

OPRACOWANIE ZAWIERA

A. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Lokalizacja i stan istniejący
4. Opis projektowanej przebudowy sieci ciepłej
 - 4.1 Opis ogólny
 - 4.2 Trasa sieci c.o.
 - 4.3 Część budowlana sieci
 - 4.4. Część mechaniczna sieci
 - 4.5. Instalacja alarmowa
5. Technologia węzła ciepłego
 - 5.1. Opis ogólny
 - 5.2.. Węzeł przyłączeniowy
 - 5.3. Rurociągi i armatura
6. AKPiA węzła ciepłego
7. Prace antykorozyjne i termoizolacyjne
 - 7.1. Roboty antykorozyjne
 - 7.2;. Roboty termoizolacyjne
8. Wytyczne dotyczące pomieszczenia stacji
9. Warunki techniczne wykonania i odbioru węzła ciepłego
10. Uwagi końcowe

B. RYSUNKI

- Rys. nr. S-1. Sytuacja
Rys. nr. S-2 Przejście rury przez ścianę
Rys. nr. S-3 Przekrój poprzeczny wykopu

Skala 1 : 500

A. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego przebudowy istniejących sieci ciepłowniczych, wysokich parametrów wraz nową lokalizacją węzłów ciepłowniczych na terenie Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie przy ul. Św. Wawrzyńca 15.

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przebudowy istniejących sieci ciepłowniczych, wysokich parametrów wraz nową lokalizacją węzłów ciepłowniczych przyłączeniowych na terenie Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie przy ul. Św. Wawrzyńca 15 w związku z projektowaną rozbudową obiektu.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora – Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie
31-060 Kraków ul. Św. Wawrzyńca 15
Dz. bud. nr. 125/5 obr. 12 Kraków Śródmieście
- podkład sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500 z naniesionym zagospodarowaniem terenu,
- projekt budowlany architektoniczno – konstrukcyjny rozbudowy Muzeum Inżynierii Miejskiej,
- warunki techniczne przebudowy sieci ciepłowniczych oraz dodatkowego przydziału ciepła dla projektowanej rozbudowy Muzeum Inżynierii Miejskiej, w zakresie centralnego ogrzewania i wentylacji, w oparciu o miejską cieć ciepłowniczą – wydane przez MPEC S.A. Kraków pismem nr. RMW/51/837/2015 z dnia 02.07.2015,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi dotyczące projektowania w branży sanitarnej.

3. LOKALIZACJA I STAN ISTNIEJĄCY

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie w Krakowie, na terenie istniejącego Muzeum Inżynierii Miejskiej przy ul. Św. Wawrzyńca 15 dz. bud. nr. 125/5 obr. 12 Kraków – Śródmieście. Celem niniejszego opracowania jest przebudowa istniejących sieci ciepłowniczych wraz z nową lokalizacją węzłów przyłączeniowych w zakresie umożliwiającym planowaną rozbudowę Muzeum.

Aktualnie wszystkie obiekty wchodzące w skład Muzeum Inżynierii Miejskiej zasilane są w ciepło na bazie miejskiej sieci ciepłowniczej, wysokoparametrowej, przebiegającej po terenie Muzeum. Sieci te wykonane w technologii rur preizolowanych zasilają węzły ciepłownicze, wymiennikowe, zlokalizowane w poszczególnych budynkach. Węzły te, pracujące wyłącznie dla potrzeb centralnego ogrzewania, zlokalizowane są w budynkach nr. D, H, G, E i B.

4. OPIS PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY SIECI CIEPLNEJ

4.1. Opis ogólny

Zgodnie z projektowaną rozbudową poszczególnych budynków wchodzących w skład Muzeum zachodzi konieczność, na niektórych odcinkach, korekty tras przebiegu istniejących sieci ciepłowniczych kolidujących z nowym zagospodarowaniem. Korekty tras wynikają również w wyniku nowych lokalizacji węzłów przyłączeniowych. I tak likwidacji ulega istniejący węzeł przyłączeniowy w budynku D, który zostanie przeniesiony na poziom piwnic w budynku nr. L. Węzeł ten dodatkowy będzie rozbudowany o kompakt pracujący dla potrzeb wentylacji. Ulegają likwidacji istniejące węzły ciepłownicze w budynku G i H. Zostaną one przeniesione do jednego, wspólnego, pomieszczenia zlokalizowanego na poziomie piwnic w budynku H. Zmiana lokalizacji węzła przyłączeniowego nastąpi również w budynku nr. E. Lokalizacja pozostałych węzłów ciepłowniczych pozostanie bez zmian.

Fragmenty przebudowywanych odcinków sieci ciepłowniczych wykonane będą w technologii rur preizolowanych z zachowaniem dotychczasowych średnic.

4.2. Trasa sieci c.o.

Szczegółowy przebieg trasy sieci ciepłowniczej oraz średnice przewodów pokazano na rys. nr. 1 – Sytuacja.

4.3. Część budowlana sieci

Przewody przebudowywanego odcinka sieci ciepłej układać zgodnie z wymogami Producenta na 10 cm warstwie piasku dobrze zagęszczonego. Zasyp wykopu do wysokości 20 cm ponad wierzch rury piaskiem dobrze zagęszczonym a wyżej gruntem rodzimym. Sposób układania rur pokazano na rys. nr. S-2 - Przekrój poprzeczny wykopu. Na rys. nr. S-3 pokazano sposób przejścia rury preizolowanej przez ścianę zewnętrzną budynku.

4.4. Część mechaniczna sieci

RUROCIĄGI	- LOGSTOR ROR stalowe, jednoprzewodowe o średnicy 42,4/110, 48,3/110, 60,3/125 oraz 114,3/200 mm
KOMPENSACJA	- naturalna w formie załamania
ARMATURA	- odcinająca, odpowietrzająca - kulowa
IZOLACJA	- termiczna – fabryczna - dla rur preizolowanych,
PRÓBY CIŚNIENIOWE	– rurociągi poddać próbie szczelności i wytrzymałości na warunkach określonych w PN-77/M-34031. Ciśnienie próbne; $P = 1,6 \times 1,25 = 2,00 \text{ Mpa}$
ODWODNIENIE	- w najniższych punktach sieci - w węzłach ciepłowniczych

ODPOWITRZENIE - w najwyższych punktach sieci - w węzłach cieplowniczych

4.5. Instalacja alarmowa

Wszystkie przewody preizolowane wyposażone będą w instalację alarmową. W tym celu rury przewodowe winny być wyposażone w dwa, nie izolowane, przewody. Całość systemu alarmowego wg. opracowania MPEC – Kraków.

5. TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO

5.1. Opis ogólny

Istniejące węzły wymiennikowe są jednofunkcyjne i pracują wyłącznie dla potrzeb centralnego ogrzewania. Węzły te będą w całości przeniesione do nowych pomieszczeń. Ich wydajność cieplna pozostaje bez zmian. Wyjątek stanowi węzeł cieplny przenoszony z budynku nr. D do nowoprojektowanego budynku nr. L. Węzeł ten pracujący aktualnie wyłącznie dla potrzeb centralnego ogrzewania zostanie rozbudowany poprzez dostawienie oddzielnego kompaktu pracującego dla potrzeb technologicznych – wentylacji mechanicznej.

5.2. Węzeł przyłączeniowy

Projektowany układ przyłączeniowy węzła cieplnego spełnia następujące funkcje:

- odcięcie instalacji węzła od miejskiej sieci cieplowniczej,
- wstępną regulację hydrauliczną węzła
- zabezpieczenie urządzeń węzła przed zanieczyszczeniami niesionymi przez wodę sieciową,
- redukcję ciśnienia,
- rozliczenie ilości zużytej energii cieplnej,
- pomiar ciśnienia i temperatury wody wpływającej do i wypływającej z węzła.

Dla potrzeb odcięcia węzła od miejskiej sieci cieplowniczej projektuje się zawory kulowe w wersji do spawania produkcji F-my BROEN DZT. Wstępną regulację hydrauliczną umożliwiać będzie zawór regulacyjny – odcinający w wersji do spawania produkcji F-my NAVAL. Celem zabezpieczenia wymienników, automatyki oraz liczników ciepła przed zamulaniem projektuje się na przewodzie zasilającym filtrododmulacz typ FO2m produkcji F-my THERMO, zaś na przewodzie powrotnym filtr siatkowy typ FS-1 produkcji F-my POLNA. Dla potrzeb redukcji ciśnienia zastosowano zawór typ AVD produkcji F-my DANFOSS, zaś dla potrzeb regulacji różnicy ciśnień zawór F-my DANFOSS typ AVP. Rozliczenie ilości pobranego ciepła dla potrzeb technologicznych przy zastosowaniu licznika ciepła.

5.3. Rurociągi i armatura

Po stronie wysokich parametrów instalację węzła wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Po stronie niskich parametrów dopuszcza się stosowanie

rur stalowych ze szwem wg. PN-EN 10217-2-2002/U. Rurociągi węzła cieplnego należy mocować na konstrukcjach ze stali profilowej osadzonej w ścianach lub w posadzce.

Jako zawory odcinające po stronie wysokich parametrów projektuje się zawory kulowe do montażu w połączeniach spawanych o ciśnieniu nominalnym 25 bar przy temperaturze + 135°C.

Dla instalacji niskoparametrowych zaprojektowano armaturę kulową do montażu w połączeniach gwintowanych.

Zaprojektowanie urządzeń oczyszczających wodę grzewczą i ogrzewaną z zanieczyszczeń mechanicznych wynika z faktu zastosowania urządzeń technologicznych i pomiarowo - regulacyjnych. Woda w instalacji winna odpowiadać wymogom normy PN-85/C-04601. Instalacja winna zapewnić szczelność. Straty wody w ciągu roku nie powinny być większe niż 5% objętości zładu.

6. AKPIA WĘZŁA CIEPLNEGO

Instalacje elektryczne zasilania i sterowania aparaturą kontrolno – pomiarową i automatyką wg. oddzielnego opracowania.

7. PRACE ANTYKOROZYJNE I TERMOIZOLACYJNE

7.1. Roboty antykorozyjne

Rury stalowe, zamocowania i konstrukcje wsporcze należy:

- oczyścić do trzeciego stopnia czystości wg PN ISO 8501-1-2001
- pokryć farbą ftalowo – silikonową, przeciwrdzewną, czerwoną, tlenową Cekor R.
- przewody stalowe ocynkowane należy oczyścić z brudu i luźno trzymającej się powłoki a następnie zmyć wodą z dodatkiem preparatu EMULSOL RN-1.
- rurociągi ocynkowane malować farbą poliwinylową LOWICYN-tixo produkcji Polifarb – Łódź

Wszystkie prace związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym winny być wykonywane w odpowiedniej odzieży ochronnej i przy dobrej (skutecznej) wentylacji

7.2. Roboty termoizolacyjne

Izolację termiczną należy wykonać zgodnie z PN-B-02421, PN-ISO 10456:1999, PN-EN ISO 8497:1999, PN-EN ISO 12241:2001. Po stronie wysokich parametrów projektuje się otulinę typ 7300 wykonaną z wełny szklanej w płaszczu z folii aluminiowej, zbrojonej siatką szklaną F-my GULLFIBER przystosowaną do czynnika grzewczego o temperaturze + 200°C.

Zaprojektowano izolację typu ISOVER 7300 Alu o grubościach:

- | | | | | |
|----------------------------------|---------------|----------|-------------|---------|
| - przewody o średnicy 15 – 25 mm | dla zasilania | - 50 mm, | dla powrotu | - 30 mm |
| - „ „ „ 32 – 40 mm | „ | - 60 mm | „ | - 40 mm |
| „ „ „ 50 – 125 mm | „ | - 70 mm | „ | - 40 mm |

Dla zaworów oraz odmulaczy po stronie wysokich i niskich parametrów stosować izolację z prefabrykowanych łupków z pianki poliuretanowej.

Dla przewodów niskich parametrów zaprojektowano izolację termiczną której współczynnik λ wynosi min. 0,035 Wat/m x K o minimalnych grubościach odpowiednio:

- przewody o średnicy do 20 mm dla zasilania - 20 mm, dla powrotu - 20 mm
- „ „ 25 – 35 mm „ - 30 mm „ - 30 mm
- „ „ 40 – 100 mm równa wewnętrznej średnicy przewodu
- „ „ powyżej 100 mm dla zasilania - 100 mm, dla powrotu - 100 mm

Przewody winny być oznakowane zgodnie z PN-70/N-01270:

- woda o parametrach 135/70°C kolor czerwony
- woda o parametrach 80/60°C kolor czarny
- zimna woda kolor zielony

Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika oraz znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

8. WYTYCZNE DOTYCZĄCE POMIESZCZENIA STACJI

Projektowany węzeł cieplny winien być wyposażony w następujące elementy branży: wodno-kanalizacyjnej, elektrycznej oraz budowlano-konstrukcyjnej, a w szczególności:

Branża wodno – kanalizacyjna

- doprowadzenie wody do węzła cieplnego,
- zawór czerpalny $D_{nom} = 20$ mm ze złączką do węzła
- wpusty ściekowe $D_{nom} = 100$ mm piwniczne podłączenie do kanalizacji

Instalację wodociągową należy wykonać z rur plastikowych lub stalowych nierdzewnych.. Wpusty ściekowe podłączone do kanalizacji rurociągami $\phi 0,1$ poprzez studzienkę schładzającą. Studzienka schładzająca wraz z pompą wg. opracowania. instalacji wod. kan.

Branża elektryczna

- instalacja oświetleniowa (lampa hermetyczna) z wyłącznikiem oświetlenia,
- doprowadzenie elektryczne do pomp obiegowych instalacji c.t. wraz z układem sterowania.
Stany alarmowe sygnalizowane sygnałem optycznym i dźwiękowym, ponowne włączenie pompy po usunięciu awarii.
- doprowadzenie energii elektrycznej do zaworu regulacyjnego „pogodowego”
- wykonanie sygnalizacji optyczno - dźwiękowej przekroczenia temperatury i ciśnienia wody instalacyjnej.

Urządzenia elektryczne wyposażać w instalację ochrony od porażeń. Instalacja winna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących. Układ zasilania winien samoczynnie uruchomić pracę wszystkich urządzeń po przerwie spowodowanej brakiem prądu. Należy przewidzieć przełącznik AUTO _ RĘCZNE sterowaniem automatyki. Instalacja oświetleniowa winna zapewniać min. 50 LUX z wyłącznikiem światła przy drzwiach wejściowych wewnątrz węzła.

Branża budowlano - konstrukcyjna

- całość wymiennikowni wytynkować i pomalować – farbą olejną do wys. 1,50m wyżej łącznie

- z sufitem pobiałkować z dodatkiem farby emulsyjnej.
- ściany i strop pomieszczenia węzła należy wykonać z materiałów niepalnych.
- przegrody budowlane pomieszczenia węzła sąsiadujące z pomieszczeniami użytkowymi winny mieć wielkość współ. U nie większą niż 1,0 W/m²K.
- zabezpieczenie akustyczne węzła winno zapewniać poziom dźwięku w pomieszczeniach sąsiednich zgodnie z PN-B-02151/02.
- konstrukcje wsporcze i podparcia pod rurociągi, wymienniki oraz pompy wykonać zgodnie z katalogiem podparć w węzłach cieplnych KESC
- podłoga musi być odpowiednio wyprofilowana, ze spadkiem w kierunku krutek ściekowych oraz winna być odporna na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury.
- drzwi wejściowe do wymiennikowni metalowe odpowiadające wymaganiom normy BN-90/8864-46. Drzwi do pomieszczenia winny być zamykane od zewnątrz a od wewnątrz otwierane pod naciskiem. W drzwiach otwory wentylacyjne.
- pomieszczenie wymiennikowni posiadać będzie wentylację wywiewną, grawitacyjną, wzmocnioną wentylatorem kanałowym.

9. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU WĘZŁA CIEPLNEGO

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła cieplnego z zakresu energetyki powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Spawanie doczołowe powinno odpowiadać normie PN-80/M-69019.

Jako łuki należy stosować kolana tzw. „hamburskie” o promieniu $R = 2-3D$.

Uszczelki w połączeniach kołnierzowych powinny być założone przed zamontowaniem dalszego odcinka rurociągu.

Niedopuszczalne jest przy połączeniach kołnierzowych lub w miejscu spawania, żeby przy rurociągu następowało przesunięcie osi (max 1,5 mm), nieprostokątność kołnierzy, bądź aby rurociągi zachodziły na siebie.

Dla średnic rurociągów do 50 mm termometry należy zamontować we wstawce wg. BN-70/2215-03 odmiany W. Po stronie wody sieciowej należy wykonać próbę na ciśnienie $1,6 \times 1,25 = 2,0$ MPa, zaś po stronie wody instalacyjnej próbę na ciśnienie $6,0 \text{ bar} \times 1,5 = 9,0$ bar.

Uruchomienie instalacji powinno być przeprowadzone na zimno i na gorąco z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem, DTR zaprojektowanych urządzeń pomiarowo - regulacyjnych oraz WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH ZESZT NR. 8 wydane przez COBRTI Instal.

Obsługa węzła oraz ekipa monterska winna być przeszkolona pod względem bhp i p.poż oraz poddawana okresowym badaniom lekarskim. Wszelkie prace w węźle należy wykonać pod nadzorem osób posiadających uprawnienia wykonawcze.

Pozostałe warunki wykonania i odbioru węzłów cieplnych określają normy: PN-71/B-10480, PN-64/B-10400, PN-70/B-34-31, PN-90/8864-46, PN-91/B-02414.

Przestrzegać przepisów bhp, sanepid i p.poż.

Odbiory należy dokonywać w obecności przedstawiciela Zakładu Eksploatacyjnego MPEC S.A.

10. UWAGI KOŃCOWE

- Całość robót wykonać zgodnie z:
 - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe,
 - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych. Zeszyt nr. 4 oprac. COBRTI INSTAL,
 - Warunkami technicznymi wydanymi przez producenta rur
 - niniejszym opracowaniem projektowym.
- Przestrzegać przepisy BHP i p.poż szczególnie przy współpracy ludzi ze sprzętem mechanicznym oraz robotami spawalniczymi,
- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić przez zniwelowanie rzędne posadowienia rur w miejscach włączenia,
- Roboty ziemne prowadzić intensywnie i koncentrycznie bez przestoi. Nie dopuścić do napływu wód do wykopu,
- Prawdliwość wykonania płukania rurociągów oraz prób ciśnieniowych winien potwierdzić Inspektor nadzoru wpisem w Dziennik budowy.

Autor

mgr inż. Łukasz Obtułowicz