i ustawić oś wszystkich rolek (72szt.) prostopadle do podpory przesuwnej,
4. zapewnić smar na wszystkich rolkach i w skrzynkach metalowych,
5. naprawić pęknięcia konstrukcji żelbetowej punktu stałego PS4 zgodnie z rysunkiem 1K/1.

Uwaga:

- naprawa PS4 została uwzględniona w PT przebudowy sieci na odcinku P-K i w przedmiarze robót; opracowania PPIŚ E. Klimek czerwiec 2025r.

### **1.9 Wnioski i uwagi końcowe**

- **Wykonanie przebudowy sieci napowietrznej 2xDn400 na odcinku PS3-PS4 jest konieczne z uwagi na możliwość awarii na sieci na podporach wysokich i przy PS4 oraz przywróci techniczną sprawność pozostałej części sieci napowietrznej.**
- Prace budowlane wyszczególnione w punkcie 1.5 należałoby wykonać w czasie przebudowy sieci ciepłej między podporami stałymi PS3-PS4. Opróżnienie sieci z czynnika grzewczego spowoduje lepszy dostęp do podpór przesuwnych i rolek.
- Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego opracowania należy uzgodnić z projektantem.
- W celu wykonania oceny technicznej wykonano dokumentację fotograficzną istniejącej sieci napowietrznej załączoną do niniejszego opracowania.
- Roboty ziemne przy podporach, próby i odbiory wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

OPRACOWALI:

*mgr inż. Elżbieta Klimek*

*mgr inż. Adam Szyszko*

*mgr inż. Diana Purzycka*