

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH

WIPRO

Ełk, ul. Gdańska 15A/27, tel. 087 610 30 35

PROJEKT BUDOWLANY

Wężła ciepłego
na potrzeby budynku mieszkalnego wielorodzinnego
(zmiana sposobu użytkowania z budynku pokoszarowego)

INWESTOR: Urząd Miejski w Ełku

ADRES

BUDOWY: Ełk, ul. Dąbrowskiego ul. T. Kościuszki , dz. geod. nr 1383/4, 1383/5

BRANŻA: sanitarna- węzeł ciepłowniczy

AUTORZY: mgr inż. Karol Kozicki
nr upr. : WAM/ 0070/ POOS/ 09

inż. Paweł Żytyniec
nr upr. : WAM/ 0073/ POOS/ 09

Ełk, październik 2009 r.

1	OPIS TECHNICZNY	3
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.2	ZAKRES OPRACOWANIA	3
o	PARAMETRY OBLICZENIOWE.....	3
▪	Parametry obliczeniowe wydane prze PEC Ełk sp. z o.o.	3
▪	Parametry przyjęte na podstawie obliczeń.....	3
o	OPIS WĘZŁA.....	4
1.2.1	Wytyczne techniczne wykonania węzła	4
1.2.1.1	Armatura	4
1.2.1.2	Rurociągi	4
1.2.1.3	Izolacja antykorozyjna.....	5
1.2.1.4	Izolacja termiczna.....	5
1.2.1.5	Instalacja uzupełniania wody w instalacji c.o.	5
1.2.2	Próby szczelności	5
1.2.2.1	Próba szczelności na zimno.....	5
1.2.2.2	Próba szczelności na gorąco	6
1.2.2.3	Badanie pracy wymienników.....	6
1.2.2.4	Badanie pracy zaworu bezpieczeństwa.....	6
1.3	PRZYŁĄCZE DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPLNEJ	6
1.3.1	Wytyczne techniczne montażu wykonania przyłącza	7
1.3.2	Przejęcie rurociągu przez ścianę.....	7
1.3.3	Instalacja alarmowa.....	7
1.3.4	Roboty ziemne i pomocnicze	7
2	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY WĘZŁA	9

1 OPIS TECHNICZNY

Do projektu węzła cieplnego II-funkcyjnego do miejskiej sieci ciepłowniczej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Dąbrowskiego i Kościuszki, dz. geod. nr 1383/4, 1383/5 w Ełku.

1.1 Podstawa opracowania

Projekt wykonano w oparciu o:

- Mapę do celów projektowych (plan sytuacyjny) 1:500,
- Warunki techniczne wydane przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Ełku,
- Normy i przepisy szczegółowe dotyczące sieci ciepłowniczych.

1.2 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt cieplnego II-funkcyjnego do miejskiej sieci ciepłowniczej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Dąbrowskiego i Kościuszki, dz. geod. nr 1383/4, 1383/5 w Ełku..

Elementy dobrane w ramach projektu:

- wymienniki typu JAD,
- urządzenia zabezpieczające węzeł cieplny,
- urządzeń regulacyjne.

o Parametry obliczeniowe

▪ Parametry obliczeniowe wydane przez PEC Ełk sp. z o.o.

T _z /T _p (lato)- temperatury zasilania i powrotu w sieci latem	65/35 C
T _z /T _p (zima)- temperatury zasilania i powrotu w sieci zimą	130/70 C
Δp_{sieci} - ciśnienie dyspozycyjne w sieci ciepłej	0,25 MPa

▪ Parametry przyjęte na podstawie obliczeń

Q _{co} - obliczeniowa moc cieplna wymiennika c.o.	220,7kW
Q _{cwu} - obliczeniowa moc cieplna wymiennika c.w.u.	76,5kW
T _{tz} /t _p - temperatury zasilania i powrotu w instalacji c.o.	80/60C
$\Delta p_{\text{węzełZ}}$ - strata ciśnienia w węźle po stronie sieci zimą	23,2 kPa
$\Delta p_{\text{węzełL}}$ - strata ciśnienia w węźle po stronie sieci latem	9,6 kPa
P _{max} - max. ciśnienie robocze w sieci	16 bar
P _{co_max} - max. ciśnienie robocze w inst. c.o.	3 bar
P _{cwu_max} - max. ciśnienie robocze w inst. c.w.u.	6 bar
G _{sz} - przepływ max wody sieciowej zimą	4,26 m³/h
G _{sl} - przepływ max wody sieciowej latem	2,19m³/h

o Opis węzła

Zaprojektowano węzeł dwufunkcyjny w układzie wymiennikowym szeregowo-równoległym z cyrkulacją c.w.u.

Do przygotowania wody w instalacji c.o. przewidziano jeden wymiennik typu JAD-6/50, zaś do c.w.u. dwa wymienniki : I° podgrzewu c.w.u. – JAD-3/18, II° podgrzewu c.w.u. – JAD-3/18.

Regulacja w węźle obiegu grzewczego c.o. będzie realizowana poprzez zawór regulacyjny firmy Samson **typ 3222** i siłownik **typu 5825-10**. Natomiast obieg c.w.u. będzie regulowany zaworem regulacyjny firmy Samson **typ 3222** i siłownikiem typu **5825-10**.

Pomiar zużycia ciepła przewidziano na przewodzie powrotnym do sieci c.o. przy pomocy ciepłomierza ultradźwiękowego **KAMSTRUP MULTICAL 401 DN5/4" (połączenia kołnierzowe DN40) $Q_{nom}=6m^3/h$ z M-BUSem**. Pomiar zużycia ciepła na potrzeby C.O. po stronie sieciowej za wymiennikiem c.o. przy pomocy ciepłomierza ultradźwiękowego **KAMSTRUP MULTICAL 401 DN25 $Q_{nom}=3,5m^3/h$ z M-BUSem**

Funkcje zabezpieczenia instalacji c.o. przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego (wynoszącego 3 bar) będzie pełnił w węźle membranowy zawór bezpieczeństwa, zaś chwilowe przyrosty objętości będą stabilizowane przez ciśnieniowe naczynie przeponowe. Przed cząstkami stałymi zabezpieczać będą instalację filtry siatkowe.

Do regulacji pogodowej węzła cieplnego projektuje się sterownik firmy **SAMSON typ 5476/RS485/MBUS**.

Przepływ maksymalny po stronie sieciowej instalacji będzie ograniczany poprzez regulator różnicy ciśnień i przepływu **SAMSON 46-7 DN25 $kvs=8m^3/h$** .

1.2.1 Wytyczne techniczne wykonania węzła

1.2.1.1 Armatura

Armaturę należy zamontować zgodnie ze schematem węzła.

Ciepłomierz ultradźwiękowy należy połączyć z instalacją poprzez krucce przeznaczone do wspawania.

1.2.1.2 Rurociągi

Rurociągi po stronie sieciowej węzła należy wykonać poprzez spawanie z rur stalowych czarnych bez szwu, walcowanych na gorąco zgodnie z wymaganiami normy PN-80/H-74-212.

Rurociągi instalacji c.o. w węźle należy wykonać poprzez spawanie z rur stalowych czarnych, zgodnych z wymaganiami normy PN-H-74200:1998. Rurociągi instalacji ciepłej wody użytkowej oraz instalacji cyrkulacyjnej zaprojektowano, zgodnie z normą PN-H-74200:1998 jako rury stalowe ocynkowane.

Połączenia armatury z rurociągiem instalacyjnym zaprojektowano jako kołnierzowe oraz spawane.

Zmiany kierunków muszą być wykonane przy pomocy kolan gładkich o promieniu gięcia 1,5-3Dn (średnicy rurociągu).

Po wykonaniu kompletnego węzła przewody winny być oznakowane. Należy na nich umieścić kierunek przepływającego czynnika, oraz poprzez odpowiedni kolor oznakować rodzaj czynników w nich przepływających, zgodny z PN-70/N-01270.01 („Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia Ogólne.”) oraz PN-70/N-01270.02 („Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.”)

Wszystkie przejścia przez przeszkody należy wykonać w tulejach ochronnych uszczelnionych materiałem elastycznym (np. wełna mineralna).

1.2.1.3 Izolacja antykorozyjna

Przewody sieciowe węzła należy pokryć dwukrotnie warstwą farby antykorozyjnej i dwukrotnie malowanie farbą podkładową silikonową termoodporną zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-71/H-97053 „Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.” Przed pokryciem antykorozyjnym rurociągów należy je oczyścić z rdzy zgodnie z PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.” i poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” C.O.B.R.T.I. INSTAL

1.2.1.4 Izolacja termiczna

Wszystkie przewody w węźle należy zaizolować termicznie przy pomocy profili ALU PIPE SECTION firmy RockWool® z wełny mineralnej o współczynniku przenikania ciepła $\lambda \leq 0,038$ W/m²*K i grubości 25mm pokrytej termokurczliwą folią.

Izolację należy wykonać zgodnie z warunkami stawianymi w PN-77/M-34030 „Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.”

1.2.1.5 Instalacja uzupełniania wody w instalacji c.o.

Woda w instalacji c.o. będzie uzupełniana poprzez wąż elastyczny.

Na przewodzie uzupełniającym przewidziano zawór ze złączką do węzła, zawór antyskażeniowym- CA.

1.2.2 Próby szczelności

1.2.2.1 Próba szczelności na zimno

Badanie szczelności węzła w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej miejskiej i osiedlowej. Ponadto powinno ono być odrębnie przeprowadzone dla obiegu po stronie sieci miejskiej i sieci osiedlowej.

Przed przystąpieniem do próby należy instalację dwukrotnie przepłukać, zdemontować zawór bezpieczeństwa i ciśnieniowe naczynie przeponowe (w przypadku w przypadku części po stronie sieci osiedlowej) oraz napełnić instalację wodą na 24h przed przystąpieniem do próby.

Próbie należy wykonać wodą wodociągową przy temperaturze zewnętrznej większej niż 0°C.

Ciśnienie próbne w węźle po stronie sieci miejskiej powinno wynosić **20 bar**. Zaś dla części wężła po stronie instalacji c.o. **5 bar**.

Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia próbnego do ciśnienia roboczego powinno się odbywać jednostajnie z prędkością nie większą niż 1bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Próbie ciśnieniową uznaje się za pozytywną, jeśli w ciągu 20 min. wykonywania próby manometr nie wykáže spadku ciśnienia oraz nie nastąpią w tym czasie żadne przecieki ani roszczenia.

1.2.2.2 Próba szczelności na gorąco

Próbie na gorąco należy wykonać po pozytywnie wykonaniu próby na zimno. Czas próby powinien wynosić 72 h. Przeprowadza się go podczas rozruch próbnego wężła, tak więc należy dołączyć wszystkie elementy instalacji odłączone wcześniej przy wykonywaniu próby ciśnieniowej na zimno.

Jeśli nie wystąpią przez 72h żadne przecieki lub roszczenie, oraz obliczone parametry pracy będą zgodne z rzeczywistymi próbę uznać należy za udaną. W przeciwnym wypadku należy zlokalizować i usunąć przecieki oraz wykonać próbę na nowo.

1.2.2.3 Badanie pracy wymienników

Badanie wymienników ciepła w czasie trwania ruchu próbnego powinny obejmować kontrolę i rejestrację temperatury czynnika grzejnego i ogrzewanego wpływającego i opuszczającego wymienniki w poszczególnych układach funkcjonalnych przy ustalonym nominalnym przepływie czynnika grzejnego i ogrzewanego.

1.2.2.4 Badanie pracy zaworu bezpieczeństwa

Badanie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscu jego zamontowania i obserwacji manometru związanego z badanym zaworem.

Badanie uznaje się za pozytywne, jeśli zawór zacznie działać z chwilą przekroczenia ciśnienia ok. 3,3 bar.

1.3 Przyłącze do miejskiej sieci ciepłej

Przyłącze ciepłne od budynku na działce budowlanej przy ul. Dąbrowskiego dz. geod. r: 1383/5 do miejskiej sieci ciepłej DN 283/400 zaprojektowano z rur preizolowanych DN40(48,3)/110.

Wcinka należy wykonać zgodnie z warunkami P.E.C. Sp. z o.o. trójnikiem spawanym na rurociągu bez jego przecinania. Trójnik należy zapreizolować poprzez certyfikowaną firmę.

W odległości 0,65m od miejsca włączenia przyłącza zaprojektowano na przyłączy dwa zawory odcinające preizolowane kulowe DN26,9/90 (zasilanie + powrót).

1.3.1 Wytyczne techniczne montażu wykonania przyłącza

Poszczególne odcinki przewodów preizolowanych należy połączyć poprzez spawanie wykonywane bezpośrednio w wykopie.

Przed wykonaniem izolacji na złączach należy wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z normą PN-B-10405 "Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze." Próba szczelności przyłącza

Próby szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie próbne wynoszące 20bar.

Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważane będą za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1.5 kg, z rękojeścią nie dłuższą niż 500mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę hydrauliczną.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Przed przekazaniem sieci do eksploatacji, przeprowadzić płukanie sieci.

1.3.2 Przejście rurociągu przez ścianę

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę wykonać należy w róże osłonowej stalowej DN100 o długości 45cm. Przestrzeń między rurą osłonową a płaszczem rury preizolowanej wypełnić twardą wełną mineralną. Po zakończeniu montażu i próbach szczelności rurociągu, otwór przejścia należy obetonować.

1.3.3 Instalacja alarmowa

W celu łatwego lokalizowania stanów awarii projektuje się **impulsowy system alarmowy**. W pomieszczeniu **węzła cieplnego** na zakończeniach rur preizolowanych zastosowano puszki połączeniowe, które zapewnią możliwość połączenia systemu na projektowanym odcinku przyłącza.

1.3.4 Roboty ziemne i pomocnicze

Powołując się na Art. 20, ust. 1 p. 1b podaje się poniżej informację dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla robót objętych projektowaniem.

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z warunkami zawartymi w PN-68/B-06050 „Roboty ziemne i budowlane”, oraz obowiązującymi przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy w zakresie prowadzenia robót ziemnych w budownictwie.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością na profilu podłużnych przyłącza. Zaś wysokość podsypki pod i nad rurociągiem powinna wynosić, co najmniej 10cm. Szerokość dna wykopu powinna zapewnić min. 15cm odstępu między rurociągami i min. 15cm między rurociągiem a ścianą wykopu.

Dno wykopu musi być wykonane zgodnie ze spadkiem zawartym na profilach podłużnych. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3cm (nie dopuszcza się tolerancji ujemnej).

mgr inż. Karol Kozicki

.....

PODPIS I PIECZĘĆ

inż. Paweł Żytyniec

.....

PODPIS I PIECZĘĆ

2 Zestawienie urządzeń i armatury wężła

Lp	ilość	wyszczególnienie	producent
1	1	Płaszczowo - rurowy wymiennik C.O. typu JAD 6/50 <ul style="list-style-type: none"> - moc wymiennika: $Q_{CO} = 220,7 \text{ kW}$ - parametry sieci: $T_z/T_p = 130/70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - parametry instalacji: $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - woda sieciowa – w węzownicy - woda instalacyjna – w płaszczu 	SeCesPol
2.1	1	Płaszczowo - rurowy wymiennik CWU II II stopień c.w.u. typu JAD 6/50 <ul style="list-style-type: none"> - moc wymiennika: $Q_{CWU II} = 42,1 \text{ kW}$ - moc baterii wymienników $Q_{CWU} = 38,3 \text{ kW}$ - parametry sieci: $T_z/T_p = 65/50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - parametry instalacji: $t_z/t_p = 35/50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - woda sieciowa – w węzownicy - woda instalacyjna – w płaszczu 	SeCesPol
2.2	1	Płaszczowo - rurowy wymiennik CWU I I stopień c.w.u. typu 6/50 <ul style="list-style-type: none"> - moc wymiennika: $Q_{CWU I} = 38,3 \text{ kW}$ - moc baterii wymienników $Q_{CWU} = 42,1 \text{ kW}$ - parametry sieci: $T_z/T_p = 50/35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - parametry instalacji: $t_z/t_p = 10/35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - woda sieciowa – w węzownicy - woda instalacyjna – w płaszczu 	SeCesPol
3	2	Ciepłomierz ultradźwiękowy KAMSTRUP-MULTICAL 401 + przelicznik MBUS 1szt. <ul style="list-style-type: none"> - Dn40- Kołnierzowe połączenia - $Q_n = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ - $Kvs = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$ 	KAMSTRUP
4	1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu TYP: 46-7 <ul style="list-style-type: none"> • Dn25 • PN25 • $kvs = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ • Zakres regulacji przepływu: $0,8\text{-}5 \text{ m}^3/\text{h}$ • Autorytet= 0,21 	SAMSON
5	1	Zawór regulacyjny wymiennika c.o. typ 3222 z siłownikiem typu 5825-10 <ul style="list-style-type: none"> • DN25 • PN25 • $Kvs = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ • $\Delta p_{zaworu} = 161 \text{ kPa}$ • Autorytet= 0,69 	SAMSON
6	1	Zawór regulacyjny wymiennika c.w.u. II° typ 3222 z siłownikiem typ 5825-10: <ul style="list-style-type: none"> • DN25 • PN25 • $Kvs = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ • $\Delta p_{zaworu} = 190 \text{ kPa}$ • Autorytet= 0,57 	SAMSON
7	1	Sterownik pogodowy typ: 5476/ RS485/ MBUS	SAMSON
8	2	Osadnik zanieczyszczeń z wkładem dokładnym <ul style="list-style-type: none"> • DN40 • PN16 • $Kvs = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ 	OISm

9	1	Cisnieniowe naczynie przeponowe Reflex TYP N140/6 pojemność 140 litrów.	Reflex
10	1	Zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 <ul style="list-style-type: none"> - ciśnienie otwarcia 3 bar - śred. zew. 1 1/4" - temp. dop. 140 °C - temp. rob. 120 °C 	Hans Sasserath
11	1	Zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 2115 <ul style="list-style-type: none"> - ciśnienie otwarcia 6 bar - średnica zew 1 1/4" - temp. dop. 110 °C - temp. rob. 100 °C 	Hans Sasserath
12	1	Czujnik temperatury zewnętrznej typ 5227-2	SAMSON
13	2	Czujnik temperatury typ 5277-2	SAMSON
14	3	Zawór kulowy do wspawania <ul style="list-style-type: none"> • DN40 • PN16 • Kvs=68 m³/h 	NAVAL
15	3	Kurki manometryczne DN15	WIKA
16	2	Termo-manometr średnica 80mm typ: US 3.01 <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura zakres 0-120C • Ciśnienie 0-16bar 	KFM
17	2	Termometr bimetaliczny typ: 46 zakres od 0 do +80C	KFM
18	2	Manometr przemysłowe średnica tarczy 160mm Zakres pomiarowy 0-16bar	WIKA
19	1	Ciepłomierz ultradźwiękowy KAMSTRUP-MULTICAL 401 + przelicznik MBUS 1szt. <ul style="list-style-type: none"> - Dn25- króćce do wspawania - $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ - $Kvs = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$ 	KAMSTRUP
20	3	Zawór kulowy do wspawania <ul style="list-style-type: none"> • DN15 • PN16 	NAVAL

OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany mgr inż. Karol Kozicki, zgodnie z wymogami przepisów art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity : Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że: „Projekt budowlany węzła cieplnego dwufunkcyjnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego (zmiana sposobu użytkowania) w Ełk przy ul. Dąbrowskiego ul. T. Kościuszki , dz. geod. nr 1383/4,1383/5.” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Karol Kozicki

.....
PODPIS I PIECZĘĆ

Ełk, październik 2009r.

OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany inż. Paweł Żytyniec, zgodnie z wymogami przepisów art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity : Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że: „Projekt budowlany węzła cieplnego dwufunkcyjnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego (zmiana sposobu użytkowania) w Ełk przy ul. Dąbrowskiego ul. T. Kościuszki , dz. geod. nr 1383/4,1383/5.” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

inż. Paweł Żytyniec

.....
PODPIS I PIECZĘĆ