

# OPIS TECHNICZNY

## 1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje termomodernizację źródła ciepła. Projekt źródła ciepła, opartego na pompie ciepła typu solanka /woda zlokalizowanego w budynku COKiS w Ciechanowcu wraz z instalacją ogrzewania podłogowego.

## 2. Opis stanu istniejącego

W obecnej chwili budynek jest zasilany na cele centralnego ogrzewania parametrem o wartości  $75^{\circ}\text{C}/55^{\circ}\text{C}$ . Czynnik grzewczy jest doprowadzony z budynku Szkoły Podstawowej z wykorzystaniem przewodów typu preizol.

### 2.1. Opis technologii

Źródłem ciepła dla budynku będzie pompa ciepła. Minimalna moc grzewcza pompy ciepła 67,1 kW według EN 14511 w punkcie  $S_0/W_{35}$ . Pompa będzie pracowała na cele centralnego ogrzewania budynku. Energia cieplna generowana przez pompę ciepła gromadzona będzie w zasobniku o pojemności  $1000\text{ dm}^3$ . Zbiornik przez akumulację ciepła normuje cykl pracy pompy ciepła - eliminując konieczność zstęgowania i wyestęgowania sprężarki co zwiększa jej żywotność oraz spełnia rolę sprężarki hydraulicznego. Zabezpieczenie instalacji grzewczej przy pomocy naczynia wzbiorczego przeponowego oraz zaworów bezpieczeństwa.

### 2.2 Dolne źródło ciepła

Pracami związanymi z wykonaniem dolnego źródła ciepła należy zlecić jedynie firmie mającej udokumentowane doświadczenie w tym zakresie. Jako wykonanie dolnego źródła warunkuje efektywne działanie pomp ciepła, a po wykonaniu nie jest możliwa jego naprawa.

Zgodnie z Prawem geologicznym i górniczym (Dz.U.2011 nr 163 art. 88), wyniki prac geologicznych wraz z ich interpretacją, określeniem stopnia zamierzonego celu wraz z uzasadnieniem przedstawia się w dokumentacji geologicznej powykonawczej, którą wykonawca ma obowiązek wykonać.

Wykonawca w pierwszej kolejności ma wykonać odwiert próbny, w celu wyznaczenia współczynnika przewodzenia gruntu, za pomocą urządzenia pomiarowego do realizacji testu reakcji termicznej. Wykonanie testu pozwala sprawdzić założenia projektowe i wykonanie ewentualnej korekty ilości odwiertów.

Wypełnienie odwiertu musi zostać wykonane od dołu do góry odwiertu, w taki sposób, aby materiał wypełniający i pęczka nie mieszały się. Pęczka musi zostać całkowicie usunięta z odwiertów. Materiał wypełniający nie może być szkodliwy w stosunku do środowiska gruntowo-wodnego. Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek do wykonywania masy wypełniającej o wysokim współczynnikiem przewodzenia ciepła, min.  $1,5\text{W}/(\text{m K})$ , materiał musi być przygotowany zgodnie z zaleceniami producenta. Wprowadzenie sondy i wypełnienie odwiertów musi się odbywać w obecności Inspektora Nadzoru, lub osoby przez niego wskazanej i być potwierdzone protokołem wykonanym dla każdego odwiertu z osobna. Informacja dotycząca wypełnienia odwiertów musi się znaleźć w dokumentach odbioru odwiertów (nazwa producenta, jego adres i opis właściwości materiału wypełniającego).

Sondy pojedyncze wykonane z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875-6 eliminują tym samym niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń.

Głowica sondy bez połączenia zgrzewanego - sonda wykonana z jednego odcinka rury wygięta tego fabrycznie, miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywic poliestrowej wzmacnianej

włknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń.

Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH.

Źródłem ciepła dla pompy jest wymiennik gruntowy z sondami pionowymi zlokalizowanymi na terenie nieutwardzonym. Zakłada się wykonanie 14 sond z rur PE-Xa średnicy 40/3,0 o głębokości 100 m każda. Sondy będą łączone w grupy w łącznie w dwóch studzienkach zbiorczych, przewody łączące sondy pionowe i studzienki zbiorcze wykonane z tego samego materiału co sondy. W studzience zbiorczej znajdują się rozdzielacze Dn150 z zaworami odcinającymi i rotametrami do równoważenia przepływów w poszczególnych sondach. Instalacja należy zalać czynnikiem niezamarzającym. Po wykonaniu instalacji należy przy użyciu rotametrów wyrównać przepływy przez poszczególne sondy. Z każdej ze studzienek czynnik roboczy dostarczany jest do maszynowni pomp ciepła rurociągiem zbiorczym preizolowanym o średnicy 40,100,150 mm. Izolacja rurociągów min. 32mm, o współczynniku przewodzenia ciepła max. 0,036W/(m K), z zabezpieczeniem uniemożliwiającym przenikanie wody i odpornym na obciążenia mechaniczne. Na projekcie zagospodarowania terenu zaznaczono proponowaną lokalizację wymiennika gruntowego.

## 2.2. Czynnik roboczy

Instalację dolnego źródła należy napełnić płynem do instalacji chłodniczych -15°C. Krystalizacja płynu rozpoczyna się w temperaturach -15..-20°C. Podstawowym składnikiem płynu jest glikol propylenowy w stężeniu 33%. Nie należy stosować roztworu glikolu w wodzie ani rozcieńczać go wodą. Przed napełnieniem instalacji, należy opróżnić z wody, którą wykonywano próbnictwo. W przypadku potrzeby spuszczenia płynu celem usunięcia awarii, należy go dokładnie zebrać do zbiornika. Nie wylewać do kanalizacji. Płyn przepracowany przekazać firmie posiadającej koncesję na utylizację. Zastosowanie płynu o innym stężeniu lub na bazie glikolu etylenowego wymaga konsultacji z projektantem, oraz musi być dopuszczony do stosowania przez producenta urządzeń przeznaczonych do wbudowania.

## 2.3. Automatyka

Do sterowania pracą pompy ciepła, pomp obiegowych i zaworów mieszających przyjeto systemowe regulatory elektroniczne oraz elektryczną rozdzielnię sterowniczą :

- regulator pogodowy
- automatyka sterująca do pompy ciepła
- menadżer wewnętrzny
- system zdalnego nadzoru i kontroli (GSM lub Ethernet)
- elektryczna rozdzielnia sterownicza
- czujniki temperatury zanurzeniowe

Sygnały sterownicze z regulatorów przekazywane są do elektrycznej rozdzielni sterowniczej, która zasilą elementy instalacji technologii pomp ciepła. Zapewnia to automatyczną pracę systemu.

Podstawowa automatyka prowadzi regulację "pogodową" w torze CO - t.j. dostosowuje temperaturę czynnika grzewczego do temperatury powietrza zewnętrznego. Cyfrowy panel komunikacyjny regulatora umożliwia m.in. konfigurację systemu, programowanie czasów pracy i temperatur, podgląd mierzonych temperatur, diagnostykę systemu itd. Menadżer umożliwia kontrolę pracy systemu przez użytkownika z poza pomieszczenia maszynowni, natomiast system zdalnego nadzoru i kontroli zapewnia sterowanie i diagnostykę systemu zdalnie poprzez łącze telefonii komórkowej, lub sieć ethernetową.

<i>Minimalna grubość izolacji [mm]</i>								
Dn	25	32	40	50	65	80	100	<100
Instalacja pomp ciepła i CO	20	25	25	25	30	32	32	32
Instalacja CWU	15	15	15	20	20	25	25	30

Woda zimna	6	6	6	6	6	6	6	6
Dolne ród	20	20	20	20	20	20	20	20

## 2.6. Uwagi dotyczące wykonania robót

Fundament pod pomp ciepła odizolować od posadzki przy pomocy wibroizolacji: maty dwukonnej lub twardej gumy o grubości ok. 2 cm. Pomp ciepła łączy z rurociągiem poprzez łączniki amortyzacyjne. Przy montażu urządzeń przestrzegać zaleceń z załączonych DTR.

Połączenia rur wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta. Układ rurociągu powinien zapewnić możliwość odwodnienia i odpowietrzenia poszczególnych odcinków. Podparcia lub zawieszenia muszą zapewnić swobodną rozszerzalność termiczną, wykonanie właściwej izolacji cieplnej, możliwość wymiany armatury lub urządzeń bez konieczności wykonania dodatkowych podpór. Rurociągi nie mogą swym ciężarem obciążać urządzeń. Spadek odcinka poziomego min. 0,5%. Rozstaw podpór rurociągu poziomych przyjmować według poniższych tabel, rozstaw na odcinkach pionowych można zwiększyć o 30%:

<b>Maksymalny rozstaw podpór rurociągu PP</b>										
średnica Dn [mm]	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Odległość podpór [m]	0,5	0,55	0,6	0,75	0,85	1,0	1,15	1,25	1,4	1,6

<b>Rozstaw podpór rurociągu PE100, PN 10</b>					
średnica	90	110	125	160	180
Największa odległość [m]	1	1,2	1,3	1,6	1,75

Przed zamontowaniem armatury sprawdzić możliwość otwarcia i zamknięcia. Montować zgodnie z kierunkiem przepływu podanym na korpusie. Sposób montażu powinien pozwalać na swobodny obsługa oraz wymontowanie armatury do celów remontowych, konserwacji lub prób.

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej przeprowadzić po zakończeniu montażu podstawowych urządzeń technologicznych, rurociągu, armatury, wstępnej próbie wodnej i po zabezpieczeniu antykorozyjnym. Na manometrach należy zaznaczyć maksymalne wartości ciśnienia. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na zewnętrznej elewacji budynku, na wysokości ok. 2.5-3.0 m, w miejscu zacienionym, z dala od okien i otworów wentylacyjnych od strony północnej.

Przed ruchem próbnym 72 godz. zaizolować rurociągi. Otuliny cięć wyjąć z szablonu i ostrygać. Otwory na podpory i zawieszenia wykonywać wyjąwszy wykrojnika nieco mniejszego od średnicy rury montażowej. Na kolanka od Dn. 50 wykonać kolano segmentowe wyjąwszy szablonu kołowego. Otuliny nakładać z nadkładem dwójgłowym. Po zakończeniu izolacji odczekać z ponownym rozruchem instalacji co najmniej 24 godziny.

## 2.7. Próby i odbiory robót

Próby szczelności wykonać przed pomalowaniem rurociągu. Badanie szczelności "na zimno" przeprowadzić 24 h po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji, przy dodatnich temperaturach zewnętrznych. Należy dokonać przeglądu wszystkich elementów, skontrolować szczelność połączeń przewodów, drzewnic i.t.p. przy ciśnieniu statycznym ścisnąć wody w instalacji. Po pozytywnym wyniku oględzin odczytać naczyńce wzbiórce przeponowe, pomp ciepła, zawory bezpieczeństwa i podnieść ciśnienie do maksymalnego ciśnienia roboczego powiększonego o 0,2 MPa lecz nie mniej niż do 0,4 MPa. Wyniki badania należy uznać za pozytywne jeżeli w ciągu 20 min nie stwierdzono przecieków ani roszczenia oraz manometr nie wykazuje spadku ciśnienia powyżej 2%.

Po zakończeniu prac montażowych należy przystąpić do ruchu próbnego 72 godz. Ruch próbny powinien być prowadzony pod nadzorem serwisu producenta urządzeń z udziałem przedstawicieli użytkownika obiektu, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, wykonawcy.

## 2.8. Warunki eksploatacji

Projektowane urządzenia nie wymagają ciągłego dozoru lecz okresowej, systematycznej kontroli i prac konserwacyjnych n.p. czyszczenia filtrów, przewodów wentylacyjnych, sprawdzaniu ciśnienia w instalacji i naczyniach przeponowych, utrzymywania czystości w pomieszczeniu. Pompy ciepła wymagają wykonania przeglądu serwisowego minimum 1 raz w roku.

## 2.9. Wytyczne dla branż budowlanej.

Pomieszczenie pomp ciepła nie wymaga wydzielenia pomieszczenia. Minimalna wysokość pomieszczenia w pomieszczeniach projektowanych 2,2m. Pomieszczenie powinno posiadać ciany i posadzki gładkie, niepyłkowe, niepalne i łatwo zmywalne. Pomieszczenie maszynowni pomp ciepła powinno mieć wentylację naturalną. W pomieszczeniu należy wykonać posadzkę z płytek ceramicznych, oraz ciany obłożyć glazurą.

## 2.10. Wytyczne dla branż elektrycznej.

Podłączenia elektryczne wymagają:

- elektryczna rozdzielnia sterownicza
- pompy ciepła
- pompy cyrkulacyjne
- stacje ładowania zasobników wody użytkowej
- czujniki temperatury
- grupy pompowe kolektorów słonecznych.

Podstawowe dane elektryczne urządzeń znajdują się na kartach katalogowych, informacje uzupełniające należy uzyskać u producenta urządzeń przeznaczonych do wbudowania.

Wszystkie urządzenia i rurociągi stalowe muszą zostać uziemione.

## 2.11. Koordynacja międzybranżowa.

W zakresie prac wykonawczych branża sanitarna jest montaż mechaniczny wyżej wymienionych elementów. Branża elektryczna układa przewody elektryczne zasilające, sterownicze i pomiarowe pomiędzy elementami systemu. Podłączenia przewodów do urządzeń elektrycznych oraz rozruch wykonywany jest przez autoryzowany serwis pomp ciepła.

Ogrzewanie podłogowe

- rurociągi rozprowadzające z rur miedzianych
- profile grzewcze oraz przyłącza z rur typu AluPex,
- rozdzielacze ze sterownikami regulacyjnymi, pompami obiegowymi i sterownikami,
- odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420 za pomocą rednietów miejscowych, samoczynnych zaworów odpowietrzających na pionach oraz rozdzielaczach.

Rurociągi rozprowadzające.

Rurociągi rozprowadzające wykonana z rur miedzianych. Przewody należy skryć pod posadzką w izolacji kauczukowej.

Po zamontowaniu sieci rozdzielczej należy wykonać próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco na minimalne ciśnienie próbne = ciśnienie robocze + 0,2 MPa i nie mniejsze niż 0,4 MPa czas trwania t=30 min.

W sterownice.

Rurociągi grzewcze zaprojektowano z tworzywa sztucznego  $\varnothing 1,6 \times 2,0\text{mm}$ . Podłączone bezpośrednio do rozdzielacza strefowego. Długość kabli nie może przekraczać 100 m, rozstaw przewodów 15 cm. Odpowietrzenie w ośrodku odbywa się poprzez zastosowanie automatycznych odpowietrzników na rozdzielaczu. Rozprowadzenie w ośrodku będzie wykonane w systemie meandrowym. W ośrodku mocować co 15 cm do styropianu za pomocą plastikowych spinek. Czynnik grzewczy podawany będzie o parametrach 40/30 do 55/45 st. C°

Sterowanie ogrzewania podłogowego.

Dla poszczególnych pomieszczeń czynnik grzewczy doprowadzany jest za pomocą w ośrodku podłączonych do rozdzielaczy strefowych. Rozdzielacze wykonane są z mosiądzu o przekroju 100. Na rozdzielaczu zasilającym wbudowane zawory regulacyjne do kabli grzewczych. Słone wyposażone w siłowniki sterowane przez termostat umieszczony w pomieszczeniu, który ustawia się na dany przez użytkownika temperaturę. Na rozdzielaczu powrotnym zastosowano natomiast zawory do regulacji przepływu (z nastawami wstępnymi), umożliwiającymi dokładną hydrauliczną regulację instalacji.

Każdy z kotłów przyłączonych w ośrodku wyposażony jest w zawór odcinający. Temperatura czynnika grzewczego ogrzewania podłogowego jest utrzymywana automatycznie.

Napełnienie instalacji i próba ciśnień.

Po uzupełnieniu w ośrodku, a przed wykonaniem wylewki należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu minimalnym próbnym = ciśnienie robocze + 0,2 MPa lecz nie mniej niż do 0,4 MPa w ciągu 24h.

Całość robót powinna być zgodna z WTWIORBM Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Przed przekazaniem do eksploatacji, instalację należy dokładnie wyregulować.

UWAGI Wszystkie prace związane z budową kotłowni należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II.

Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w kotłowni powinny posiadać certyfikaty, znak bezpieczeństwa typu B lub deklarację zgodności i znak CE. Powinny być poddawane okresowym przeglądom i kontroli. Zaprojektowana kotłownia jest bezobsługowa. Ewentualny nadzór nie powinien przekraczać 2 godzin w ciągu dnia.