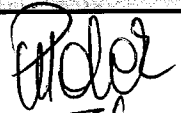
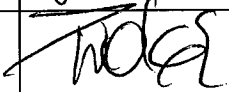


INWESTOR: Gmina Busko-Zdrój z siedzibą: ul. A. Mickiewicza 10 28-100 Busko-Zdrój		
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO: TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1 W BUSKU ZDROJU		
WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE		
ADRES INWESTYCJI:	MIEJSCOWOŚĆ: GMINA: WOJEWÓDZTWO:	BUSKO-ZDRÓJ, DZIAŁKA NR EWID. 206/4 BUSKO-ZDRÓJ ŚWIĘTOKRZYSKIE

Oświadczamy, że projekt budowlano-wykonawczy sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW

Branża	Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Sanitarna	Projektant	mgr inż. Monika Polek	PDK/0131/POOS/09		
	Projektant sprawdzający	mgr inż. Waldemar Polek	PDK/0021/POOS/08		

Spis treści:

1. Zakres opracowania
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Podstawa opracowania
 - 1.3. Materiały wyjściowe
2. Opis techniczny
 - 2.1. Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania
 - 2.2. Warunki wykonania i odbioru

Część graficzna:

Rys. C1 – Wewnętrzna instalacja C.O. – rzut piwnic /skala 1:100/

Rys. C2 – Schemat wymiennikowni

1. Zakres opracowania

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wymiany źródła ciepła z gazowego na węzeł cieplny z ciepłowni miejskiej dla budynku Szkoły Podstawowej nr 1 położonego w miejscowości Busko - Zdrój, gmina Busko - Zdrój.

1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017r. poz. 1332 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej
- Mapa do celów projektowych
- Ustalenia z inwestorem
- Wizja lokalna w terenie

1.3. Materiały wyjściowe

Materiałami wyjściowymi są:

- geodezyjny podkład sytuacyjno – wysokościowy
- część architektoniczno – budowlana
- Warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej
- ustalenia z inwestorem

2. Opis techniczny

2.1. Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania

Instalacja centralnego ogrzewania w przedmiotowym budynku w ostatnim czasie przeszła modernizację, w trakcie której wymieniono wszystkie rurarki i grzejniki w budynku. Istniejąca instalacja C.O. wykonana jest jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym, zabezpieczona przeponowym naczyniem wzbiórczym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach piwnicy pod stropem lub pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Instalacja wykonana z rur stalowych łączonych za pomocą kształtek zaciskowych, grzejniki stalowe

płytowe. Planowane prace termomodernizacyjne budynku spowodują znaczne zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, co wymusza wykonanie następujących prac modernizacyjnych:

- przejście z ogrzewania gazowego na ogrzewanie z węzła cieplnego
- montaż brakującej izolacji cieplnej na przewodach poziomych i pionowych instalacji C.O.

Wentylacja oraz odprowadzenie wody z pomieszczenia kotłowni (-1/18) na zasadach istniejących aktualnie. Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w kanał nawiewny oraz wywiewny oraz studnie schładzającą. Spełnia wymagania Prawa Budowlanego oraz normy PN-B-02423:1999. Instalacja elektryczna istniejąca, zasilanie projektowanego węzła włączyć do istniejącej instalacji. W pomieszczeniu należy umiejscowić gniazdo serwisowe.

Projekt obejmuje instalację węzła cieplnego, wymiennika płaszczowo – rurowego typu JAD na potrzeby instalacji C.O. o mocy ok. 140 kW oraz przewodów centralnego ogrzewania od węzła do istniejącej instalacji C.O. Istniejące kotły gazowe należy zlikwidować, przed usunięciem wewnętrznej instalacji gazu służącej doprowadzeniu gazu do kotłów przedmuchać gazem obojętnym.

Budynek będzie zasilany z płaszczowo – rurowego wymiennika ciepła typu JAD w pomieszczeniu Kotłowni (pom. -1/18). Parametry projektowanej instalacji: $t_z/t_p = 80/60$ °C. Projektowe obciążenie cieplne budynku wynosi około: 102,3 kW.

Doprowadzenie przewodów C.O. z płytowego wymiennika ciepła do istniejącej instalacji C.O. należy prowadzić zachowując zalecenia producenta podczas montażu dające jego gwarancję na niezawodność technologii. Instalacje należy wykonać z rur stalowych łączonych za pomocą kształtek zaciskowych lub innych o równoważnych parametrach. Układ przewodów rozprowadzających wymaga wyrównania wydłużeń poprzez kompensatory, należy je dobrać i zamontować wg zaleceń producenta rur, wykorzystując przy tym naturalną kompensację /załamania przewodów/. Wszystkie przejścia przewodów instalacji C.O. przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym, obojętnym chemicznie w stosunku do materiału rur. Przewody prowadzić w sposób uniemożliwiający tworzenie się „sztywnych ramion”. Regulację hydrauliczną zapewniają zawory termostacyjne wmontowane w grzejnikach.

Napełnianie i płukanie instalacji

Przed przystąpieniem do prób, całą instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością minimum 2,0m/s. Do napełniania instalacji stosować wodę zmiękczoną.

Próba instalacji

Wykonaną instalację należy poddać próbom na zimno i na gorąco. Montaż i próby wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -

cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Próbę wykonać na ciśnienie 1,0 MPa i uznać ją za zadawalającą jeżeli odczyt na manometrze nie zmieni się przez okres 30 minut.

Węzeł cieplny

- *Dane wyjściowe:*

Projektowany węzeł cieplny będzie przygotowywał czynnik grzewczy o następujących parametrach:

- woda grzewcza instalacyjna o parametrach 80/60°C
- Całkowite zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb C.O. – 140kW

Projekt przyłącza z sieci ciepłowniczej według odrębnego opracowania.

Parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej dla sezonu grzewczego: 135/65°C

- Wymiennik ciepła:

Dla celów C.O. przedmiotowego budynku zaprojektowano wymiennik ciepła Płaszczowo – rurowy typu JAD XK 6.50 firmy SECESPOL. Dobór wymiennika został przeprowadzony w oparciu o program doboru Cairo. Karta doboru stanowi załącznik do projektu.

- Pompa obiegowa:

Pompa obiegu C.O. została dobrana w oparciu o wyniki uzyskane z obliczeń instalacji wykonane za pomocą programu Audytor C.O. firmy Sankom. Dobrano pompę obiegową Magna 3 25-120 firmy GRUNDFOS.

- Rurociągi i armatura:

Po stronie wysokich parametrów 135/65°C instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, PN-EN 10216-1:2004/A1:2004, PN-EN 10216-2:2004, PN-EN 10216-2L2002(U), PN-EN 10220:2003(U) 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 osadzonych w ścianie lub w posadzce. Jako zawory odcinające po stronie wysokich parametrów projektuje się zawory kulowe do montażu w połączeniu spawanym o ciśnieniu nominalnym 2,0 [MPa] przy temperaturze 150°C. Dla instalacji niskoparametrowej C.O. zastosować armaturę odcinającą typu kulowego do montażu w połączeniach gwintowanych. Odpowietrzenie instalacji C.O. istniejące zamontowane w najwyższych punktach instalacji.

- Układ regulacji i sterowania

Dla projektowanej stacji cieplnej zastosować regulator pogodowy firmy SAMSON typ TRVIS 5576. W skład układu automatycznej regulacji temperatury wody grzewczej instalacji C.O. wchodzi następujące elementy:

- zawór regulacyjny jako zespół wykonawczy
- siłownik zaworu regulacyjnego
- termistorowe czujniki temperatury do zabudowy na rurociągach

-
- termistorowy czujnik temperatury zewnętrznej

Układ regulacji temperatury spełnia następujące funkcje:

- Pogodowa regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej C.O. poprzez sterowanie przepływem wody z sieci grzewczej z dynamicznym dostosowaniem do temperatury zewnętrznej i możliwością adaptacji krzywej grzania zgodnie z potrzebami odbiorcy, Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie północnej budynku na wysokości 3,0m.
- Ograniczenie max temperatury wody powrotnej do sieci grzewczej od temperatury zewnętrznej
- Sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą,
- Zabezpieczenie instalacji przed przegrzaniem.

Należy zastosować moduł komunikacyjny do zarządzania i monitoringu węzła kompatybilny z systemem telemetry oraz współpracę z oprogramowaniem dostawcy ciepła.

- Pomiar energii cieplnej na cele C.O.

Ilość czynnika grzewczego:

$$G=140,0 \times 10^3 \times 0,86/(135-65) \times 977,81 = 1,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na podstawie wyliczonego przepływu ilości czynnika grzewczego oraz uwzględniając ciśnienie dyspozycyjne zaprojektowano licznik ciepła składający się z:

- przepływomierza ultradźwiękowego firmy KAMSTRUP typu ULTRAFLOW 54 o następujących parametrach $Q_{nom}=6,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $D_{nom}=32[\text{mm}]$, próg rozruchu 12 [l/h] , montowany na powrocie
- przelicznika energii cieplnej MULTICAL 302
- czujników temperatury Pt500

- Wydławienie nadwyżki ciśnienia w węźle przyłączeniowo rozliczeniowym:

Ciśnienie po stronie wysokich parametrów dla sezonu zimowego wynosi $6,5 \text{ [bar]}$

Przepływ całkowity dla sezonu grzewczego wynosi: $1,76 \text{ m}^3/\text{h}$

Ze względu na duże ciśnienie dyspozycyjne zaprojektowano wspólny reduktor ciśnienia oraz niezależny regulator różnicy ciśnień dla wydławienia pozostałej nadwyżki ciśnienia poszczególnych części węzła kompaktowego C.O.

- w węźle przyłączeniowo rozliczeniowym projektuje się reduktor ciśnienia firmy SAMSON typ 47-1 ND20, $Kvs=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ z końcówkami do wspawania, nastawa ok. $6,1 \text{ bar}$
- dla części C.O. węzła cieplnego dobrano regulator różnicy ciśnień firmy SAMSON typ 3222 z siłownikiem DN15, $Kvs=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z końcówkami do wspawania, zakres nastawy wartości zadanej $0,2-1,0 \text{ bar}$, nastawa ok. $0,40 \text{ bar}$.

- Zabezpieczenie systemu ciepłowniczego

Nie przewiduje się zabezpieczenia instalacji urządzeń grzewczych po stronie wysokich parametrów – ciśnienie robocze w sieci wysokoparametrowej nie przekracza $1,6 \text{ [Mpa]}$.

Zabezpieczenie wymiennika po stronie wody instalacyjnej zaprojektowano w oparciu o zawory bezpieczeństwa firmy SYR.

Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania - raport uproszczony

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	140	kW
Temperatura czynnika [t]	80	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,65	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,1	MPa
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	7,10	mm ²
Typoszereg zaworu	1915 1"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,176	MPa
Gęstość wody przed zaworem [p]	971,6	kg/m ³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2213,408	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	227,70	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	314,16	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu [?]	0,54	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β kr]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	6199,25	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	545,35	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [? c]	0,30	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	20	mm
Ilość zaworów [n]	2	szt.
Spełniony warunek dla pękniętego wymiennika $m_z > m_w$	Tak	
Spełniony warunek dla pępowy wodnej $m_z > m_p$	Tak	

Zabezpieczenie instalacji oraz wymiennika co zaprojektowano w układzie zamkniętym, zgodnie z wymogami normy PN-B-20414:1999. Zabezpieczenie wymiennika stanowią 2 zawory bezpieczeństwa membranowe kątowe, typu SYR 1915 1" i nastawie na 4,0bar. Jako zabezpieczenie urządzeń ogrzewania wodnego zaprojektowano naczynie wzbiorcze przeponowe firmy Flamco Flexon C140 o pojemności 140l zgodnie z wymogami PN-B02414.

Pojemność zamkniętego naczynia wzbiorczego - raport uproszczony

Dane	Wartość	Jednostka
Medium: Woda		
Temperatura zasilania medium t_z	80,0	°C
Wysokość instalacji	10,00	m
Maksymalne ciśnienie w naczyniu p_{\max}	10,00	bar
Obliczeniowa pojemność instalacji V_{obl}	1,54	dm ³

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pojemność użytkowa	44,7	dm ³
Gęstość medium w temperaturze 10°C	999,80	kg/m ³
Gęstość wybranego medium w temperaturze t_z	971,60	kg/m ³
Zmienna objętość właściwa	0,02903	m ³ /kg
Ciśnienie wstępne p	1,77	bar
Min pojemność całkowita V_n	59,74	dm ³
Minimalna pojemność naczynia	80	dm ³
Dobre naczynie wzbiorcze	140	dm ³
Ilość dobranych naczyń	1	szt.
Średnica rury wzbiorczej	20	mm

- Pomiar ciśnienia i temperatury

Węzeł należy wyposażać w manometry techniczne tarczowe na rurkach syfonowych, wyposażać w kurki manometryczne oraz zawory kulowe, termometry techniczne proste lub kątowe w oprawie metalowej lub alternatywnie tarczowe.

- Prace antykorozyjne:

Przed wykonaniem izolacji antykorozyjnej rurociągi należy oczyścić do 3 stopnia czystości wg PN ISO 8501-1:2001. Ocenę stanu powierzchni po szczotkowaniu należy wykonać zgodnie z Pn EN ISO 8502 – 3:2000 i PN EN ISO 8503 – 1:1999. Następnie wykonać malowanie rurociągów farbą ftalowo – silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową Cekor R. Farba ta jest przeznaczona do antykorozyjnego zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni rurociągów ciepłych o temperaturze czynnika grzejącego do 150 °C. Wszystkie prace zabezpieczeń antykorozyjnych tą farbą powinny być wykonywane w odpowiedniej odzieży ochronnej i przy dobrej wentylacji.

- Prace termoizolacyjne

Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z PN-B-02421, PN-ISO\10456:1999, PN-EN ISO 8497:1999PN-EN ISO 12241:2001. Rodzaj izolacji cieplnej do uzgodnienia z Użytkownikiem. Dla rurociągów po stronie wysokich parametrów zaprojektowano otuliny typ 7300 wykonane z wełny szklanej wraz z zewnętrznym pokryciem folią aluminiową zbrojonej siatką szklaną firmy GULLFIBER przystosowane do czynnika grzewczego +200 [oC]. Dla

rurociągów po stronie wysokich parametrów zaprojektowano izolację typu Isover 7300 Alu (włókno szklane). Przyjęto grubość izolacji po stronie wysokich parametrów $D_{nom} = 32 \text{ mm}$. Rurociągi po stronie wtórnej wymiennikowni (niski parametr) należy izolować z zastosowaniem prefabrykowanej izolacji termicznej typu Steinonorm 300 (poliuretan).

Zalecana grubość izolacji winna wynosić:

- a) rurociągi zasilania instalacji c.o.:
 - 20mm - 40mm, grubość izolacji 25 mm
 - 50mm - 65mm, grubość izolacji 30 mm
- b) rurociągi powrotu instalacji c.o.:
 - 20mm - 32mm, grubość izolacji 20 mm
 - 40mm - 65 mm, grubość izolacji 25 mm

Płaszcze rurociągów zaleca się pomalować kolorami umownymi w zależności od przepływającego czynnika, zgodnie z PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów należy wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika (grzewczego i ogrzewanego) i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

- Uzupełnianie zładu

W pomieszczeniu wężła gałązką D_{n15mm} należy wykonać podejście wody zimnej do napełniania instalacji c.o.. Zamontować wodomierz do wody ciepłej z funkcją przekazywania informacji o ilości uzupełnionej wody do zładu. Podejście zakończyć zaworem czerpалnym D_{n15mm} ze złączką do węża.

- Zasilanie w energię elektryczną

W rozdzielnicy wężła ciepłego przewidzieć montaż podlicznika energii elektrycznej. Instalację elektryczną zasilającą węzeł cieplny zaprojektować przewodem YDY o minimalnym przekroju 4mm^2 i zakończyć rozdzielnicą naścienną w węźle z II klasą ochronności, IP55, minimum 18 modułową, z listwami przyłączeniowymi (N i PE). W pomieszczeniu wężła przewidzieć instalację połączeń wyrównawczych, wykonaną płaskownikami ocynkowanymi. Rozdzielnicę umieścić w pobliżu wejścia do pomieszczenia wężła. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować "samoczynne wyłączenie zasilania" realizowany m.in. przez wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie 30mA (jeden wyłącznik zabezpiecza jedną pracującą pompę elektroniczną). W rozdzielnicy wężła zastosować ochronę przeciw - przepięciową dla stosowanych urządzeń, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po zakończeniu montażu dokonać próby ciśnieniowej wysokoparametrowej części wężła, wodą zimną pod ciśnieniem 1,6MPa przez okres 30min. Następnie dokonać płukania wężła wodą zimną. Po zakończeniu płukania dokonać próby „na gorąco” pod ciśnieniem roboczym

sieci ciepłej. Próbę ciśnienia po stronie instalacji c.o. wykonać wodą zimną pod ciśnieniem 0,45MPa przez okres 30min, a następnie dokonać płukania instalacji węża wodą zimną.

UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie instalacje wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi normami i przepisami techniczno-budowlanymi, a także instrukcjami i wytycznymi opracowanymi przez producentów materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane. W projekcie zaproponowano określone technologie i materiały.

2.2. Warunki wykonania i odbioru

Całość robót instalacyjno – montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2015r poz. 1422 z późn. zm.), Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (DZ.U. z 2017r poz. 1332 z późn. zm.), obowiązującymi normami. Urządzenia dla projektowanej sieci ciepłej powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Decyzje o zmianach wprowadzonych w czasie wykonywania robót powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy. Przed rozpoczęciem rozruchu węża należy dokładnie przepłukać wodą rurociągi po stronie sieciowej i instalacji oraz oczyścić filtry. Rozruch węża prowadzić w następującej kolejności:

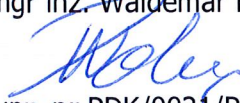
- sprawdzić i wyregulować ciśnienia poduszki gazowej w naczyniu wzbiorczym
- napełnić zład c.o. wodą sieciową zgodnie z warunkami zawartymi w instrukcji eksploatacji
- uruchomić pompę obiegową co i wyregulować przepływ do wartości obliczeniowej
- otworzyć główne zawory odcinające po stronie sieciowej i wyregulować przepływ wody sieciowej do wartości obliczeniowej
- uruchomić automatykę

Wszelkie urządzenia węża powinny posiadać aktualny atest o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Wszystkie prace prowadzić z zachowaniem wymogów określonych w obowiązujących przepisach BHP i ppoż. Wszystkie materiały powinny posiadać atest dopuszczający do ich stosowania.

mgr inż. Monika Polek


upr. nr PDK/0131/POOS/09

mgr inż. Waldemar Polek


upr. nr PDK/0021/POOS/08