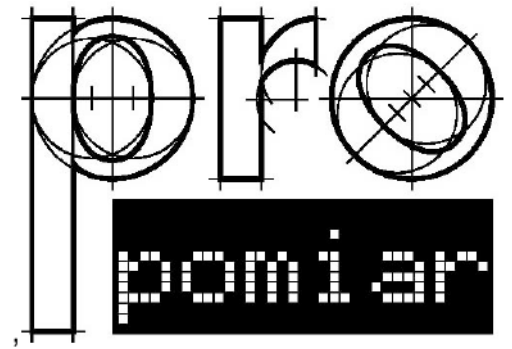




„PRO- POMIAR” s.c.

ul. Legionów 59, 42-200 Cz•stochowa
NIP 949-17-67-996 IDS 151838275

☎ 34 361 61 35
✉ propomiar@interia.pl

PROJEKT BUDOWLANY

Inwestor	Gmina Przyrów 42-248 Przyrów, ul. Cz•stochowska 7
Lokalizacja obiektu:	Budynek SP i Gimnazjum w Przyrowie 42-248 Przyrów, ul. Szkolna 44
Temat:	Projekt instalacji wewn•trznej c.o. oraz kotłowni opalanej biomas• dla budynku SP i Gimnazjum w Przyrowie, ul. Szkolna 44
Bran•a:	Sanitarna
Autor opracowania:	dr in•. Paweł Mirek mgr in•. Justyna Mirek
Projektował:	in•. Sebastian Bethier upr. bud. SLK/0477/PWOS/04
Sprawdził:	mgr in•. El•bieta Wi•niewska upr. bud. Nr UAN-VIII/83861/11/87 UAN-VIII/7342/243/93
Nr opracowania:	P/407/2005
Data opracowania:	Sierpie• 2005 r.
Miejsce opracowania:	Cz•stochowa

SPIS TREŚCI

1. OPIS TECHNICZNY.....	4
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.2 UWAGI OGÓLNE I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2. INSTALACJA C.O.	5
2.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM.....	5
2.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO INSTALACJI C.O.....	5
2.2.1 ODPOWIEDZIENIA.....	6
2.2.2 GRZEJNIKI.....	6
2.2.3 IZOLACJA RUROCIĄGÓW.....	6
2.2.4 REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	6
2.2.5 PRÓBA CIŚNIENIA	7
3. KOTŁOWNIA.....	8
3.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO KOTŁOWNI.....	8
3.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO KOTŁOWNI.....	8
3.3 PARAMETRY KOTŁÓW.....	9
Parametr.....	9
SI	9
3.4 PARAMETRY PALIWA.....	10
3.5 OPIS WYKONANIA TECHNOLOGI KOTŁOWNI.....	11
3.5.1 Malowanie rurociągów.....	11
3.5.2 Izolacje rurociągów.....	11
3.6 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE I BHP.....	11
3.7 WYTYPY WYKONANIA INSTALACJI SANITARNYCH KOTŁOWNI.....	12
3.7.1 Instalacja wodno - kanalizacyjna.....	12
3.7.2 Wentylacja.....	12
3.8 WYTYPY BUDOWLANE.....	12
3.8.1 Część budowlana.....	12
3.8.2 Wytypy dla branży elektrycznej.....	12
4. PRZYŁĄCZE PREIZOLOWANE DO KOTŁOWNI PRZY BUDYNKU HALI SPORTOWEJ.....	13
4.1 OPIS TRASY SIECI.....	13
PROJEKTOWANE PRZYŁĄCZE WYKONANE BĘDZIE W TECHNOLOGII RUR PREIZOLOWANYCH STAR PIPE, I ZASILANE BĘDZIE Z PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI OPALANEJ BIOMASĄ (BĄDŹ EKO- GROSZKIEM), ZLOKALIZOWANEJ PRZY BUDYNKU SZKOŁY.	13
PARAMETRY CZYNNIKA GRZEWczego – WODA O TEMPERATURZE 80/60 OC.	13
4.2 ODWODNIENIE SIECI.....	14

4.3 ODPOWIEDZIENIE SIECI.....	14
4.4 RUROCIĄGI.....	14
4.5 WYKOPY.....	14
4.6 JAKOŚĆ WYKONANIA I PRÓBA CIŚNIENIA.....	14
4.7 MUFOWANIE.....	15
4.8 UWAGI KOŃCOWE.....	15
5. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	16
5.1 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED PRZEKROCZENIEM DOPUSZCZALNEGO CIŚNIENIA INSTALACJI OGRZEWANIA WODNEGO.....	16
5.1.1 Zabezpieczenie kotłów KOSTRZEWA Pellets Plus 150 kW	16
5.1.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji grzewczej budynku Szkoły i DN.....	18
5.2 POMPY OBIEGOWE.....	18
5.2.1 Pompa obiegowa c.o. – Budynek SP i Gimnazjum.....	18
5.2.2 Pompy obiegowa c.o. – Budynek Domu Nauczyciela	18
5.2.3 Pompa obiegu kotłowego – ładowanie wymienników ciepła.....	18
5.2.4 Pompa zasilająca obieg dla Hali Sportowej.....	18
5.3 PRZEPONOWE NACZYNNIE WZBIORCZE.....	19
Dla instalacji c.o. w Budynku SP i Gimnazjum oraz Domu Nauczyciela.....	19
5.4 KOMINY.....	19
5.5 OBLICZENIA WENTYLACJI KOTŁOWNI.....	20
5.5.1 Obliczenie powierzchni nawiewnego otworu wentylacyjnego.....	20
5.5.2 Obliczenie powierzchni wywiewnego otworu wentylacyjnego.....	20
6. POSTANOWIENIA KOŃCOWE.....	21
7. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	22
8. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	23

1.OPIS TECHNICZNY

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa z inwestorem.
- Ustalenia z inwestorem.
- Inwentaryzacja budynku Szkoły (czerwiec 2005)
- Projekt docieplenia budynku Szkoły (czerwiec 2005)
- Obowiązujące normy i normatywy projektowania, oprogramowanie komputerowe Instal-System c.o. wer. 3.2, katalogi branżowe.

1.2 UWAGI OGÓLNE I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni na paliwo stałe (pellety oraz eko-groszek) produkującej ciepło na cele grzewcze dla potrzeb budynku Szkoły Podstawowej oraz Gimnazjum w Przyrowie przy ul. Szkolnej 44. W zakresie opracowania ujęto również doprowadzenie czynnika grzewczego rurociągiem preizolowanym do istniejącej kotłowni opalanej gazem płynnym, obsługującej budynek Hali Sportowej.

W ramach instalacji wewnętrznej c.o. w projekcie ujęto obliczenia strat ciepła oraz rozprowadzenie instalacji c.o. dla stanu po termomodernizacji budynku, polegającej na dociepleniu przegród zewnętrznych oraz wymianie stolarki okiennej. Projektowana kotłownia przewidziana jest do produkcji ciepła na cele ogrzewania budynków szkoły, przyległego Domu Nauczyciela, jak również wspomagania ogrzewania i wentylacji Hali Sportowej.

Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze wynosi:

- budynek szkoły termomodernizacji	-	117,8 kW
- budynek Domu Nauczyciela	-	30,0 kW
- budynek Hali Sportowej (co i wentylacja)	-	172,6 kW
Razem:		320,4 kW

2.INSTALACJA C.O.

2.1OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM

Obiekt objęty opracowaniem to budynek szkolny. Jest to obiekt niepodpiwniczony, składający się z parteru, piętra i poddasza użytkowego nad starszą częścią budynku. W skład kompleksu zabudowań szkolnych wchodzi dodatkowo budynek Sali gimnastycznej wraz z zapleczem, połączony z przedmiotowym budynkiem poprzez komunikację. Budynek Sali gimnastycznej posiada niezależną, nową instalację centralnego ogrzewania i nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania.

Instalację centralnego ogrzewania stanowi systemem pionów oraz gałęzek z rur stalowych rozprowadzających czynnik grzewczy do grzejników żeliwnych typu TA-1. Piony C.O. prowadzone są przy ścianach budynku. Zasilanie pionów c.o. prowadzone jest na parterze, przy ścianach zewnętrznych budynku. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Instalacja zasilana jest z kotłowni węglowej zlokalizowanej w przyległym do szkoły niezależnym budynku. Stan techniczny kotłowni jest zły, co generuje znaczne straty wytwarzania ciepła.

2.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO INSTALACJI C.O.

Budynek Szkoły Podstawowej oraz Gimnazjum w Przyrowie, znajduje się zgodnie z normą PN-82/B-02403 w III strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20°C . Najbliższą stacją aktynometryczną dla miejscowości Przyrów jest stacja zlokalizowana w Chorzowie i dane z tej właśnie stacji przyjęto do obliczeń zapotrzebowania na ciepło.

Obliczenia współczynników przenikania ciepła U dla poszczególnych przegród przyjęto zgodnie z optymalizacją wynikającą z audytu energetycznego budynku oraz projektem docieplenia budynku.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło budynku przeprowadzono zgodnie z normą PrPN-B-02025 przy pomocy programu OZC pakietu Instal-System C.O. wersja 3.2. Przyjęto parametry obliczeniowe pracy instalacji $80/60^{\circ}\text{C}$ (z uwagi na zastosowanie wymiennika ciepła).

Instalację c.o. projektuje się w oparciu o system pionów i gałęzek. Zasilanie pionów prowadzić na parterze przy ścianie budynku w listwach ochronnych.

Zaprojektowano instalację z rur stalowych. Zaprojektowano grzejniki płytowe radiatorowe firmy Kermi, bocnozasilane typu Profil. Instalacja pracowała będzie w systemie zamkniętym, zabezpieczonym poprzez wzbiornicze naczynie przeponowe typu Reflex zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni.

W celu poprawnej pracy instalacji należy dokonać niezbędnej modernizacji instalacji c.o. w budynku Domu Nauczyciela, polegającej na demontażu centralnego systemu odpowietrzenia oraz montażu automatycznych odpowietrzników na zakończeniu pionów instalacyjnych, na wysokości 1,5 m ponad najwyższym usytuowanym grzejnikiem.

Instalacja c.o. połączona będzie z kotłownią poprzez wymienniki ciepła w układzie przeciwpływowym. Źródłem ciepła dla instalacji będzie nowoprojektowana kotłownia opalana zamiennie biomasą (pellety) lub węglem typu eko-groszek, zlokalizowana w miejscu kotłowni istniejącej.

2.2.1 ODPOWIETRZENIA

Zaprojektowano grzejniki KERMI z wbudowanymi odpowietrznikami automatycznymi. Zakończenia pionów należy wyposażyć w automatyczne odpowietrzniki TACO 1/2', zainstalowane na wysokości 1.5 m powyżej najwyższego usytuowanego grzejnika na poddaszu.

W celu poprawnej pracy instalacji należy dokonać niezbędnej modernizacji instalacji c.o. w budynku Domu Nauczyciela, polegającej na demontażu centralnego systemu odpowietrzenia oraz montażu automatycznych odpowietrzników na zakończeniu pionów instalacyjnych, na wysokości 1,5 m ponad najwyższym usytuowanym grzejnikiem.

2.2.2 GRZEJNIKI

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o grzejniki firmy KERMI bocznozasilane profilowane (Typ FKO). Na gałęzkach zasilających grzejniki zaprojektowano zawory termostacyjne. Zawory należy wyposażyć w głowice termostacyjne.

Grzejniki w ciągach komunikacyjnych należy obudować. Grzejniki w kuchni zaprojektowano w wykonaniu higienicznym.

2.2.3 IZOLACJA RUROCIĄGÓW

Przewody instalacyjne prowadzone w budynku szkoły nie wymagają izolowania. Zaleca się zabudowę przewodów rozprowadzających w listwach maskujących.

2.2.4 REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zrealizowano w oparciu o nastawy wstępne zaworów termostacyjnych. Wartości nastaw wstępnych zaworów podano na rysunku rozwinięcia instalacji C.O.

Układ odpowietrzenia instalacji funkcjonuje w oparciu o system odpowietrzników grzejnikowych oraz odpowietrzniki automatyczne TACO 1/2' montowane na pionach instalacji.

2.2.5 PRÓBA CIŚNIENIA

Po montażu instalacji należy przeprowadzić jej płukanie, a następnie wykonać próby ciśnienia na zimno i na gorąco zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".

3.KOTŁOWNIA

3.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO KOTŁOWNI

Budynek będący przedmiotem niniejszego opracowania zasilany jest w ciepło z lokalnej kotłowni, zlokalizowanej w przyległym budynku wyposażonej w dwa kotły nieznanego producenta produkujących ciepło na cele grzewcze. W kotłowni zlokalizowany jest dodatkowo trzeci, mniejszy kocioł, obecnie nieużytkowany, produkujący w przeszłości ciepło na cele podgrzewu c.w.u.

Instalacja pracuje w systemie otwartym z naczyniem wzbiorczym zlokalizowanym na poddaszu, posiada instalację centralnego odpowietrzania.

Odprowadzenie spalin odbywa się poprzez komin wolnostojący.

Ogólny stan techniczny kotłowni jest zły, kotły charakteryzuje wysoka awaryjność pracy, sprawność kotłów nie przewyższa 60 %. Kotłownia nie posiada możliwości regulacji jakościowej.

3.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO KOTŁOWNI

W ramach modernizacji projektuje się kotłownię na paliwo stałe (pellety lub eko-groszek), zlokalizowaną w pomieszczeniu istniejącej kotłowni. Jako jednostki grzewcze zaprojektowano dwa kotły KOSTRZEWA typu PELLETS PLUS o mocy 150 kW każdy. Są to kotły wysokosprawne (Eko-groszek - 84,5%, biomasa – 83,7%), automatycznie zasilane.

Zalety kotła:

- Spalanie dwóch typów paliw, biomasy (pellets) lub groszku węglowego;
- Automatyczne rozpalanie paliwa pellets;
- Automatyczna praca kotła;
- Wskaźnik poziomu paliwa mechaniczny i elektroniczny (opcja);
- Mechaniczne doprowadzenie paliwa;
- Ekonomiczna eksploatacja;
- Niski poziom substancji szkodliwych w spalinach;
- Wysoka sprawność urządzenia

Praca kotłów przewidziana jest w automatyce. Kotły pracować będą w układzie otwartym, zabezpieczonym naczyniem wzbiorczym zlokalizowanym pod stropem kotłowni. Połączenie kotłów z instalacją grzewczą zrealizowane będzie poprzez płytowe wymienniki ciepła zasilane w przeciwpłynie. Układ grzewczy podzielony został na trzy obiegi grzewcze posiadające niezależne sterowanie.

- Obieg I – wyposażony w zawór trójdrogowy oraz pompę cyrkulacyjną – obsługujący centralne ogrzewanie budynku Szkoły Podstawowej oraz Gimnazjum.

- Obieg II - wyposażony w zawór trójdrogowy oraz pompę cyrkulacyjną – obsługujący centralne ogrzewanie budynku Domu Nauczyciela.
- Obieg III – wyposażony w pompę obiegową, wspomagający instalację grzewczo-wentylacyjną budynku Hali Sportowej.

Obieg I i II zasilane będą poprzez płytowy wymiennik ciepła typu LB31-100 oraz wyposażone będą w automatykę pogodową umożliwiającą ich niezależną regulację jakościową, ilościową oraz czasową. Parametry wody grzewczej dla tych obiegów regulowane będą w priorytecie.

Obieg III zasilany będzie poprzez wymiennik ciepła LB31-120 i zostanie włączony poprzez rurociąg preizolowany w rurociąg powrotny instalacji grzewczo-wentylacyjnej Hali Sportowej. Czynnik grzewczy z kotłowni węglowej dla obiegu III zostanie skierowany dopiero po pokryciu przez kotłownię zapotrzebowania ciepła dla obiegów I i II. Woda grzewcza powracająca z instalacji grzewczej oraz nagrzewnic powietrza obsługujących Halę Sportową kierowana będzie na wymiennik ciepła, gdzie nastąpi pierwszy stopień jej podgrzewu. W przypadku niewystarczającego pokrycia strat ciepła instalacji poprzez pierwszy stopień podgrzewu obiegu III, dogrzew wtórny czynnika grzewczego (II stopień) realizowany będzie poprzez istniejący kocioł Viessmann. Włączenie obiegu III w układ powrotu z instalacji grzewczo-wentylacyjnej Hali Sportowej nie wymaga ingerencji w układ automatyki istniejącej kotłowni gazowej przy budynku Hali.

Oprowadzenie spalin przewidziano za pomocą żaroodpornych czopuchów oraz kominów dwuściennych, izolowanych o średnicy wewnętrznej $d_n = 250$ mm, prowadzonych po elewacji budynku Szkoły, ponad dach na wysokość określoną w części obliczeniowej.

3.3PARAMETRY KOTŁÓW

Kotły KOSTRZEWA Pellets Plus 150, charakteryzują się następującymi parametrami technicznymi.

Parametr	SI	P 150
Moc nominalna	kW	150
Zakres mocy	kW	70-170
Masa	kg	1550
Objętość wodna	dm ³	350
Średnica przewodu kominowego	mm	250
Powierzchnia otworu zasobnika	dm ²	14
Pojemność zasobnika	dm ³	3900
Rozmiary : szer. x gł. x wys.	mm	2000x1500x1700

Ciśnienie robocze wody	bar	0.1
Maksymalna temperatura robocza wody grzewczej	°C	95
Min. temperatura wody powracającej do kotła	°C	60
Maks. dopuszczalny poziom medium grzewczego	m	15
Zawór bezpieczeństwa	bar	1.5
Poziom hałasu	dB	70
Ciąg kominowy	mbar	30
Przyłącza kotła		
- woda grzewcza	cal	2,5
- woda powracająca	cal	2,5
Napięcie przyłączeniowe	V	380
Pobór energii elektrycznej (wentylatory+motoreduktor+ grzałka)	W	1290

Parametr		węgiel kamienny	biomasa (pellets)
Moc nominalna	kW	150	150
Zakres regulacji mocy	kW	70 - 170	70 - 170
Zużycie paliwa	kg/h	11.1 – 26.9	16.6 – 40.4
Czas spalania przy mocy nominalnej	h	98,3	67
Sprawność	%	do 84,5	do 83,7
Temperatura spalin	°C	100 -210	100-210

3.4PARAMETRY PALIWA

Kotły KOSTRZEWA PELLETS PLUS 150 mogą być opalane paliwem o następujących parametrach:

Granulat z trocin (pellets) wykonany zgodnie z DIN 51731

- granulacja 5 – 8 mm
- polecana wartość opałowa 17500 – 19500 kJ/kg
- zapopielenie maks. 1.5 %
- wilgotność maks. 12 %
- ciężar właściwy (gęstość) 1.0 – 1.4 kg/dm³

Groszek węglowy

- granulacja 5 –25 mm
- polecana wartość opałowa > 15 MJ/kg
- zapopielenie maks. 12%
- wilgotność maks. 12 %

-
- objętość związków ulatniających się 28 – 40 %
 - temperatura deformacji popiołu żarem > 1150 °C
 - niskie spiekanie
 - małe pęcznienie

3.5 OPIS WYKONANIA TECHNOLOGI KOTŁOWNI

Orurowanie kotłowni wykonać z rur stalowych, czarnych bez szwu, wg PN-80/H-74219. Armatura do DN 65 - gwintowana na ciśnienie 0.6 MPa i temp. do 120 °C. Armatura powyżej DN 65 połączenia kołnierzowe na ciśnienie 0.6 MPa i temp. do 120 °C. Mocowanie rurociągów do ścian za pomocą typowych uchwytów.

Po zakończeniu montażu kotłowni instalację poddać płukaniu i próbie na zimno, a po podłączeniu kotłów próbie na gorąco.

3.5.1 Malowanie rurociągów

Rurociągi i podpory po oczyszczeniu do II stopnia czystości pomalować dwukrotnie farbą silikonową termoodporną do rurociągów ciepłowniczych.

3.5.2 Izolacje rurociągów

Rurociągi izolować kształtkami z pianki poliuretanowej STEINONORM:

- zasilanie c.o. - grubość 40 mm
- powrót c.o. - grubość 30 mm

Całość instalacji wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II".

3.6 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE i BHP

Obsługa kotłowni winna posiadać aktualne uprawnienia typu „E”.

Ściany kotłowni posiadają odporność ogniową 60 minut. Pomieszczenie składu opału należy wydzielić pożarowo ścianami i stropem o odporności ogniowej EI 120 oraz drzwiami EI 60. Przejścia instalacyjne należy uszczelnić masą Hilti CP 601 w celu uzyskania odporności ogniowej 60 min. Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać stosowne atesty.

Kotłownię oraz skład opału wyposażać w następujący sprzęt gaśniczy:

- gaśnica proszkowa ABC 12 kg - 1 szt.
- koc gaśniczy - 1 szt.

3.7 WYTYPICZNE WYKONANIA INSTALACJI SANITARNYCH KOTŁOWNI

3.7.1 Instalacja wodno - kanalizacyjna

Woda

Dla potrzeb kotłowni należy zabezpieczyć podejście pod zlew metalowy.

Kanalizacja

Spływ z powierzchni podłogi kotłowni realizowany jest poprzez kratki podłogowe, do studzienki schładzającej, a z niej przepompowywany do kanalizacji. W studzience zaleca się zamontowanie pompy GRUNDFOS z wyłącznikiem pływakowym. W momencie uruchomienia włączenie pompy może być realizowane tylko pod nadzorem.

3.7.2 Wentylacja

Wentylacja kotłowni jest instalacją grawitacyjną.

Kanał nawiewny należy umieścić w przegrodzie zewnętrznej, a jego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi. Kanał i otwór nawiewny wykonać jako niezamykany, wyposażony w żaluzje umożliwiające ograniczenie przekroju przepływowego, jednak nie więcej niż w 50 %. Od zewnętrznej strony budynku wlot kanału zabezpieczyć siatką.

Kanał wywiewny należy umieścić w przegrodzie zewnętrznej, możliwie blisko stropu kotłowni.

Obliczenia wentylacji przedstawiono w części 4 niniejszego projektu.

3.8 WYTYPICZNE BUDOWLANE

3.8.1 Część budowlana

Kotłownię należy wyposażyć w drzwi spełniające wymogi określone w punkcie „zabezpieczenie p.poż.”

Dla potrzeb kotłowni przygotować fundamenty pod kotły oraz studzienkę schładzającą.

3.8.2 Wytyczne dla branży elektrycznej

Instalację elektryczną wykonać zgodnie z załącznikiem wytyczne elektryczne i AKPiA.

4. PRZYŁĄCZE PREIZOLOWANE DO KOTŁOWNI PRZY BUDYNKU HALI SPORTOWEJ

4.1 OPIS TRASY SIECI

Projektowane przyłącze wykonane będzie w technologii rur preizolowanych STAR PIPE, i zasilane będzie z projektowanej kotłowni opalanej biomasą (bądź eko-groszkiem), zlokalizowanej przy budynku Szkoły.

Parametry czynnika grzewczego – woda o temperaturze 80/60 °C.

Trasa ciepłociągu została tak zaprojektowana, aby zminimalizować koszty realizacji inwestycji, uniknąć kolizji z uzbrojeniem terenu, przy jednoczesnym zachowaniu optymalnych parametrów technicznych.

Przyłącze do budynku kotłowni przy Hali Sportowej rozpoczyna się w pomieszczeniu nowoprojektowanej kotłowni (punkt A). W punktach B i C następuje załamanie sieci o kąt 90°. W punkcie D przyłącze wchodzi do budynku.

Przyłącze biegnie w całości na terenie posesji, w trawniku oraz chodniku. Jego realizacja wymaga częściowego demontażu kostki brukowej. W przypadku wystąpienia trudności z realizacją należy zwrócić się do projektanta o korektę trasy przyłączy.

Łuki wynikające z trasy przewodów należy wykonać wykorzystując elastyczny promień gięcia zastosowanych rur preizolowanych.

Po wykonaniu robót teren należy przywrócić do stanu co najmniej pierwotnego.

W pomieszczeniu istniejącej kotłowni przy budynku Hali Sportowej, projektowane przyłącze należy włączyć w instalację powrotu wody grzewczej, pomiędzy kotłem a rozdzielaczem obiegów grzewczych. W punkcie przejścia przyłącza przez fundamenty istniejącej kotłowni (punkt D), następuje jego załamanie w górę o kąt 90°, oraz przejście przez posadzkę. Załamanie należy wykonać z zastosowaniem kolan preizolowanych. Po przejściu przez posadzkę przyłącze wykonać z zastosowaniem rur stalowych czarnych. Rury stalowe czarne po oczyszczeniu do II stopnia czystości pomalować dwukrotnie farbą silikonową termoodporną do rurociągów ciepłowniczych, a następnie zaizolować otuliną ze sztywnej pianki PU o grubości 40 mm.

Na zakończeniach rur należy zamontować końcówki termokurczliwe. Przejścia przez ściany budynków należy wykonać z zastosowaniem pierścieni uszczelniających i taśmy smarnej.

Przy projektowaniu trasy sieci zastosowano metodę samokompensacji, wykorzystując załamania trasy. Na załamaniach zastosowano w strefach kompensacyjnych maty przejmujące wydłużenia, w miejscach wskazanych na schemacie montażowym

4.2 ODWODNIENIE SIECI

Odwodnienie przyłącza c.o. przewidziano w punkcie A w pomieszczeniu projektowanej kotłowni, za pomocą zaworu kulowego DN 15 (PN 1,6 MPa).

4.3 ODPOWIETRZENIE SIECI

Odpowietrzenie sieci realizowane będzie poprzez odpowietrzenie instalacji wewnętrznej w budynku Hali Sportowej.

4.4 RUROCIĄGI

Zaprojektowano rury preizolowane Star Pipe standardowe ze stali St 37,0 wg. DIN 1626 oraz rury stalowe czarne (w budynkach). Na załamaniach kierunku zastosowano prefabrykowane kolana preizolowane o długości ramion 1 m i kącie 90°. Po wykonaniu spawu oraz mufowania kolana obłożyć matami kompensacyjnymi zgodnie ze schematem montażowym. Maty kompensacyjne montować na 2/3 obwodu rury preizolowanej. Ilość mat kompensacyjnych na rurze zasilającej i powrotnej jest taka sama.

4.5 WYKOPY

Sieć cieplna jest prowadzona w terenie o niskiej gęstości uzbrojenia. Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze należy wykonać zgodnie z WTWiOR, tom I. Roboty ziemne winny spełniać wymagania norm PN-68/B-06050 oraz BN-83/8836-02. Minimalne wymiary wykopów dla rur preizolowanych zgodnie z załączonymi rysunkami. Rurociągi należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 10 cm. Po ułożeniu rur preizolowanych obsypać je mieszanką piaskową na wysokość 10 cm nad rury, a następnie zagęścić do 98 %. Nad każdą z rur ułożyć taśmy ostrzegawcze. Wykop zasypać gruntem rodzimym i zagęścić do poziomu nośności gruntu poza wykopem, w celu uniknięcia osiadania powierzchni.

4.6 JAKOŚĆ WYKONANIA I PRÓBA CIŚNIENIA

Wszystkie spawy na sieci ciepłowniczej muszą być wykonane przez spawaczy o kwalifikacjach zgodnych z EN 287 część I i muszą odpowiadać wymaganiom normy EN 25817 (ISO 5817) oraz muszą być badane radiologicznie wg ISO 1106-3. Kontrola radiologiczna i ocena wyników powinna być zgodna ze „Zbiorem wzorcowych radiogramów spoin”. Spoiny winny mieścić się w drugiej klasie jakości (kolor niebieski). Dopuszcza się 3 klasę jakości w odniesieniu do max. 10 % całości wykonanych spawów na sieci.

Po zakończeniu montażu rurociągi poddać próbie ciśnieniowej wodą na ciśnienie 1,6 MPa przez czas min. 15 min. Po wykonaniu próby ciśnienia wykonać płukanie rurociągu mieszanką wodno-powietrzną.

4.7 MUFLOWANIE

Po wykonaniu próby ciśnienia w miejscach łączenia prostych odcinków rur stosować mufy nasuwane. Przed montażem muf nasuwanych połączenia spawane oraz końcówki płaszcza rury oczyścić drobnym papierem ściernym oraz odtłuścić rozpuszczalnikiem acetonowym. Następnie nasunąć mufę i obkurczyć rękawki termokurczliwe. Na mufach wykonać próbę powietrzem na ciśnienie 0,02 MPa. Do obkurczania stosować palnik na gaz propan-butan. (UWAGA: NIE WOLNO STOSOWAĆ PALNIKA ACETYLENOWO-TLENOWEGO).

Po stwierdzeniu szczelności mufy zalać pianką izolacyjną o numerze zaznaczonym na opakowaniu mufy.

4.8 UWAGI KOŃCOWE

Rzędne uzbrojenia podziemnego przyjęto zgodnie z ,materiałami geodezyjnymi oraz normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Przed rozpoczęciem robót wykonać przekopy kontrolne. Zabezpieczenia poszczególnych przewodów wykonać wg załączonych rysunków.

Całość prac wykonać zgodnie z zaleceniami poradnika technicznego Star Pipe.

Po wykonaniu rurociągów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

5.CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

5.1 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED PRZEKROCZENIEM DOPUSZCZALNEGO CIŚNIENIA INSTALACJI OGRZEWANIA WODNEGO

5.1.1Zabezpieczenie kotłów KOSTRZEWA Pellets Plus 150 kW .

Wymagania w stosunku do urządzeń zabezpieczających ogrzewanie wodne, zawarte są w normie PN-91/B-02413.

W skład istniejących urządzeń zabezpieczających wchodzi:

- naczynie wzbiornicze systemu otwartego
- rury bezpieczeństwa
- rura wzbiornicza.

Dodatkowym wyposażeniem zabezpieczającym układ jest:

- rura przelewowa
- rura sygnalizacyjna
- rura odpowietrzająca
- rura cyrkulacyjna

Minimalna pojemność naczynia wzbiorniczego wynosi:

$$V_u = 1,1 * V * \rho_1 * \Delta V$$

gdzie:

V - pojemność układu wodnego $V = V_k + V_i + V_R$

V_k - pojemność wodna kotłów

V_i - pojemność instalacji (rurociągi w kotłowni + wymienniki)

V_R - pojemność wodna rur zabezpieczających

$$V_k = 2 * 350 = 700 \text{ dm}^3$$

$$V_i = 100 \text{ dm}^3$$

$$V_R = 100 \text{ dm}^3$$

$$V = 900 \text{ dm}^3$$

$$\rho_1 = 0,9996 \text{ kg/dm}^3$$

$$t_z = 90 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_z - t_1 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 1,1 * 900 * 0,9996 * 0,0287 = 28,4 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiornicze systemu otwartego typu B o pojemności użytkowej 32 dm³.

Pojemność całkowita - 48 dm³.

Główne wymiary (oznaczenia zgodne z PN-91/B-02413):

A - 400 mm

H - 300 mm

B₁ - 250 mm

d₁ - 2,5 mm

d₂ - 3,0 mm

d₃ - 2,0 mm

Naczynie należy zamontować pod stropem kotłowni na wysokości min 0,3 m powyżej najwyższej zlokalizowanych rurociągów w kotłowni.

Rura bezpieczeństwa

Wewnętrzna średnica rury bezpieczeństwa d_{RB} [mm] dla każdego kotła powinna wynosić co najmniej:

$$d_{RB} = 8,08 * \sqrt[3]{Q} = 8,08 * \sqrt[3]{150} = 42,9 \text{ [mm]}$$

Przyjęto rurę bezpieczeństwa o średnicy nominalnej d_{RB} = 50 mm

Rura wzbiornicza

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej d_{RW} [mm] powinna wynosić co najmniej:

$$d_{RW} = 5,23 * \sqrt[3]{Q_{\dot{zr}}} = 5,23 * \sqrt[3]{300} = 35 \text{ [mm]}$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą o średnicy wewnętrznej d_{RW} = 40 mm

Rura przelewowa

Wewnętrzna średnica rury przelewowej nie powinna być mniejsza niż wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej i rury bezpieczeństwa, czyli 50 mm

Rura odpowietrzająca

Rura odpowietrzająca ma średnicę 25 mm i jest włączona bezpośrednio do naczynia wzbiorniczego systemu otwartego.

Rura sygnalizacyjna

Średnica wewnętrzna rury sygnalizacyjnej powinna wynosić co najmniej 15 mm. Przyjęto rurę o średnicy 25 mm.

Rura cyrkulacyjna

Przyjęto średnicę rur cyrkulacyjnych 25 mm.

5.1.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji grzewczej budynku Szkoły i DN.

Parametry pracy instalacji wewnętrznej c.o. obsługującej budynek Szkoły Podstawowej i Gimnazjum oraz Domu Nauczyciela.

Maksymalna wydajność cieplna instalacji, Q	148 kW
Max. temp. wody na wyjściu z wymiennika, t_z	90 °C
Dopuszczalne nadciśnienie robocze, p_d	0,6 MPa
Pojemność wodna, V_w	dm ³

Na podstawie mocy wymiennika ciepła (148 kW) dobrano z tabeli zamieszczonej w instrukcji technicznej membranowego zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 zawór nr katalogowy 1915 o wielkości G 1", o ciśnieniu otwarcia 3 bar, na którego wydano świadectwo badania typu UDT 27-C/94-imp.

5.2POMPY OBIEGOWE

5.2.1 Pompa obiegowa c.o. – Budynek SP i Gimnazjum

$$\begin{aligned} Q &= 6,5 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta p &= 40 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Zaprojektowano pompę elektroniczną Grundfos **TPE 50-120 1F**, nr wyrobu **96449748**.

5.2.2Pompy obiegowa c.o. – Budynek Domu Nauczyciela

$$\begin{aligned} Q &= 1,3 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta p &= 40 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Zaprojektowano pompę elektroniczną Grundfos **UPE 25-80 180 1F**, nr wyrobu **52001127**

5.2.3Pompa obiegu kotłowego – ładowanie wymienników ciepła

$$\begin{aligned} Q &= 14 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta p &= 50 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Zaprojektowano pompę elektroniczną Grundfos **TPE 50-120 3F**, nr wyrobu **96407515**.

5.2.4Pompa zasilająca obieg dla Hali Sportowej

$$\begin{aligned} Q &= 7,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta p &= 25 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Zaprojektowano pompę elektroniczną Grundfos **TPE 65-60 1F**, nr wyrobu **96459733**

5.3 PRZEPONOWE NACZYNIĘ WZBIORCZE

Dla instalacji c.o. w Budynku SP i Gimnazjum oraz Domu Nauczyciela.

Doboru przeponowego naczynia wzbiorcze dla instalacji c.o. dokonano w oparciu o normę PN-91/B-02414 oraz program doboru firmy Reflex.

Przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N 200

Wewnętrzną średnicę rury wzbiorczej przyjęto Dn 25 mm.

5.4 KOMINY

Dla przyjętych kotłów wymagany ciąg kominowy powinien wynosić 30 mbar.

Ciąg kominowy

$$S = h * [1/(273 + t_p) - 1/(273 + t_s) * p_b] / 2,87$$

gdzie:

p_b – ciśnienie barometryczne po uwzględnieniu obniżenia ciśnienia dla danej miejscowości (rzędna kotłowni w budynku SP w Przyrowie – 235 m npm)

$$2,35 * 8,8 = 20,68 \text{ mm Hg}$$

$$760,0 - 20,7 = 739,3 \text{ mm Hg}$$

Wysokość komina $h = 13 \text{ m}$

$$t_p = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_s = 210 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$S = 13 * [1/(273+12) - 1/(273+210) * 739,3] / 2,87$$

$$S = 4,82 \text{ mm H}_2\text{O} > 3 \text{ mm H}_2\text{O}$$

Średnica wkładu kominowego $\phi = 250 \text{ mm}$.

Średnica czopucha $\phi = 250 \text{ mm}$

5.5 OBLICZENIA WENTYLACJI KOTŁOWNI

5.5.1 Obliczenie powierzchni nawiewnego otworu wentylacyjnego

Zgodnie z PN-B-02411 powierzchnia otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych powinna wynosić:

$$F_{k_{naw}} = F_k * 0,5 = 2 * 3,14 * (0,25)^2 / 4 = \mathbf{0,098 \text{ m}^2}$$

Zaprojektowano kanał nawiewny typu „Z” z kratką nawiewną o wymiarach 0,40 m × 0,25 m

5.5.2 Obliczenie powierzchni wywiewnego otworu wentylacyjnego

Powierzchnia otworu wywiewnego powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworu nawiewnego, jednak nie mniejsza niż 200 cm².

$$0,098 / 2 = \mathbf{0,049 \text{ m}^2}$$

Zaprojektowano kanał wywiewny z kratką o wymiarach 0,25 m × 0,20 m

6.POSTANOWIENIA KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami, Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz. U. Nr 75 z dnia 12.04.2002 r. poz. 690) oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II".

Podane nazwy producentów urządzeń mają znaczenie jedynie dla określenia standardów i parametrów technicznych wyrobów oraz procedur ich wbudowania. Dopuszcza się zastosowanie odmiennych materiałów aniżeli wskazane w projekcie pod warunkiem zachowania niezmiennych parametrów technicznych.

Wszystkie zabudowane materiały winny posiadać stosowne atesty higieniczne oraz certyfikaty wymagane przepisami prawa i dopuszczające je do stosowania.

**Projekt chroniony prawem autorskim.
Kopiowanie i wprowadzanie zmian bez zgody autora zabronione.**

7.ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Rys. nr 1	Plan zagospodarowania terenu
Rys. nr 2	Instalacja c.o. - Rzut parteru
Rys. nr 3	Instalacja c.o. - Rzut I piętra
Rys. nr 4	Instalacja c.o. - Rzut poddasza
Rys. nr 5	Rozwinięcie instalacji c.o.
Rys. nr 6	Schemat technologii kotłowni
Rys. nr 7	Rzut kotłowni
Rys. nr 8	Przekroje A-A, B-B, C-C
Rys. nr 9	Wentylacja kotłowni, wytyczne budowlane i p.poż.
Rys. nr 10	Przyłącze c.o. – schemat montażowy
Rys. nr 11	Przyłącze c.o. – wytyczne wykonania wykopu
Rys. nr 12	Przyłącze c.o. – schemat przejścia przez ściany

8.OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, zasadami wiedzy technicznej, normami i wytycznymi projektowymi, oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Realizacja prac na podstawie niniejszego opracowania nie ma wpływu na zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23. czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) nie podlega obowiązkowi sporządzenia Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Przy prowadzeniu prac należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401), Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7. lipca 1994 r. (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami).

Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych powinni być zaopatrzeni w komplet narzędzi oraz sprzęt ochrony osobistej, jak ubranie robocze, rękawice, obuwie, okulary ochronne.

Wszystkie prace należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania pracami budowlanymi, po uprzednim wydaniu pracownikom środków zabezpieczających i przeprowadzeniu instruktarzu obejmującego podział prac, kolejność wykonywania zadań, wymogów BHP.

SPIS TREŚCI

1. OPIS TECHNICZNY.....	4
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.2 UWAGI OGÓLNE I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2. INSTALACJA C.O.	5
2.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM.....	5
2.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO INSTALACJI C.O.....	5
2.2.1 ODPOWIEDZIENIA.....	6
2.2.2 GRZEJNIKI.....	6
2.2.3 IZOLACJA RUROCIĄGÓW.....	6
2.2.4 REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	6
2.2.5 PRÓBA CIŚNIENIA	7
3. KOTŁOWNIA.....	8
3.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO KOTŁOWNI.....	8
3.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO KOTŁOWNI.....	8
3.3 PARAMETRY KOTŁÓW.....	9
Parametr.....	9
SI	9
3.4 PARAMETRY PALIWA.....	10
3.5 OPIS WYKONANIA TECHNOLOGI KOTŁOWNI.....	11
3.5.1 Malowanie rurociągów.....	11
3.5.2 Izolacje rurociągów.....	11
3.6 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE I BHP.....	11
3.7 WYTYPY WYKONANIA INSTALACJI SANITARNYCH KOTŁOWNI.....	12
3.7.1 Instalacja wodno - kanalizacyjna.....	12
3.7.2 Wentylacja.....	12
3.8 WYTYPY BUDOWLANE.....	12
3.8.1 Część budowlana.....	12
3.8.2 Wytypy dla branży elektrycznej.....	12
4. PRZYŁĄCZE PREIZOLOWANE DO KOTŁOWNI PRZY BUDYNKU HALI SPORTOWEJ.....	13
4.1 OPIS TRASY SIECI.....	13
PROJEKTOWANE PRZYŁĄCZE WYKONANE BĘDZIE W TECHNOLOGII RUR PREIZOLOWANYCH STAR PIPE, I ZASILANE BĘDZIE Z PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI OPALANEJ BIOMASĄ (BĄDŹ EKO- GROSZKIEM), ZLOKALIZOWANEJ PRZY BUDYNKU SZKOŁY.	13
PARAMETRY CZYNNIKA GRZEW CZEGO – WODA O TEMPERATURZE 80/60 OC.	13
4.2 ODWODNIENIE SIECI.....	14

4.3 ODPOWIETRZENIE SIECI.....	14
4.4 RUROCIĄGI.....	14
4.5 WYKOPY.....	14
4.6 JAKOŚĆ WYKONANIA I PRÓBA CIŚNIENIA.....	14
4.7 MUFOWANIE.....	15
4.8 UWAGI KOŃCOWE.....	15
5. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	16
5.1 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED PRZEKROCZENIEM DOPUSZCZALNEGO CIŚNIENIA INSTALACJI OGRZEWANIA WODNEGO.....	16
5.1.1 Zabezpieczenie kotłów KOSTRZEWA Pellets Plus 150 kW	16
5.1.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji grzewczej budynku Szkoły i DN.....	18
5.2 POMPY OBIEGOWE.....	18
5.2.1 Pompa obiegowa c.o. – Budynek SP i Gimnazjum.....	18
5.2.2 Pompy obiegowa c.o. – Budynek Domu Nauczyciela	18
5.2.3 Pompa obiegu kotłowego – ładowanie wymienników ciepła.....	18
5.2.4 Pompa zasilająca obieg dla Hali Sportowej.....	18
5.3 PRZEPONOWE NACZYNNIE WZBIORCZE.....	19
Dla instalacji c.o. w Budynku SP i Gimnazjum oraz Domu Nauczyciela.....	19
5.4 KOMINY.....	19
5.5 OBLICZENIA WENTYLACJI KOTŁOWNI.....	20
5.5.1 Obliczenie powierzchni nawiewnego otworu wentylacyjnego.....	20
5.5.2 Obliczenie powierzchni wywiewnego otworu wentylacyjnego.....	20
6. POSTANOWIENIA KOŃCOWE.....	21
7. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	22
8. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	23

1.OPIS TECHNICZNY

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa z inwestorem.
- Ustalenia z inwestorem.
- Inwentaryzacja budynku Szkoły (czerwiec 2005)
- Projekt docieplenia budynku Szkoły (czerwiec 2005)
- Obowiązujące normy i normatywy projektowania, oprogramowanie komputerowe Instal-System c.o. wer. 3.2, katalogi branżowe.

1.2 UWAGI OGÓLNE I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni na paliwo stałe (pellety oraz eko-groszek) produkującej ciepło na cele grzewcze dla potrzeb budynku Szkoły Podstawowej oraz Gimnazjum w Przyrowie przy ul. Szkolnej 44. W zakresie opracowania ujęto również doprowadzenie czynnika grzewczego rurociągiem preizolowanym do istniejącej kotłowni opalanej gazem płynnym, obsługującej budynek Hali Sportowej.

W ramach instalacji wewnętrznej c.o. w projekcie ujęto obliczenia strat ciepła oraz rozprowadzenie instalacji c.o. dla stanu po termomodernizacji budynku, polegającej na dociepleniu przegród zewnętrznych oraz wymianie stolarki okiennej. Projektowana kotłownia przewidziana jest do produkcji ciepła na cele ogrzewania budynków szkoły, przyległego Domu Nauczyciela, jak również wspomagania ogrzewania i wentylacji Hali Sportowej.

Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze wynosi:

- budynek szkoły termomodernizacji	-	117,8 kW
- budynek Domu Nauczyciela	-	30,0 kW
- budynek Hali Sportowej (co i wentylacja)	-	172,6 kW
Razem:		320,4 kW

2.INSTALACJA C.O.

2.1OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM

Obiekt objęty opracowaniem to budynek szkolny. Jest to obiekt niepodpiwniczony, składający się z parteru, piętra i poddasza użytkowego nad starszą częścią budynku. W skład kompleksu zabudowań szkolnych wchodzi dodatkowo budynek Sali gimnastycznej wraz z zapleczem, połączony z przedmiotowym budynkiem poprzez komunikację. Budynek Sali gimnastycznej posiada niezależną, nową instalację centralnego ogrzewania i nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania.

Instalację centralnego ogrzewania stanowi systemem pionów oraz gałęzek z rur stalowych rozprowadzających czynnik grzewczy do grzejników żeliwnych typu TA-1. Piony C.O. prowadzone są przy ścianach budynku. Zasilanie pionów c.o. prowadzone jest na parterze, przy ścianach zewnętrznych budynku. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Instalacja zasilana jest z kotłowni węglowej zlokalizowanej w przyległym do szkoły niezależnym budynku. Stan techniczny kotłowni jest zły, co generuje znaczne straty wytwarzania ciepła.

2.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO INSTALACJI C.O.

Budynek Szkoły Podstawowej oraz Gimnazjum w Przyrowie, znajduje się zgodnie z normą PN-82/B-02403 w III strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20°C . Najbliższą stacją aktynometryczną dla miejscowości Przyrów jest stacja zlokalizowana w Chorzowie i dane z tej właśnie stacji przyjęto do obliczeń zapotrzebowania na ciepło.

Obliczenia współczynników przenikania ciepła U dla poszczególnych przegród przyjęto zgodnie z optymalizacją wynikającą z audytu energetycznego budynku oraz projektem docieplenia budynku.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło budynku przeprowadzono zgodnie z normą PrPN-B-02025 przy pomocy programu OZC pakietu Instal-System C.O. wersja 3.2. Przyjęto parametry obliczeniowe pracy instalacji $80/60^{\circ}\text{C}$ (z uwagi na zastosowanie wymiennika ciepła).

Instalację c.o. projektuje się w oparciu o system pionów i gałęzek. Zasilanie pionów prowadzić na parterze przy ścianie budynku w listwach ochronnych.

Zaprojektowano instalację z rur stalowych. Zaprojektowano grzejniki płytowe radiatorowe firmy Kermi, bocnozasilane typu Profil. Instalacja pracowała będzie w systemie zamkniętym, zabezpieczonym poprzez wzbiornicze naczynie przeponowe typu Reflex zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni.

W celu poprawnej pracy instalacji należy dokonać niezbędnej modernizacji instalacji c.o. w budynku Domu Nauczyciela, polegającej na demontażu centralnego systemu odpowietrzenia oraz montażu automatycznych odpowietrzników na zakończeniu pionów instalacyjnych, na wysokości 1,5 m ponad najwyższym usytuowanym grzejnikiem.

Instalacja c.o. połączona będzie z kotłownią poprzez wymienniki ciepła w układzie przeciwpływowym. Źródłem ciepła dla instalacji będzie nowoprojektowana kotłownia opalana zamiennie biomasą (pellety) lub węglem typu eko-groszek, zlokalizowana w miejscu kotłowni istniejącej.

2.2.1 ODPOWIETRZENIA

Zaprojektowano grzejniki KERMI z wbudowanymi odpowietrznikami automatycznymi. Zakończenia pionów należy wyposażyć w automatyczne odpowietrzniki TACO 1/2', zainstalowane na wysokości 1.5 m powyżej najwyższego usytuowanego grzejnika na poddaszu.

W celu poprawnej pracy instalacji należy dokonać niezbędnej modernizacji instalacji c.o. w budynku Domu Nauczyciela, polegającej na demontażu centralnego systemu odpowietrzenia oraz montażu automatycznych odpowietrzników na zakończeniu pionów instalacyjnych, na wysokości 1,5 m ponad najwyższym usytuowanym grzejnikiem.

2.2.2 GRZEJNIKI

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o grzejniki firmy KERMI bocznozasilane profilowane (Typ FKO). Na gałęzkach zasilających grzejniki zaprojektowano zawory termostacyjne. Zawory należy wyposażyć w głowice termostacyjne.

Grzejniki w ciągach komunikacyjnych należy obudować. Grzejniki w kuchni zaprojektowano w wykonaniu higienicznym.

2.2.3 IZOLACJA RUROCIĄGÓW

Przewody instalacyjne prowadzone w budynku szkoły nie wymagają izolowania. Zaleca się zabudowę przewodów rozprowadzających w listwach maskujących.

2.2.4 REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zrealizowano w oparciu o nastawy wstępne zaworów termostacyjnych. Wartości nastaw wstępnych zaworów podano na rysunku rozwinięcia instalacji C.O.

Układ odpowietrzenia instalacji funkcjonuje w oparciu o system odpowietrzników grzejnikowych oraz odpowietrzniki automatyczne TACO 1/2' montowane na pionach instalacji.

2.2.5 PRÓBA CIŚNIENIA

Po montażu instalacji należy przeprowadzić jej płukanie, a następnie wykonać próby ciśnienia na zimno i na gorąco zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".

3.KOTŁOWNIA

3.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO KOTŁOWNI

Budynek będący przedmiotem niniejszego opracowania zasilany jest w ciepło z lokalnej kotłowni, zlokalizowanej w przyległym budynku wyposażonej w dwa kotły nieznanego producenta produkujących ciepło na cele grzewcze. W kotłowni zlokalizowany jest dodatkowo trzeci, mniejszy kocioł, obecnie nieużytkowany, produkujący w przeszłości ciepło na cele podgrzewu c.w.u.

Instalacja pracuje w systemie otwartym z naczyniem wzbiorczym zlokalizowanym na poddaszu, posiada instalację centralnego odpowietrzania.

Odprowadzenie spalin odbywa się poprzez komin wolnostojący.

Ogólny stan techniczny kotłowni jest zły, kotły charakteryzuje wysoka awaryjność pracy, sprawność kotłów nie przewyższa 60 %. Kotłownia nie posiada możliwości regulacji jakościowej.

3.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO KOTŁOWNI

W ramach modernizacji projektuje się kotłownię na paliwo stałe (pellety lub eko-groszek), zlokalizowaną w pomieszczeniu istniejącej kotłowni. Jako jednostki grzewcze zaprojektowano dwa kotły KOSTRZEWA typu PELLETS PLUS o mocy 150 kW każdy. Są to kotły wysokosprawne (Eko-groszek - 84,5%, biomasa – 83,7%), automatycznie zasilane.

Zalety kotła:

- Spalanie dwóch typów paliw, biomasy (pellets) lub groszku węglowego;
- Automatyczne rozpalanie paliwa pellets;
- Automatyczna praca kotła;
- Wskaźnik poziomu paliwa mechaniczny i elektroniczny (opcja);
- Mechaniczne doprowadzenie paliwa;
- Ekonomiczna eksploatacja;
- Niski poziom substancji szkodliwych w spalinach;
- Wysoka sprawność urządzenia

Praca kotłów przewidziana jest w automatyce. Kotły pracować będą w układzie otwartym, zabezpieczonym naczyniem wzbiorczym zlokalizowanym pod stropem kotłowni. Połączenie kotłów z instalacją grzewczą zrealizowane będzie poprzez płytowe wymienniki ciepła zasilane w przeciwpładzie. Układ grzewczy podzielony został na trzy obiegi grzewcze posiadające niezależne sterowanie.

- Obieg I – wyposażony w zawór trójdrogowy oraz pompę cyrkulacyjną – obsługujący centralne ogrzewanie budynku Szkoły Podstawowej oraz Gimnazjum.

- Obieg II - wyposażony w zawór trójdrogowy oraz pompę cyrkulacyjną – obsługujący centralne ogrzewanie budynku Domu Nauczyciela.
- Obieg III – wyposażony w pompę obiegową, wspomagający instalację grzewczo-wentylacyjną budynku Hali Sportowej.

Obieg I i II zasilane będą poprzez płytowy wymiennik ciepła typu LB31-100 oraz wyposażone będą w automatykę pogodową umożliwiającą ich niezależną regulację jakościową, ilościową oraz czasową. Parametry wody grzewczej dla tych obiegów regulowane będą w priorytecie.

Obieg III zasilany będzie poprzez wymiennik ciepła LB31-120 i zostanie włączony poprzez rurociąg preizolowany w rurociąg powrotny instalacji grzewczo-wentylacyjnej Hali Sportowej. Czynnik grzewczy z kotłowni węglowej dla obiegu III zostanie skierowany dopiero po pokryciu przez kotłownię zapotrzebowania ciepła dla obiegów I i II. Woda grzewcza powracająca z instalacji grzewczej oraz nagrzewnic powietrza obsługujących Halę Sportową kierowana będzie na wymiennik ciepła, gdzie nastąpi pierwszy stopień jej podgrzewu. W przypadku niewystarczającego pokrycia strat ciepła instalacji poprzez pierwszy stopień podgrzewu obiegu III, dogrzew wtórny czynnika grzewczego (II stopień) realizowany będzie poprzez istniejący kocioł Viessmann. Włączenie obiegu III w układ powrotu z instalacji grzewczo-wentylacyjnej Hali Sportowej nie wymaga ingerencji w układ automatyki istniejącej kotłowni gazowej przy budynku Hali.

Oprowadzenie spalin przewidziano za pomocą żaroodpornych czopuchów oraz kominów dwuściennych, izolowanych o średnicy wewnętrznej $d_n = 250$ mm, prowadzonych po elewacji budynku Szkoły, ponad dach na wysokość określoną w części obliczeniowej.

3.3PARAMETRY KOTŁÓW

Kotły KOSTRZEWA Pellets Plus 150, charakteryzują się następującymi parametrami technicznymi.

Parametr	SI	P 150
Moc nominalna	kW	150
Zakres mocy	kW	70-170
Masa	kg	1550
Objętość wodna	dm ³	350
Średnica przewodu kominowego	mm	250
Powierzchnia otworu zasobnika	dm ²	14
Pojemność zasobnika	dm ³	3900
Rozmiary : szer. x gł. x wys.	mm	2000x1500x1700

Ciśnienie robocze wody	bar	0.1
Maksymalna temperatura robocza wody grzewczej	°C	95
Min. temperatura wody powracającej do kotła	°C	60
Maks. dopuszczalny poziom medium grzewczego	m	15
Zawór bezpieczeństwa	bar	1.5
Poziom hałasu	dB	70
Ciąg kominowy	mbar	30
Przyłącza kotła		
- woda grzewcza	cal	2,5
- woda powracająca	cal	2,5
Napięcie przyłączeniowe	V	380
Pobór energii elektrycznej (wentylatory+motoreduktor+ grzałka)	W	1290

Parametr		węgiel kamienny	biomasa (pellets)
Moc nominalna	kW	150	150
Zakres regulacji mocy	kW	70 - 170	70 - 170
Zużycie paliwa	kg/h	11.1 – 26.9	16.6 – 40.4
Czas spalania przy mocy nominalnej	h	98,3	67
Sprawność	%	do 84,5	do 83,7
Temperatura spalin	°C	100 -210	100-210

3.4PARAMETRY PALIWA

Kotły KOSTRZEWA PELLETS PLUS 150 mogą być opalane paliwem o następujących parametrach:

Granulat z trocin (pellets) wykonany zgodnie z DIN 51731

- granulacja 5 – 8 mm
- polecana wartość opałowa 17500 – 19500 kJ/kg
- zapopielenie maks. 1.5 %
- wilgotność maks. 12 %
- ciężar właściwy (gęstość) 1.0 – 1.4 kg/dm³

Groszek węglowy

- granulacja 5 –25 mm
- polecana wartość opałowa > 15 MJ/kg
- zapopielenie maks. 12%
- wilgotność maks. 12 %

-
- objętość związków ulatniających się 28 – 40 %
 - temperatura deformacji popiołu żarem > 1150 °C
 - niskie spiekanie
 - małe pęcznienie

3.5 OPIS WYKONANIA TECHNOLOGI KOTŁOWNI

Orurowanie kotłowni wykonać z rur stalowych, czarnych bez szwu, wg PN-80/H-74219. Armatura do DN 65 - gwintowana na ciśnienie 0.6 MPa i temp. do 120 °C. Armatura powyżej DN 65 połączenia kołnierzowe na ciśnienie 0.6 MPa i temp. do 120 °C. Mocowanie rurociągów do ścian za pomocą typowych uchwytów.

Po zakończeniu montażu kotłowni instalację poddać płukaniu i próbie na zimno, a po podłączeniu kotłów próbie na gorąco.

3.5.1 Malowanie rurociągów

Rurociągi i podpory po oczyszczeniu do II stopnia czystości pomalować dwukrotnie farbą silikonową termoodporną do rurociągów ciepłowniczych.

3.5.2 Izolacje rurociągów

Rurociągi izolować kształtkami z pianki poliuretanowej STEINONORM:

- zasilanie c.o. - grubość 40 mm
- powrót c.o. - grubość 30 mm

Całość instalacji wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II".

3.6 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE i BHP

Obsługa kotłowni winna posiadać aktualne uprawnienia typu „E”.

Ściany kotłowni posiadają odporność ogniową 60 minut. Pomieszczenie składu opału należy wydzielić pożarowo ścianami i stropem o odporności ogniowej EI 120 oraz drzwiami EI 60. Przejścia instalacyjne należy uszczelnić masą Hilti CP 601 w celu uzyskania odporności ogniowej 60 min. Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać stosowne atesty.

Kotłownię oraz skład opału wyposażać w następujący sprzęt gaśniczy:

- gaśnica proszkowa ABC 12 kg - 1 szt.
- koc gaśniczy - 1 szt.

3.7 WYTYPICZNE WYKONANIA INSTALACJI SANITARNYCH KOTŁOWNI

3.7.1 Instalacja wodno - kanalizacyjna

Woda

Dla potrzeb kotłowni należy zabezpieczyć podejście pod zlew metalowy.

Kanalizacja

Spływ z powierzchni podłogi kotłowni realizowany jest poprzez kratki podłogowe, do studzienki schładzającej, a z niej przepompowywany do kanalizacji. W studzience zaleca się zamontowanie pompy GRUNDFOS z wyłącznikiem pływakowym. W momencie uruchomienia włączenie pompy może być realizowane tylko pod nadzorem.

3.7.2 Wentylacja

Wentylacja kotłowni jest instalacją grawitacyjną.

Kanał nawiewny należy umieścić w przegrodzie zewnętrznej, a jego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi. Kanał i otwór nawiewny wykonać jako niezamykany, wyposażony w żaluzje umożliwiające ograniczenie przekroju przepływowego, jednak nie więcej niż w 50 %. Od zewnętrznej strony budynku wlot kanału zabezpieczyć siatką.

Kanał wywiewny należy umieścić w przegrodzie zewnętrznej, możliwie blisko stropu kotłowni.

Obliczenia wentylacji przedstawiono w części 4 niniejszego projektu.

3.8 WYTYPICZNE BUDOWLANE

3.8.1 Część budowlana

Kotłownię należy wyposażyć w drzwi spełniające wymogi określone w punkcie „zabezpieczenie p.poż.”

Dla potrzeb kotłowni przygotować fundamenty pod kotły oraz studzienkę schładzającą.

3.8.2 Wytyczne dla branży elektrycznej

Instalację elektryczną wykonać zgodnie z załącznikiem wytyczne elektryczne i AKPiA.

4. PRZYŁĄCZE PREIZOLOWANE DO KOTŁOWNI PRZY BUDYNKU HALI SPORTOWEJ

4.1 OPIS TRASY SIECI

Projektowane przyłącze wykonane będzie w technologii rur preizolowanych STAR PIPE, i zasilane będzie z projektowanej kotłowni opalanej biomasą (bądź eko-groszkiem), zlokalizowanej przy budynku Szkoły.

Parametry czynnika grzewczego – woda o temperaturze 80/60 °C.

Trasa ciepłociągu została tak zaprojektowana, aby zminimalizować koszty realizacji inwestycji, uniknąć kolizji z uzbrojeniem terenu, przy jednoczesnym zachowaniu optymalnych parametrów technicznych.

Przyłącze do budynku kotłowni przy Hali Sportowej rozpoczyna się w pomieszczeniu nowoprojektowanej kotłowni (punkt A). W punktach B i C następuje załamanie sieci o kąt 90°. W punkcie D przyłącze wchodzi do budynku.

Przyłącze biegnie w całości na terenie posesji, w trawniku oraz chodniku. Jego realizacja wymaga częściowego demontażu kostki brukowej. W przypadku wystąpienia trudności z realizacją należy zwrócić się do projektanta o korektę trasy przyłączy.

Łuki wynikające z trasy przewodów należy wykonać wykorzystując elastyczny promień gięcia zastosowanych rur preizolowanych.

Po wykonaniu robót teren należy przywrócić do stanu co najmniej pierwotnego.

W pomieszczeniu istniejącej kotłowni przy budynku Hali Sportowej, projektowane przyłącze należy włączyć w instalację powrotu wody grzewczej, pomiędzy kotłem a rozdzielaczem obiegów grzewczych. W punkcie przejścia przyłącza przez fundamenty istniejącej kotłowni (punkt D), następuje jego załamanie w górę o kąt 90°, oraz przejście przez posadzkę. Załamanie należy wykonać z zastosowaniem kolan preizolowanych. Po przejściu przez posadzkę przyłącze wykonać z zastosowaniem rur stalowych czarnych. Rury stalowe czarne po oczyszczeniu do II stopnia czystości pomalować dwukrotnie farbą silikonową termoodporną do rurociągów ciepłowniczych, a następnie zaizolować otuliną ze sztywnej pianki PU o grubości 40 mm.

Na zakończeniach rur należy zamontować końcówki termokurczliwe. Przejścia przez ściany budynków należy wykonać z zastosowaniem pierścieni uszczelniających i taśmy smarnej.

Przy projektowaniu trasy sieci zastosowano metodę samokompensacji, wykorzystując załamania trasy. Na załamaniach zastosowano w strefach kompensacyjnych maty przejmujące wydłużenia, w miejscach wskazanych na schemacie montażowym

4.2 ODWODNIENIE SIECI

Odwodnienie przyłącza c.o. przewidziano w punkcie A w pomieszczeniu projektowanej kotłowni, za pomocą zaworu kulowego DN 15 (PN 1,6 MPa).

4.3 ODPOWIETRZENIE SIECI

Odpowietrzenie sieci realizowane będzie poprzez odpowietrzenie instalacji wewnętrznej w budynku Hali Sportowej.

4.4 RUROCIĄGI

Zaprojektowano rury preizolowane Star Pipe standardowe ze stali St 37,0 wg. DIN 1626 oraz rury stalowe czarne (w budynkach). Na załamaniach kierunku zastosowano prefabrykowane kolana preizolowane o długości ramion 1 m i kącie 90°. Po wykonaniu spawu oraz mufowania kolana obłożyć matami kompensacyjnymi zgodnie ze schematem montażowym. Maty kompensacyjne montować na 2/3 obwodu rury preizolowanej. Ilość mat kompensacyjnych na rurze zasilającej i powrotnej jest taka sama.

4.5 WYKOPY

Sieć cieplna jest prowadzona w terenie o niskiej gęstości uzbrojenia. Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze należy wykonać zgodnie z WTWiOR, tom I. Roboty ziemne winny spełniać wymagania norm PN-68/B-06050 oraz BN-83/8836-02. Minimalne wymiary wykopów dla rur preizolowanych zgodnie z załączonymi rysunkami. Rurociągi należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 10 cm. Po ułożeniu rur preizolowanych obsypać je mieszanką piaskową na wysokość 10 cm nad rury, a następnie zagęścić do 98 %. Nad każdą z rur ułożyć taśmy ostrzegawcze. Wykop zasypać gruntem rodzimym i zagęścić do poziomu nośności gruntu poza wykopem, w celu uniknięcia osiadania powierzchni.

4.6 JAKOŚĆ WYKONANIA I PRÓBA CIŚNIENIA

Wszystkie spawy na sieci ciepłowniczej muszą być wykonane przez spawaczy o kwalifikacjach zgodnych z EN 287 część I i muszą odpowiadać wymaganiom normy EN 25817 (ISO 5817) oraz muszą być badane radiologicznie wg ISO 1106-3. Kontrola radiologiczna i ocena wyników powinna być zgodna ze „Zbiorem wzorcowych radiogramów spoin”. Spoiny winny mieścić się w drugiej klasie jakości (kolor niebieski). Dopuszcza się 3 klasę jakości w odniesieniu do max. 10 % całości wykonanych spawów na sieci.

Po zakończeniu montażu rurociągi poddać próbie ciśnieniowej wodą na ciśnienie 1,6 MPa przez czas min. 15 min. Po wykonaniu próby ciśnienia wykonać płukanie rurociągu mieszanką wodno-powietrzną.

4.7 MUFLOWANIE

Po wykonaniu próby ciśnienia w miejscach łączenia prostych odcinków rur stosować mufy nasuwane. Przed montażem muf nasuwanych połączenia spawane oraz końcówki płaszcza rury oczyścić drobnym papierem ściernym oraz odtłuścić rozpuszczalnikiem acetonowym. Następnie nasunąć mufę i obkurczyć rękawki termokurczliwe. Na mufach wykonać próbę powietrzem na ciśnienie 0,02 MPa. Do obkurczania stosować palnik na gaz propan-butan. (UWAGA: NIE WOLNO STOSOWAĆ PALNIKA ACETYLENOWO-TLENOWEGO).

Po stwierdzeniu szczelności mufy zalać pianką izolacyjną o numerze zaznaczonym na opakowaniu mufy.

4.8 UWAGI KOŃCOWE

Rzędne uzbrojenia podziemnego przyjęto zgodnie z ,materiałami geodezyjnymi oraz normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Przed rozpoczęciem robót wykonać przekopy kontrolne. Zabezpieczenia poszczególnych przewodów wykonać wg załączonych rysunków.

Całość prac wykonać zgodnie z zaleceniami poradnika technicznego Star Pipe.

Po wykonaniu rurociągów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

5.CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

5.1 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED PRZEKROCZENIEM DOPUSZCZALNEGO CIŚNIENIA INSTALACJI OGRZEWANIA WODNEGO

5.1.1Zabezpieczenie kotłów KOSTRZEWA Pellets Plus 150 kW .

Wymagania w stosunku do urządzeń zabezpieczających ogrzewanie wodne, zawarte są w normie PN-91/B-02413.

W skład istniejących urządzeń zabezpieczających wchodzi:

- naczynie wzbiornicze systemu otwartego
- rury bezpieczeństwa
- rura wzbiornicza.

Dodatkowym wyposażeniem zabezpieczającym układ jest:

- rura przelewowa
- rura sygnalizacyjna
- rura odpowietrzająca
- rura cyrkulacyjna

Minimalna pojemność naczynia wzbiorniczego wynosi:

$$V_u = 1,1 * V * \rho_1 * \Delta V$$

gdzie:

V - pojemność układu wodnego $V = V_k + V_i + V_R$

V_k - pojemność wodna kotłów

V_i - pojemność instalacji (rurociągi w kotłowni + wymienniki)

V_R - pojemność wodna rur zabezpieczających

$$V_k = 2 * 350 = 700 \text{ dm}^3$$

$$V_i = 100 \text{ dm}^3$$

$$V_R = 100 \text{ dm}^3$$

$$V = 900 \text{ dm}^3$$

$$\rho_1 = 0,9996 \text{ kg/dm}^3$$

$$t_z = 90 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_z - t_1 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 1,1 * 900 * 0,9996 * 0,0287 = 28,4 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiornicze systemu otwartego typu B o pojemności użytkowej 32 dm³.

Pojemność całkowita - 48 dm³.

Główne wymiary (oznaczenia zgodne z PN-91/B-02413):

A - 400 mm

H - 300 mm

B₁ - 250 mm

d₁ - 2,5 mm

d₂ - 3,0 mm

d₃ - 2,0 mm

Naczynie należy zamontować pod stropem kotłowni na wysokości min 0,3 m powyżej najwyższej zlokalizowanych rurociągów w kotłowni.

Rura bezpieczeństwa

Wewnętrzna średnica rury bezpieczeństwa d_{RB} [mm] dla każdego kotła powinna wynosić co najmniej:

$$d_{RB} = 8,08 * \sqrt[3]{Q} = 8,08 * \sqrt[3]{150} = 42,9 \text{ [mm]}$$

Przyjęto rurę bezpieczeństwa o średnicy nominalnej d_{RB} = 50 mm

Rura wzbiornicza

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej d_{RW} [mm] powinna wynosić co najmniej:

$$d_{RW} = 5,23 * \sqrt[3]{Q_{\dot{zr}}} = 5,23 * \sqrt[3]{300} = 35 \text{ [mm]}$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą o średnicy wewnętrznej d_{RW} = 40 mm

Rura przelewowa

Wewnętrzna średnica rury przelewowej nie powinna być mniejsza niż wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej i rury bezpieczeństwa, czyli 50 mm

Rura odpowietrzająca

Rura odpowietrzająca ma średnicę 25 mm i jest włączona bezpośrednio do naczynia wzbiorniczego systemu otwartego.

Rura sygnalizacyjna

Średnica wewnętrzna rury sygnalizacyjnej powinna wynosić co najmniej 15 mm. Przyjęto rurę o średnicy 25 mm.

Rura cyrkulacyjna

Przyjęto średnicę rur cyrkulacyjnych 25 mm.

5.1.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji grzewczej budynku Szkoły i DN.

Parametry pracy instalacji wewnętrznej c.o. obsługującej budynek Szkoły Podstawowej i Gimnazjum oraz Domu Nauczyciela.

Maksymalna wydajność cieplna instalacji, Q	148 kW
Max. temp. wody na wyjściu z wymiennika, t_z	90 °C
Dopuszczalne nadciśnienie robocze, p_d	0,6 MPa
Pojemność wodna, V_w	dm ³

Na podstawie mocy wymiennika ciepła (148 kW) dobrano z tabeli zamieszczonej w instrukcji technicznej membranowego zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 zawór nr katalogowy 1915 o wielkości G 1", o ciśnieniu otwarcia 3 bar, na którego wydano świadectwo badania typu UDT 27-C/94-imp.

5.2POMPY OBIEGOWE

5.2.1 Pompa obiegowa c.o. – Budynek SP i Gimnazjum

$$\begin{aligned} Q &= 6,5 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta p &= 40 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Zaprojektowano pompę elektroniczną Grundfos **TPE 50-120 1F**, nr wyrobu **96449748**.

5.2.2Pompy obiegowa c.o. – Budynek Domu Nauczyciela

$$\begin{aligned} Q &= 1,3 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta p &= 40 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Zaprojektowano pompę elektroniczną Grundfos **UPE 25-80 180 1F**, nr wyrobu **52001127**

5.2.3Pompa obiegu kotłowego – ładowanie wymienników ciepła

$$\begin{aligned} Q &= 14 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta p &= 50 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Zaprojektowano pompę elektroniczną Grundfos **TPE 50-120 3F**, nr wyrobu **96407515**.

5.2.4Pompa zasilająca obieg dla Hali Sportowej

$$\begin{aligned} Q &= 7,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta p &= 25 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Zaprojektowano pompę elektroniczną Grundfos **TPE 65-60 1F**, nr wyrobu **96459733**

5.3 PRZEPONOWE NACZYNIE WZBIORCZE

Dla instalacji c.o. w Budynku SP i Gimnazjum oraz Domu Nauczyciela.

Doboru przeponowego naczynia wzbiorcze dla instalacji c.o. dokonano w oparciu o normę PN-91/B-02414 oraz program doboru firmy Reflex.

Przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N 200

Wewnętrzną średnicę rury wzbiorczej przyjęto Dn 25 mm.

5.4 KOMINY

Dla przyjętych kotłów wymagany ciąg kominowy powinien wynosić 30 mbar.

Ciąg kominowy

$$S = h * [1/(273 + t_p) - 1/(273 + t_s) * p_b] / 2,87$$

gdzie:

p_b – ciśnienie barometryczne po uwzględnieniu obniżenia ciśnienia dla danej miejscowości (rzędna kotłowni w budynku SP w Przyrowie – 235 m npm)

$$2,35 * 8,8 = 20,68 \text{ mm Hg}$$

$$760,0 - 20,7 = 739,3 \text{ mm Hg}$$

Wysokość komina $h = 13 \text{ m}$

$$t_p = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_s = 210 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$S = 13 * [1/(273+12) - 1/(273+210) * 739,3] / 2,87$$

$$S = 4,82 \text{ mm H}_2\text{O} > 3 \text{ mm H}_2\text{O}$$

Średnica wkładu kominowego $\phi = 250 \text{ mm}$.

Średnica czopucha $\phi = 250 \text{ mm}$

5.5 OBLICZENIA WENTYLACJI KOTŁOWNI

5.5.1 Obliczenie powierzchni nawiewnego otworu wentylacyjnego

Zgodnie z PN-B-02411 powierzchnia otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych powinna wynosić:

$$F_{k_{naw}} = F_k * 0,5 = 2 * 3,14 * (0,25)^2 / 4 = \mathbf{0,098 \text{ m}^2}$$

Zaprojektowano kanał nawiewny typu „Z” z kratką nawiewną o wymiarach 0,40 m × 0,25 m

5.5.2 Obliczenie powierzchni wywiewnego otworu wentylacyjnego

Powierzchnia otworu wywiewnego powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworu nawiewnego, jednak nie mniejsza niż 200 cm².

$$0,098 / 2 = \mathbf{0,049 \text{ cm}^2}$$

Zaprojektowano kanał wywiewny z kratką o wymiarach 0,25 m × 0,20 m

6.POSTANOWIENIA KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami, Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz. U. Nr 75 z dnia 12.04.2002 r. poz. 690) oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II".

Podane nazwy producentów urządzeń mają znaczenie jedynie dla określenia standardów i parametrów technicznych wyrobów oraz procedur ich wbudowania. Dopuszcza się zastosowanie odmiennych materiałów aniżeli wskazane w projekcie pod warunkiem zachowania niezmiennych parametrów technicznych.

Wszystkie zabudowane materiały winny posiadać stosowne atesty higieniczne oraz certyfikaty wymagane przepisami prawa i dopuszczające je do stosowania.

**Projekt chroniony prawem autorskim.
Kopiowanie i wprowadzanie zmian bez zgody autora zabronione.**

7.ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Rys. nr 1	Plan zagospodarowania terenu
Rys. nr 2	Instalacja c.o. - Rzut parteru
Rys. nr 3	Instalacja c.o. - Rzut I piętra
Rys. nr 4	Instalacja c.o. - Rzut poddasza
Rys. nr 5	Rozwinięcie instalacji c.o.
Rys. nr 6	Schemat technologii kotłowni
Rys. nr 7	Rzut kotłowni
Rys. nr 8	Przekroje A-A, B-B, C-C
Rys. nr 9	Wentylacja kotłowni, wytyczne budowlane i p.poż.
Rys. nr 10	Przyłącze c.o. – schemat montażowy
Rys. nr 11	Przyłącze c.o. – wytyczne wykonania wykopu
Rys. nr 12	Przyłącze c.o. – schemat przejścia przez ściany

8.OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, zasadami wiedzy technicznej, normami i wytycznymi projektowymi, oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Realizacja prac na podstawie niniejszego opracowania nie ma wpływu na zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23. czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) nie podlega obowiązkowi sporządzenia Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Przy prowadzeniu prac należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401), Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7. lipca 1994 r. (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami).

Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych powinni być zaopatrzeni w komplet narzędzi oraz sprzęt ochrony osobistej, jak ubranie robocze, rękawice, obuwie, okulary ochronne.

Wszystkie prace należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania pracami budowlanymi, po uprzednim wydaniu pracownikom środków zabezpieczających i przeprowadzeniu instruktarzu obejmującego podział prac, kolejność wykonywania zadań, wymogów BHP.

DANE GŁÓWNE

nazwa budynku: **Szkoła Podstawowa im Adama Mickiewicza i Gimnazjum w Przyrowie**
 Ul. Szkolna 44
 Stan po termomodernizacji
 miejscowość: **Przyrów**
 strefa: **3**
 budynek podpiwniczony: **nie**
 parametry wody: **80,0 / 60,0 [°C]**

WYNIKI

sumaryczna strata ciepła: **117785 [W]**
 strata ciepła na wentylację: **37833 [W]**
 średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych: **18,7 [°C]**
 powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych: **1810,79 [m²]**
 kubatura pomieszczeń ogrzewanych: **5884,494 [m³]**
 kubatura budynku: **5884,494 [m³]**
 kubatura przestrzeni ogrzewanej: **5884,494 [m³]**
 wskaźnik cieplny budynku: **20,016 [W/m³]**
 wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA: **91,783 [kWh/m²]** **330,419 [MJ/m²]**
 wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV: **28,244 [kWh/m³]** **101,677 [MJ/m³]**
 roczne zapotrzebowanie energii budynku: **166200 [kWh]** **598,319 [GJ]**
 stosunek powierzchni zewn. do kubatury przestrzeni ogrzewanej A / V: **0,633 [1/m]**
 graniczna wartość wskaźnika s.z.e. Evo: **34,194 [kWh/m³]** **123,097 [MJ/m³]**

zestawienie przegród								
lp	nazwa przegrody	Ko	Q [W]	% Q	E [MJ]	% E	A	% A
1	Drzwi	2,600	1346		18342		53,54	
2	OKNO 1	1,200	6237	10,5	109365	23,5	306,50	10,7
3	OKNO 1,55x2,15	1,200	2470	4,2	29828	6,4	76,65	2,7
4	OKNO 1,5x0,9	1,200	30	0,1	2222	0,5	6,75	0,2
5	PODŁOGA 1	0,879	6650		-		197,65	
6	Podłoga 2	0,664	4618		-		649,73	
7	STROP ŻERAN	1,722	1666		65673		431,43	
8	STRP Piętro	0,258	8887	15,0	69572	14,9	941,18	32,7
9	SW NOWA 12	1,775	75		1151		8,45	
10	SW NOWA 30	1,545	541		7834		108,09	
11	SW NOWA 45	1,188	886		16138		177,12	
12	SW STARA 45	2,168	1587		31310		247,07	
13	SW Stara 10	2,236	0		0		122,24	
14	SW Stara 20	1,533	-67		-1294		76,96	
15	SZ CP 55	0,334	4657	7,8	26337	5,7	266,36	9,3
16	SZ KW 55	0,317	5326	9,0	33598	7,2	344,12	12,0
17	SZ KW 60	0,312	4993	8,4	32947	7,1	364,15	12,7
18	SZ Kotł 38	1,444	2438	4,1	17657	3,8	54,10	1,9
19	SZ NOWA 41	0,259	147	0,2	803	0,2	12,21	0,4
20	SZ NOWA 55	1,134	18479	31,1	102429	22,0	321,72	11,2
21	SZ Stara 38	1,110	5421	9,1	38648	8,3	144,19	5,0
22	Strp nad wej	0,268	327	0,6	2614	0,6	38,23	1,3

sezonowe zapotrzebowanie energii [MJ]							
M	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	Qh
9	3579	3407	99	5138	-1006	-21336	3237
10	42627	19783	658	58814	-4902	-132286	45174
11	61414	17821	748	83552	-2465	-128019	75147
12	80492	17298	929	108805	-2237	-132286	107084
1	90296	16656	1085	121724	-3244	-132286	124506
2	77354	15321	1084	104363	-4848	-119484	103891
3	69895	17996	1242	94762	-7053	-132286	86908
4	44963	18902	1161	61809	-6923	-128019	48736
5	3993	3380	175	5681	-1548	-21336	3637
S	474612	130564	7181	644647	-34225	-947340	598319

ZESTAWIENIE RUR I ARMATURY

Średnica [mm] Dobrane [m] Narzuc. [m] Nazwa/Kod

KATALOG Rury stalowe średnie PN-74200

Rura stal. $k=0.15$		izolowana
15,0 302,5	Rura stalowa DN15	
20,0 35,8	Rura stalowa DN20	
32,0 11	Rura stalowa DN32	
40,0 9,2	Rura stalowa DN40	
Rura stal. $k=0.15$		nieizolowana
15,0 165,2	Rura stalowa DN15	
20,0 91,8	Rura stalowa DN20	
25,0 87,2	Rura stalowa DN25	
32,0 211	Rura stalowa DN32	
40,0 74,6	Rura stalowa DN40	
50,0 20	Rura stalowa DN50	

KATALOG: Rury stalowe średnie PN-74200

Obejście

15	52
20	8
32	1
40	1

Kolano 90°

15	15	Kolano DN15
20	6	Kolano DN20
25	4	Kolano DN25
32	16	Kolano DN32
40	8	Kolano DN40
50	8	Kolano DN50

KATALOG: Opory miejscowe i armatura różna

Zawór grzejnikowy

15	117	Zawór grzejnikowy DN15
----	-----	------------------------

Zawór kulowy gwintowany

15	38	Zawór kulowy gwintowany DN15
20	22	Zawór kulowy gwintowany DN20
32	4	Zawór kulowy gwintowany DN32
40	3	Zawór kulowy gwintowany DN40
50	3	Zawór kulowy gwintowany DN50

Zawór zwrotny gwint.

50	1	Zawór zwrotny gwint.DN50
----	---	--------------------------

Filtr siatkowy

25	1	Filtr siatk.
----	---	--------------

Pojemność wodna rur 568,1 dm³

POMPY NA DZIAŁKACH

Numer działki Ciśnienie [kPa] Przepływ [kg/h]

259 55,2 5590,0

ZESTAWIENIE ZAWORÓW

DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe

Średnica [mm] Liczba Nazwa/Kod

Zawór RTD-N prosty std. z gł.RTD
15 117 013L3704

ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW DOBRANYCH

Typ grzejnika Liczba Długość/Liczba el. Wysokość Podłączenie

KERMI kompaktowe PROFIL K (FKO)	(KERMI)			
FKO1005__	1	0,4 m.	0,5 m.	GDJ
FKO1105__	4	0,9 m.	0,5 m.	GDJ
FKO1105__	1	0,7 m.	0,5 m.	GDJ
FKO1105__	2	0,8 m.	0,5 m.	GDJ
FKO2205__	25	0,9 m.	0,5 m.	GDJ
FKO2205__	23	0,7 m.	0,5 m.	GDJ
FKO2205__	15	1,0 m.	0,5 m.	GDJ
FKO2205__	6	0,8 m.	0,5 m.	GDJ
FKO2205__	33	1,1 m.	0,5 m.	GDJ
FKO2205__	4	0,6 m.	0,5 m.	GDJ
FKO2205__	1	1,2 m.	0,5 m.	GDJ
FKO2205__	2	0,5 m.	0,5 m.	GDJ

Pojemność wodna odbiorników 549,5 dm³

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI

L.p.	Typ urządzenia	Ilość	Producent
1.	Kocioł Pellets Plus 150 kW z regulatorem oraz zasobnikiem paliwa	2 kpl.	Kostrzewa
2.	Pompa obiegu kotłowego TPE 50-120 3F	1 szt.	Grundfos
3.	Pompa obiegu grzewczego I - TPE 50-120 1F (budynek SP i Gimnazjum)	1 szt.	Grundfos
4.	Pompa obiegu grzewczego II - UPE 25-80 180 1F (Dom Nauczyciela)	1 szt.	Grundfos
5.	Pompa obiegu grzewczego III - TPE 65-60 1F (budynek Hali Sportowej)	1 szt.	Grundfos
6.	Naczynie wzbiorcze systemu otwartego typu B o pojemności użytkowej 32 l	1 szt.	
7.	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N 200	1 szt.	Reflex
8.	Zawór bezpieczeństwa 1915 1" 3 bar	1 szt.	SYR
9.	Filtroomulnik magnetyczny FOM 80	1 szt.	Agal Myszków
10.	Wymiennik ciepła płytowy LB31 – 100	1 szt.	SECESPOL
11.	Wymiennik ciepła płytowy LB31-120	1 szt.	SECESPOL
12.	Studzienka schładzająca 1 m ³	1 szt.	
13.	Pompa zatapialna z pływakiem KP 150	1 szt.	Grundfos
14.	Zawór antyskażeniowy EA 426 RE	1 szt.	Danfoss
15.	Zlew stalowy	1 szt.	

UWAGA:

Zawory trójdrogowe wraz z siłownikami oraz regulatory obiegów grzewczych ujęto w części AKPiA.

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT : Sz. P. Justyna Mirek
PROJEKT : BOK_1108_05_PS
NR OBLICZEŃ : 04 PRZYGOTOWAŁ : Paweł Skwierawski

DANE WEJŚCIOWE

Moc 140,00 kW
DeltaTLog 10,00 °C
Min. przewymiarowanie 0,00 %

	Strona gorąca	Strona zimna
Płyn	Water	Water
Temp. wejściowa	90,00 °C	60,00 °C
Temp. wyjściowa	70,00 °C	80,00 °C
Przepływ masowy	1,67 kg/s	1,68 kg/s
Wejście przepływ objęt.	6,24 m ³ /h	6,14 m ³ /h
Wyjście przepływ objęt.	6,16 m ³ /h	6,21 m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	50,00 kPa	50,00 kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

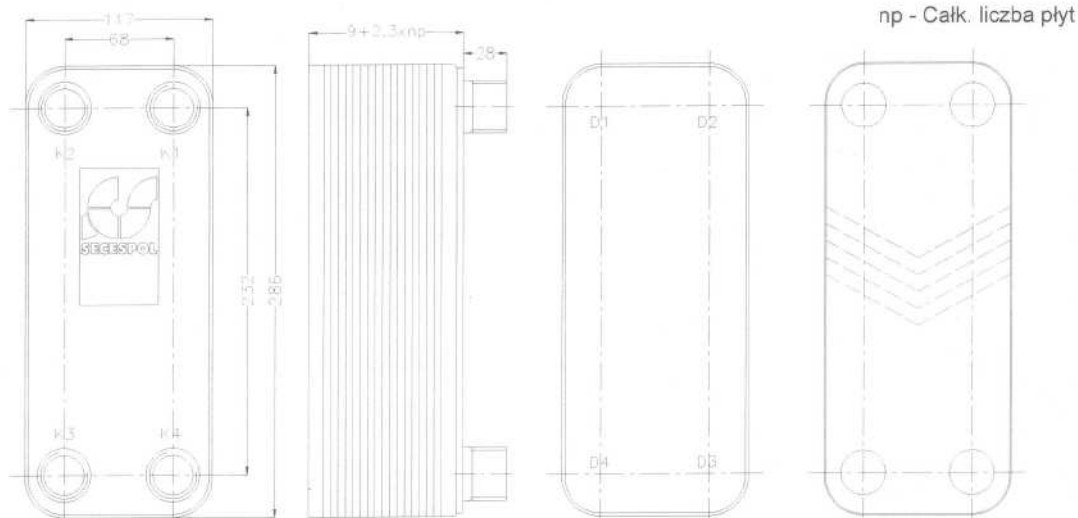
Typ wymiennika ciepła **LB31 - 100**
Całk. ilość wymienników 1
Ilość w łącz. szereg./równoleg 1/1
Pow. wymiany ciepła 3,07 m²
Współ. zanieczyszczenia 0,01 m²K/kg
Współ. przenikania ciepła
czysty 4846,64 W/m²K
zanieczyszczony 4561,75 W/m²K
Przewymiarowanie 6,25 %

	Strona gorąca	Strona zimna
Oblicz. spadek ciśnienia	15,39 kPa	15,44 kPa
Wymiana ciepła		
NTU	0,50 [-]	0,50 [-]

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca	Strona zimna
Płyn	Water	Water
Ciśnienie	1600,00 kPa	1600,00 kPa
Temp. referencyjna	80,00 deg.C	70,00 deg.C
Gęstość	971,0000 kg/m ³	977,0000 kg/m ³
Ciepło właściwe	4,1850 kJ/kgK	4,1780 kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6700 W/mK	0,6620 W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0004 Ns/m ²	0,0004 Ns/m ²

SeCeS-Pol Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 339, 80-309 Gdansk Poland
tel.: +48 58 5523287, fax: +48 58 5521412, info@secespol.pl, www.secespol.pl



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	
lut miedziowy	3,0 MPa
lut niklowy	1,6 MPa
Max. temperatura	
lut miedziowy	230 deg.C
lut niklowy	350 deg.C
Min. temperatura	
lut miedziowy	-195 deg.C
lut niklowy	-160 deg.C

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:
(w przeciwnieży)

- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Pow. wymiany ciepła	
typ	Płyta karbowana
wielkość	3,1 m ²
Objętość str. gorącej	2,4 l
Objętość str. zimnej	2,4 l
Waga	14,4 kg
Całk. liczba płyt	101

ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów:
PED 97/23/EC

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1, K2, K3, K4:

G 1"	gwint wew.
G 1", G 1 1/4"	gwintzew.
D wew.: 35,2 mm	do wlotowania

MATERIAŁY:

Pow. wymiany ciepła	00H17N14M2	[H17N13M2T,	1H18N9T,	0H18N9]
Przył. gwintowane	00H17N14M2	[H17N13M2T,	1H18N9T,	0H18N9]
Przył. do wlotowania	00H17N14M2	[H17N13M2T,	1H18N9T,	0H18N9]
Lut	Cu99.95B, Ni			

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT : Sz. P. Justyna Mirek
PROJEKT : BOK_1108_05_PS
NR OBLICZEŃ : 01 PRZYGOTOWAŁ : Paweł Skwierawski

DANE WEJŚCIOWE

Moc 170,00 kW
DeltaTLog 10,00 °C
Min. przewymiarowanie 0,00 %

	Strona gorąca	Strona zimna
Płyn	Water	Water
Temp. wejściowa	90,00 °C	60,00 °C
Temp. wyjściowa	70,00 °C	80,00 °C
Przepływ masowy	2,03 kg/s	2,03 kg/s
Wejście przepływ objęt.	7,58 m ³ /h	7,46 m ³ /h
Wyjście przepływ objęt.	7,48 m ³ /h	7,54 m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	50,00 kPa	50,00 kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

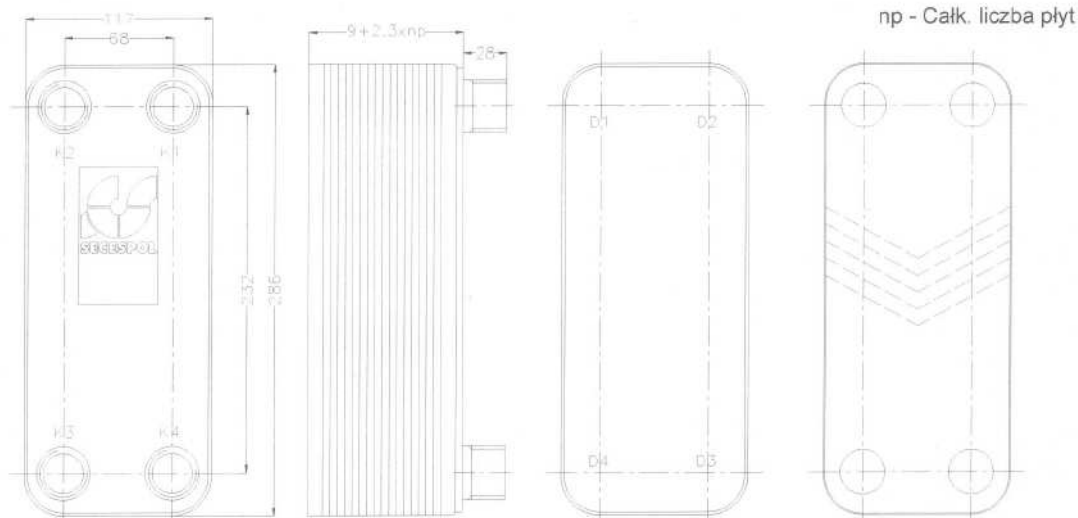
Typ wymiennika ciepła **LB31 - 120**
Całk. ilość wymienników 1
Ilość w łącz. szereg./równoleg 1/1
Pow. wymiany ciepła 3,69 m²
Współ. zanieczyszczenia 0,01 m²K/kg
Współ. przenikania ciepła
czysty 4880,58 W/m²K
zanieczyszczony 4608,29 W/m²K
Przewymiarowanie 5,91 %

	Strona gorąca	Strona zimna
Oblicz. spadek ciśnienia	19,82 kPa	19,86 kPa
Wymiana ciepła		
NTU	0,50 [-]	0,50 [-]

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca	Strona zimna
Płyn	Water	Water
Ciśnienie	1600,00 kPa	1600,00 kPa
Temp. referencyjna	80,00 deg.C	70,00 deg.C
Gęstość	971,0000 kg/m ³	977,0000 kg/m ³
Ciepło właściwe	4,1850 kJ/kgK	4,1780 kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6700 W/mK	0,6620 W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0004 Ns/m ²	0,0004 Ns/m ²

SeCeS-Pol Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 339, 80-309 Gdansk Poland
tel.: +48 58 5523287, fax: +48 58 5521412, info@secespol.pl, www.secespol.pl



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	
lut miedziowy	3,0 MPa
lut niklowy	1,6 MPa
Max. temperatura	
lut miedziowy	230 deg.C
lut niklowy	350 deg.C
Min. temperatura	
lut miedziowy	-195 deg.C
lut niklowy	-160 deg.C

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnieży)

- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Pow. wymiany ciepła	
typ	Płyta karbowana
wielkość	3,7 m ²
Objętość str. gorącej	2,8 l
Objętość str. zimnej	2,8 l
Waga	16,9 kg
Całk. liczba płyt	121

ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów:
PED 97/23/EC

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1, K2, K3, K4:

G 1"	gwint wew.
G 1", G 1 1/4"	gwint zew.
D wew.: 35,2 mm	do wlutowania

MATERIAŁY:

Pow. wymiany ciepła	00H17N14M2 [H17N13M2T, 1H18N9T, 0H18N9]
Przył. gwintowane	00H17N14M2 [H17N13M2T, 1H18N9T, 0H18N9]
Przył. do wlutowania	00H17N14M2 [H17N13M2T, 1H18N9T, 0H18N9]
Lut	Cu99-95B, Ni

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

i AKPiA

1. Podstawa opracowania;

- Umowa z inwestorem
- Ustalenia z inwestorem
- Inwentaryzacja budynku Szkoły (czerwiec 2005)
- obowiązujące normy i przepisy

2. Zakres opracowania;

W projekcie opracowano instalacje elektryczne i AKP i A dla kotłowni w zakresie;

- zasilanie szafy sterującej
- zasilania kotłów
- zasilania obwodów pomp,
- podłączenia obwodów AKP i A,
- ochrona przeciwprzepięciowa obwodów jw.
- ochrona od porażen prądem elektrycznym obwodów jw.

3. Zasilanie urządzeń technologicznych

- szafa sterująca zlokalizowana na ścianie wewnątrz kotłowni zasilona będzie przewodem 5DY6 doprowadzonym z tablicy głównej budynku,
 - kotły grzewcze Kostrzewa typ Pellets PLUS 150 kW zasilone będą przewodami YDY 5 x 2,5 750V każdy,
 - pompa typu ... o parametrach..... Zasilona przewodem 5 x 1,5
 - pompa typu ... o parametrach..... Zasilona przewodem 5 x 1,5
 - pompa typu ... o parametrach..... Zasilona przewodem 5 x 1,5
 - pompa typu ... o parametrach..... Zasilona przewodem 5 x 1,5
 - pompa odwadniająca typu ... o parametrach..... Zasilona przewodem 5 x 1,5
- Sposób prowadzenia przewodów po ścianach na listwach instalacyjnych lub w rurach ochronnych.

4. Obwody AKP i A;

Sterowanie pracą kotłów zapewnia zintegrowana z kotłem automatyka TC1 i TC2 dostarczona przez producenta kotłów. Utrzymuje ona zadaną temperaturę w zależności od temperatury zewnętrznej.

Dodatkowo przewidziano 2 regulatory typu COMPIT R322 sterujące czterema obwodami regulacji wyposażonymi w zawór mieszający typu R3... sprzężony z siłownikiem NR 24-3 Każdy z czterech obwodów może być regulowany oddzielnie w zależności od temperatury zewnętrznej i pory dnia.

Obwód TC-3 utrzymuje zadaną temperaturę w instalacji c.o. w Domu Nauczyciela.

Obwód TC 4 utrzymuje zadaną temperaturę w instalacji c.o. w Budynku SP i Gimnazjum.

Obwód TC 5 pozwala na przekazywanie nadmiaru ciepła z kotłów do sali gimnastycznej.

Obwód TC 6 zabezpiecza kotły przed roszeniem wewnętrznym (zalecenie producenta kotła)

Czujniki temperatury obwodów TC-3 i TC-4 należy zamontować na przewodzie zasilającym odpowiednią instalację c.o. za pompami obiegowymi.

Czujnik temperatury obwodu TC-6 należy zamontować na przewodzie powrotnym do kotłów natomiast czujnik obwodu TC-5 przed zaworem trójdrogowym na przewodzie powrotnym do kotłów.

Czujniki temperatury zewnętrznej należy umieścić na wysokości 2,8..3,5 m na ścianie północnej budynku, zabezpieczając je jednocześnie przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W celu dodatkowego zabezpieczenia pomp przed pracą bez wody, na pompach zostaną zamontowane manometry wyposażone w styki kontaktowe ustawione na 0,2 MPa. Spadek ciśnienia wody poniżej 0,2 MPa nie pozwoli na załączenie pomp.

Zestawienie przewodów AKP i A.

- siłownik zaworu regulacyjnego 1 NR 24- 3 zasilane przewodem 4 x 1,5
- siłownik zaworu regulacyjnego 2 NR 24- 3 zasilane przewodem 4 x 1,5
- siłownik zaworu regulacyjnego 3 NR 24- 3 zasilane przewodem 4 x 1,5
- siłownik zaworu regulacyjnego 4 NR 24- 3 zasilane przewodem 4 x 1,5
- czujnik temperatury zewnętrznej kocioł 1 2 x 0,75
- czujnik temperatury zewnętrznej kocioł 2 2 x 0,75
- czujnik temperatury zewnętrznej regulator 1 2 x 0,75
- czujnik temperatury zewnętrznej regulator 2 2 x 0,75
- czujnik temperatury 1 na rurociągu 2 x 0,75
- czujnik temperatury 2 na rurociągu 2 x 0,75
- czujnik temperatury 3 na rurociągu 2 x 0,75
- czujnik temperatury 4 na rurociągu 2 x 0,75

Sposób prowadzenia przewodów po ścianach na listwach instalacyjnych lub w rurach ochronnych.

Przewody z czujników temperatur powinny być umieszczone w odległości nie mniejszej niż 20 cm od przewodów zasilających obwody elektryczne.

5. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W projekcie zastosowano odgromniki przeciwprzepięciowe klasy C1,5 4 DEHN gurt 275.

6. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim została spełniona przez zastosowanie urządzeń i elementów instalacji zabezpieczających przed możliwością bezpośredniego dotyku części czynnych będących pod napięciem. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana przez zastosowanie w szafie sterowniczej wyłącznika różnicowo-prądowego o parametrach $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$, 25 A.

Wewnątrz kotłowni instalację należy wykonać w układzie TNS.

W kotłowni należy wykonać połączenia wyrównawcze łącząc główną szynę z instalacją c.o. wod-kan, gaz, konstrukcją kotłów i korpusami pomp połączenie wyrównawcze zaprojektowano bednarką FeZn20x3.

7. Prace wykonać zgodnie z przedstawioną dokumentacją oraz normą PN/E-92-05509.

Po zakończeniu prac należy sprawdzić działanie wyłącznika różnicowo-prądowego oraz wykonać pomiary;

- skuteczności ochrony przeciwpożarowej,
- rezystancji izolacji.

8. Zestawienie urządzeń.

I.p.	Wyszczególnienie	Producent	jed	ilość
1	Regulator 322	Compit	szt	2
2	Czujnik t. zew	Compit	szt	2
3	Przylgowy cz. Temp	Compit	szt	4
4	sterownik Mitsubishi Alpha2 24MDR	Mitsubishi	szt	1
5	Zawór R338+siłownik NR 24-3	Belimo	szt	1
6	Zawór R317+siłownik NR 24-3	Belimo	szt	1
7	Zawór R348+siłownik NR 24-3	Belimo	szt	1
8	Zawór R338+siłownik NR 24-3	Belimo	szt	1
9	Manometr kontaktowy 0...6 Mpa	Suchy	szt	4
10	Szafa 600x800	Rital	szt	1
11	Korytko instalacyjne		mb	100
12	Rura instalacyjna		mb	15
13	Kabel syg. YKSY 3 x 1,5		mb	124
14	Kabel syg. YKSY 2 x 0,75		mb	260
15	Przewód 5 x 6		mb	60
16	Przewód 5 x 2,5		mb	70
17	przewód 5 x 1,5		mb	117
18	Wyłącznik instalacyjny S 301 6A		szt	2

19	Wyłącznik instalacyjny S 101 2A	szt	1
20	Wyłącznik instalacyjny S 101 6A	szt	4
21	Wyłącznik 100 A	szt	1
22	Dwupołożeniowy wyłącznik pokrętny	szt	2
23	Stycznik + termik	kpl	4
24	lampka sygnalizacyjna zielona	szt	7
25	lampka sygnalizacyjna czerwona	szt	1
26	lampka sygnalizacyjna niebieska	szt	1
27	przycisk start	szt	5
28	przycisk stop	szt	5
29	złączka gwintowana	szt	70
30	przewód miedziany	mb	100
31	Dławik kablowy	szt	22
32	bednarka	kg	30
33	Wyłącznik różnicowo-prądowy	szt	1
34	Sygnalizator zaniku fazy	szt	1
35	Ochrona przepięciowa	kpl	1

9. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, zasadami wiedzy technicznej, normami i wytycznymi projektowymi, oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

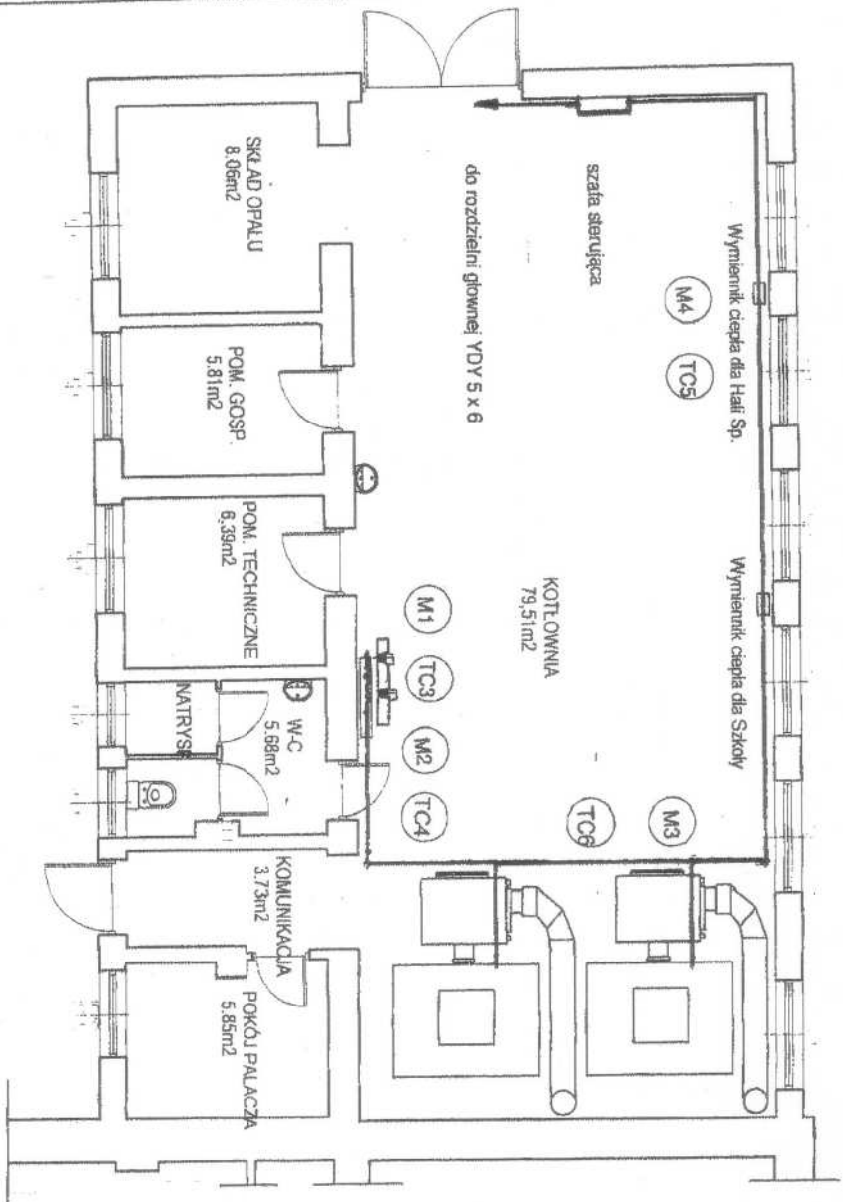
Realizacja prac na podstawie niniejszego opracowania nie ma wpływu na zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23. czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) nie podlega obowiązkowi sporządzenia Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Przy prowadzeniu prac należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401), Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7. lipca 1994 r. (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami).

Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych powinni być zaopatrzeni w komplet narzędzi oraz sprzęt ochrony osobistej, jak ubranie robocze, rękawice, obuwie, okulary ochronne.

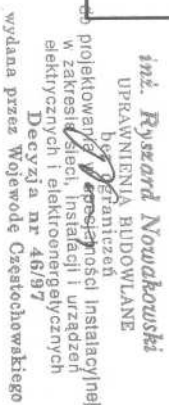
Wszystkie prace należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania pracami budowlanymi, po uprzednim wydaniu pracownikom środków zabezpieczających i przeprowadzeniu instruktarzu obejmującego podział prac, kolejność wykonywania zadań, wymogów BHP.

inż. Ryszard Nowakowski
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
bez ograniczeń
do projektowania w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Decyzja nr 46/97
wydana przez Wojewodę Częstochowskiego

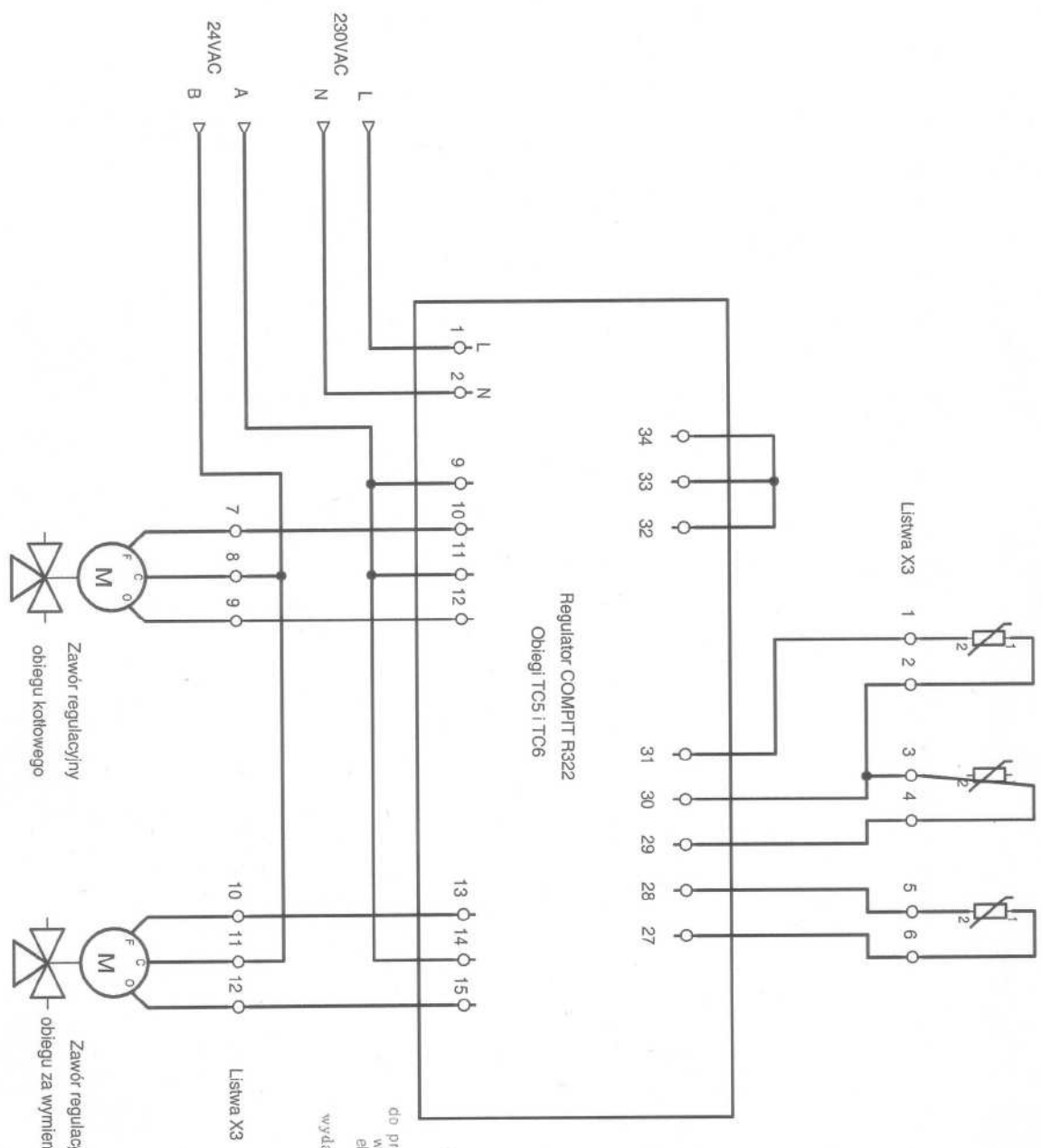


inż. Ryszard Nowakowski
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania i nadzoru nad realizacją
w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Decyzja nr 46/97
wydana przez Wojewodę Częstochowskiego

Nazwa projektu										Nr projektu	
Ciepła elektryczna i AKP i A										E+ AKP i A	
Projekt instalacji wewnętrznej c.o.											
Rozliczanie urządzeń elektrycznych i AKP											
Typu projektu											
Forma		A3		Projektant		Kierownik Główny		Data		Data	
Szkic		15-02-2005		mgr inż. Przemysław Kozłowski		15-02-2005		Nazwa		Nazwa	
Pojemność		Długość		Kierownik		Podpis		Data		Data	
Objętość		Lp. Data		Objętość		Lp. Data		Objętość		Lp. Data	

[illegible]

Temperatura na zasileniu obiegu kotłowego
 Temperatura wewnętrzna
 Temperatura za wymiennikiem sali gimnastycznej



inż. Ryszard Nowakowski
 UPRAWNIENIA BUDOWLANE
 do projektowania i wykonania instalacji
 w zakresie: instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Decyzja nr 46/97
 wydana przez Wojewodę Częstochowskiego

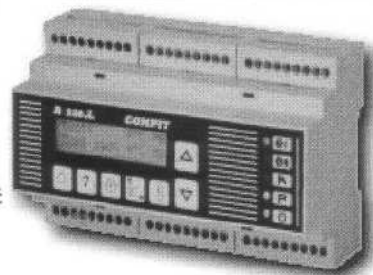
Modyfikacja		Nazwa projektu		Firma		Część elektryczna i ACP i A		Inicjały	
Lp.	Data	Nazwa	Podpis	Projektant	16-09-2005	Krzysztof Nowakowski	A3	Projekt instalacji wewnętrznej c.o.	Skala
				Sprawca	16-09-2005	inż. Ryszard Nowakowski		Regulacja temperatury obiegów TC5 i TC6	Inicjały / Nazwa
									05/06
									6

Regulator pogodowy dwuobwodowy

R322

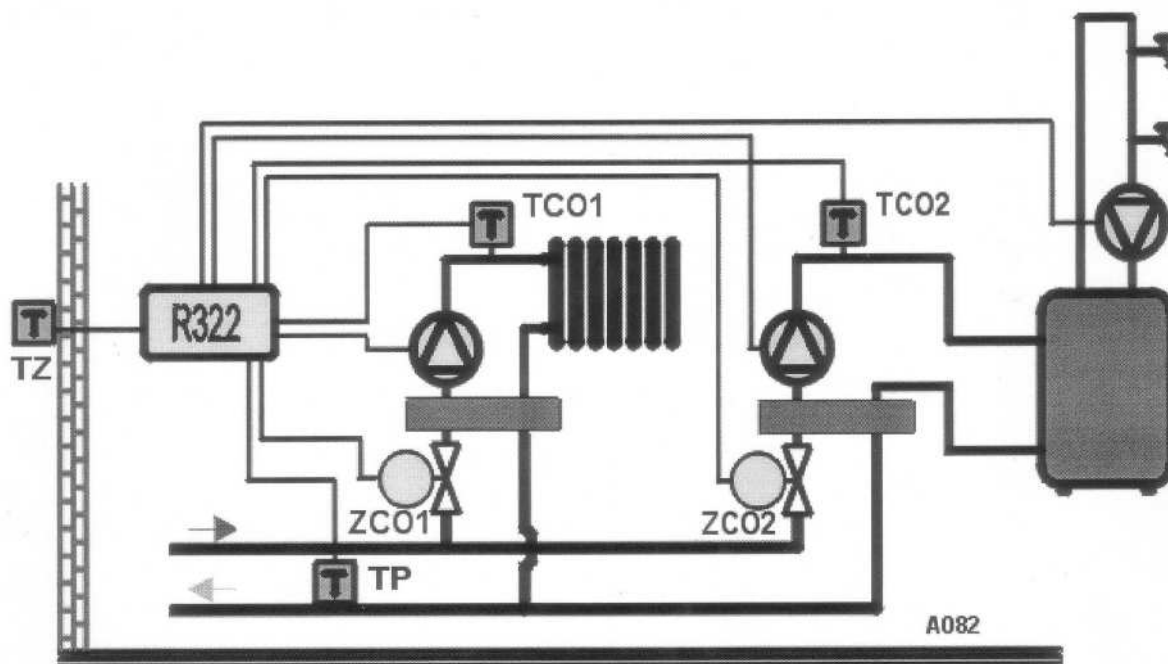
Dane techniczne

- Zasilanie $\sim 220V \pm 25\%$ 4VA.
- Wyświetlacz typu LCD alfanumeryczny podświetlany 2x16 znaków.
- Klawiatura membranowa.
- Obudowa na szynę DIN ułatwiająca montaż w szafkach elektrotechnicznych.
- 7 wyjść przełącznikowych $\sim 220V$ max 2A.
- Wejścia pomiarowe. Czujniki temperatury typu Pt-1000. Maksymalna długość przewodów do czujnika : 100m ($0,5mm^2$)
- Rozdzielczość pomiaru temperatury $1^\circ C$.
- Wymiary: 9 x wyłącznik typu S191

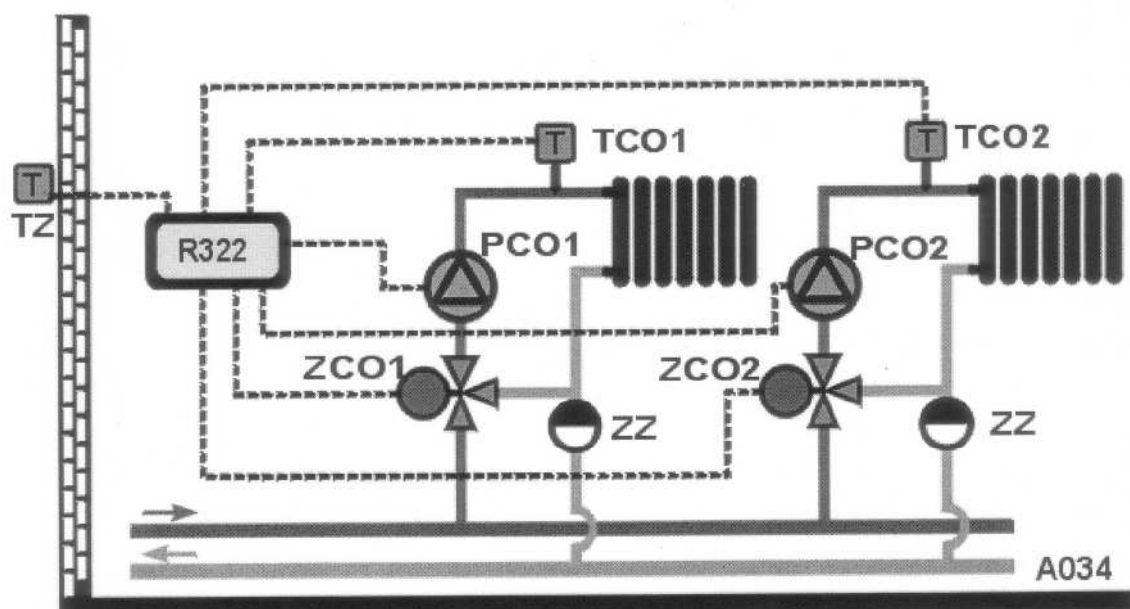


Charakterystyka regulatora

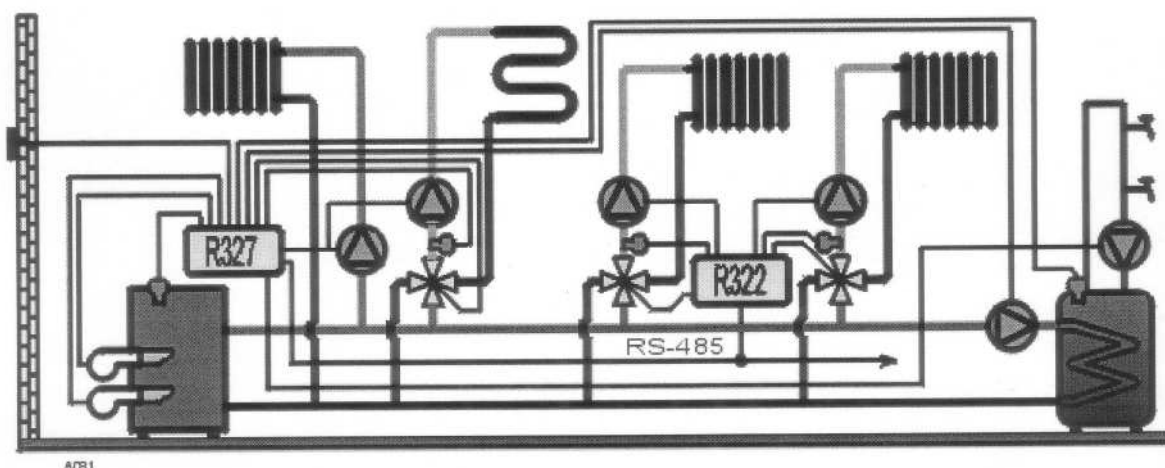
COMPIT R322 jest mikroprocesorowym regulatorem elektronicznym sterującym pracą dwu zaworów regulacyjnych. W zależności od potrzeby mogą to być dwa obwody CO lub obwód CO i stałowartościowy CWU. Jest to regulator pogodowy (wyznacza temperaturę zadaną mieszacza na podstawie zmierzonej temperatury zewnętrznej), z oddzielnymi charakterystykami dla każdego obwodu. Realizuje ochronę przed zbyt niską lub zbyt wysoką temperaturą powrotu. Programowany priorytet CWU pozwala na stopniowe przymykanie zaworu CO jeśli temperatura CWU nie może być osiągnięta. Wbudowany zegar elektroniczny pozwala na wprowadzenie 6 stref ogrzewania w ciągu doby, oddzielnie dla dni roboczych i soboty-niedzieli, niezależnie dla każdego obwodu. Tryb pracy ręcznej pozwala na przetestowanie poprawności przyłączenia i działania urządzeń wykonawczych.



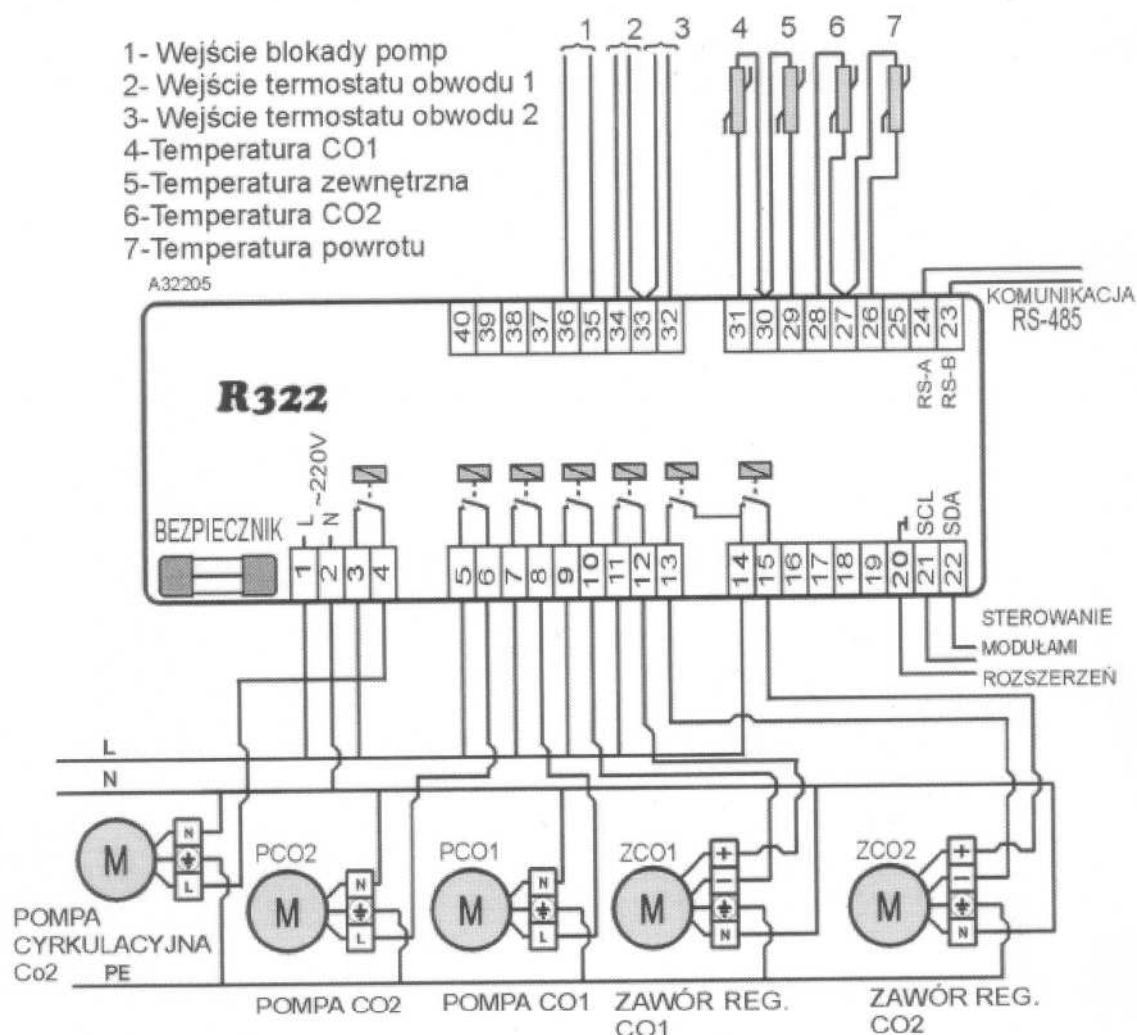
Układ pracy regulatora R322 w węźle wymiennikowym dwufunkcyjnym CO+CWU. Dla stabilnej pracy układu CWU i zapewnienia mniejszych oscylacji temperatury CWU (zwłaszcza przy szybkich układach wymiennikowych) zalecamy stosowanie zasobnika stabilizującego CWU. Czujnik temperatury powrotu pozwala na wprowadzenie ograniczenia temperatury czynnika powracającego do instalacji grzewczej. Dla układów kotłowych można ustawić ograniczenie temperatury minimalnej natomiast dla układów zasilanych z sieci ciepłowniczej temperatury maksymalnej powrotu. Parametr Praca obwodu CO2: constans.



Układ pracy regulatora R322 sterującego pracą dwu zaworów mieszających, sterujących niezależnymi obwodami grzewczymi. Aby był realizowany ten schemat trzeba ustawić parametr Praca obwodu C02: pogodowa.



Rozbudowany układ pracy regulatora R322 współpracującego z regulatorem kotłowym R320.L0. Komunikacja między regulatorami odbywa się za pomocą interfejsu RS-485. Jest ona wysoce odporna na zakłócenia i może być prowadzona na duże odległości. Połączenie regulatorów w sieć pozwala na pracę z jednym czujnikiem temperatury zewnętrznej i jednym zegarem oraz na optymalizację pracy układu np.: przemykanie zaworów mieszających przy pracy układu kotłowego z priorytetem CWU.



Schemat elektryczny przyłączenia regulatora R322. Regulator może sterować bezpośrednio dwoma zaworami regulacyjnymi, dwoma pompami obiegowymi i pompą cyrkulacyjną obiegu ciepłej wody. W układach z wymiennikiem wbudowanym w bojler CWU, regulator może pracować bez wymiennika ZCO2. Sterowanie odbywa się wtedy poprzez załączanie/wyłączanie pompy PCO2 w zależności od temperatury zmierzonej w zasobniku. UWAGA: W przypadku braku termostatów pokojowych ich wejścia zewrzeć. Wejście blokada pomp pozwala na wyłączenie pomp np.: podczas suchobiegu, po dołączeniu odpowiedniego czujnika. Jeżeli czujnik suchobiegu nie jest zainstalowany jego wejście trzeba zewrzeć.