

Sp. z o.o.

40-833 KATOWICE, UL. DULĘBY 5 TEL. 0 32 201 54 40 TEL./FAX 0 32 201 54 41 ; e-mail: biuro@techunion.pl

Projekt nr: 16/CT/06-PW-4

Nazwa inwestycji: Rozbudowa Zakładu Gospodarki Odpadami "Racula"
w Zielonej Górze

Projekt wykonawczy
Obiekt: Ob.2
Hala technologiczna demontażu odpadów wielkogabarytowych,
zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.
Instalacje centralnego ogrzewania i wentylacji.

Inwestor: Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej
w Zielonej Górze
Al. Zjednoczenia 110, 65-120 Zielona Góra

Branża: instalacje c.o. i wentylacji

Stadium: Projekt wykonawczy

Zespół autorski: Nr upraw. Podpis

mgr inż. Jarosław Duda

mgr. inż. Ryszard Dziuba

tech. bud. Małgorzata Duda

13-Woj. Śl

Duda
Dziuba
Małgorzata Duda

Sprawdzający: mgr inż. Ludwik Wilk

121/79

Wilk

Katowice, grudzień 2006 r.

SPIS TREŚCI

	Str.
1. DANE OGÓLNE	4
1.1 Przedmiot opracowania	4
1.2 Autor opracowania	4
1.3 Inwestor	4
1.4 Podstawa opracowania	4
2. LOKALIZACJA INWESTYCJI	5
3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	5
4. WARUNKI GRUNTOWE	5
5. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	6
5.1 Instalacje wentylacji	6
5.2 Instalacja centralnego ogrzewania	7
5.2.1 Armatura instalacji i przewody	7
5.2.2 Montaż przewodów	7
5.2.3 Zestawienie materiałów	8
5.2.4. Kontrola jakości złącz spawanych	10
5.2.5 Próby szczelności rurociągów	11
5.2.6 Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.	11
6. OBLICZENIA HYDRAULICZNE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	12
7. PRZEPISY BHP	16
8. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE	16

SPIS RYSUNKÓW:

1. Instalacja c.o. Plan sytuacyjny	16/CT/06-PW-4/01
2. Ob. 2. Hala technologiczna demontażu odpadów wielkogabarytowych, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. INSTALACJA C.O. I WENTYLACJI: RZUT	16/CT/06-PW-4/02
3. Ob. 2. Hala technologiczna demontażu odpadów wielkogabarytowych, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. INSTALACJA C.O.: ROZWINIĘCIE	16/CT/06-PW-4/03
4. Rurociagi zasilające c.o. pomiędzy istniejącym budynkiem warsztatu, kotłowni i magazynu a projektowaną halą technologiczną (ob.2)	16/CT/06-PW-4/04
5. Rurociagi zasilające c.o. w obrębie istniejącego budynku warsztatów, kotłowni i magazynu- włączenie do istniejącej instalacji	16/CT/06-PW-4/05

1. DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

Projekt obejmuje instalację centralnego ogrzewania i wentylacji w hali technologicznej demontażu odpadów wielkogabarytowych, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ob.2) planowanych o wykonania w ramach inwestycji pn. Rozbudowa Zakładu Gospodarki Odpadami "Racula" w Zielonej Górze.

Zakres projektu obejmuje:

- włączenie rurociągów zasilających c.o. (zasilanie i powrót) do eksploatowanych rozdzielaczy instalacji c.o. w budynku warsztatów, kotłowni i magazynów,
- doprowadzenie rurociągów zasilających (ułożonych w ziemi) do zaprojektowanej hali demontażu odpadów wielkogabarytowych, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ob.2),
- instalację c.o. w hali technologicznej (ob.2),
- instalację wentylacji grawitacyjno - mechanicznej w hali demontażu (ob.2).

1.2 Autor opracowania

CITEC - TECHUNION Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, ul. Dulęby 5,
40-833 Katowice.

1.3 Inwestor

Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Zielonej Górze, Al. Zjednoczenia 110,
65-120 Zielona Góra

1.4 Podstawa opracowania

- a) Umowa Nr 08/CT/2006 zawarta w dn. 03.08.2006 r. pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Zielonej Górze, Al. Zjednoczenia 110, 65-120 Zielona Góra, a CITEC-TECHUNION Sp. z o.o., ul. Dulęby 5, 40-833 Katowice.
- b) Projekt budowlany: Rozbudowa Zakładu Gospodarki Odpadami "Racula" w Zielonej Górze, nr proj. 16/CT/06-PB-1 (oprac. CITEC-TECHUNION Sp. z o.o., grudzień 2006 r.).
- c) Dokumentacja archiwalna wykonana dla inwestycji pn. "Kompostownia Odpadów Miejskich w Raculi k/Z. Góry " (oprac. TECON Sp. z o.o. w Warszawie, 1988 r.), w tym:
 - Obiekt: Kotłownia - ob. nr 14; Warsztat - ob. nr 15; Magazyn - ob. nr 16. Projekt techniczny - konstrukcja.

- Obiekt: Kotłownia, Magazyn, Warsztat - obiekt nr 14, 15, 16. Instalacje wod.-an. i c.w. wraz z przyłączami oraz hydrofornia wody pitnej.
- Obiekt nr 14. Kotłownia. P.T. Kotłownia wodnej 95 °C / 70 °C.

d) Szczegółowe uzgodnienia techniczne z Inwestorem

2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Teren lokalizacji planowanej inwestycji znajduje się w południowo - wschodnim rejonie Zielonej Góry, w granicach administracyjnych eksploatowanego Zakładu Gospodarki Odpadami położonego ok. 500 m od drogi - ulicy Głogowskiej, wiodącej z Zielonej Góry do Raculi (w kierunku południowo - zachodnim). Teren Zakładu obejmuje działkę nr 86 (obręb 35) o powierzchni ok. 5,1 ha, która jest własnością Inwestora.

Obiekty i roboty objęte zakresem projektu realizowane będą w południowo - wschodniej części terenu Zakładu w rejonie istniejącego budynku warsztatu, kotłowni i magazynu, w tym w zaprojektowanej hali technologicznej demontażu odpadów wielkogabarytowych, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ob.2) zlokalizowanej w odległości ok. 12 m od istniejącego budynku warsztatów, kotłowni i magazynu oraz w pomieszczeniach tego budynku.

3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Istniejące zagospodarowanie terenu w rejonie planowanych do wykonania robót stanowią:

- użytkowany budynek warsztatu, kotłowni i magazynu,
- użytkowany magazyn odpadów niebezpiecznych,
- fragment wewnętrznej drogi (z uzbrojeniem podziemnym) pomiędzy budynkiem warsztatu, kotłowni i magazynu a budynkiem magazynu odpadów niebezpiecznych,
- niezagospodarowany teren pomiędzy magazynem odpadów niebezpiecznych a ogrodzeniem (miejsce pod budowę hali technologiczne - ob.2).

4. WARUNKI GRUNTOWE

Podłoże stanowią nasypy o miąższości do 2.3 m, które nie nadają się do posadowienia i podlegać będą wymianie, pod nasypami występują grunty rodzime zakwalifikowane do dwóch warstw geotechnicznych:

- warstwa I (Qpf): warstwa wykształcona w postaci piasków drobno i średnioziarnistych, lokalnie z kładkami grudek gliny, w stanie średniozagęszczonym, charakteryzuje się przeciętnymi cechami fizykomechanicznymi ;

- warstwa II (Qpf): warstwa wykształcona w postaci piasków średnioziarnistych i lokalnie drobnoziarnistych, w stanie zagęszczonym, charakteryzuje się bardzo dobrymi cechami fizyko mechanicznymi, warstwa ta jest warstwą podścielającą warstwę I.

Zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości 40 m poniżej poziomu terenu.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

5.1 Instalacje wentylacji

W pomieszczeniu hali technologicznej demontażu odpadów wielkogabarytowych, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ob.2) zaprojektowano wentylację grawitacyjno - mechaniczną ogólną o dwukrotnej wymianie, z nawiewem świeżego powietrza kratkami umieszczonymi w ścianie nad grzejnikami i wywiewem dwoma wentylatorami ściennymi zabudowanymi nad oknami w tylnej, południowo - wschodniej ścianie budynku. Zastosowano wentylatory z regulatorami prędkości obrotowej.

W każdym z sanitariatów przewidziano wentylację grawitacyjno - mechaniczną, nawiew powietrza przewidziano otworami w stolarcie drzwiowej a wywiew wentylatorem zabudowanym na przewodzie kominowym, wentylator wyposażony jest w czujnikiem wilgotności regulującym początkową prędkość obrotową, zużyte powietrze odprowadzane będzie kominem wentylacyjnym. Zestawienie urządzeń i wyposażenia zamieszczono w tabelarycznym zestawieniu.

(Dopuszcza zastosowanie innych urządzeń i wyposażenia o równorzędnych parametrach technicznych i standardzie).

Tab.5.1-1 Zestawienie urządzeń i wyposażenia instalacji wentylacji

Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Producent / dostawca
Wentylator ścienny; model HT, n = 1225 obr/min V= 270 m ³ /godz., 51 W	EBB-250N	2 szt.	Venture industries
Regulator bezstopniowy	REB-1 NE	2 szt	Venture industries
Wentylator wywiewny ścienny; n = 1450obr/min V = 930 m ³ /godz. , 40 W	HXBR/4-250	2 szt.	Venture industries
Nawiewniki (kratki nawiewne) 480 x 230	KNC24	12 szt.	Ciecholewski Wentylacje Pogódki

5.2 Instalacja centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja przeznaczona jest do ogrzewania hali demontażu przy wykorzystaniu istniejącego źródła ciepła. W nowo projektowanym budynku przewidziano ocieplenie ścian, dachu.

Podstawowe parametry:

- Temperatura wody grzejnej: 95/70 °C.
- Zapotrzebowanie na ciepło budynku: 20600 W.
- Instalacja CO zasilana będzie z rozdzielacza w istniejącej kotłowni.
- Obieg wody: wymuszony za pomocą pompy zainstalowanej na przewodzie zasilającym (przy rozdzielaczu zasilającym).

5.2.1 Armatura instalacji i przewody

Na odejściu (rurociągu włączającym) z istniejącego rozdzielacza (w pomieszczeniu pompowni z rozdzielnią) przewidziano zabudowę filtra siatkowego z wkładem magnetycznym z przyłączem gwintowanym, typ: IFM-32 firmy Infracorr oraz 2 zawory Dn32 umożliwiające przegląd filtra. Zaprojektowano również zabudowę pompy obiegowej typu Star RS 25/6 firmy Wilo oraz bajpas pompy z zaworem kulowym DN32. Miejsce włączenia, sposób zabudowy pompy i armatury, sposób prowadzenia rurociągów zasilającym w budynku warsztatu, kotłowni i magazynu pokazano na rys. nr 16/CT/06-PW-4/05.

Grzejniki: zastosowano grzejniki z zaworami (z nastawą wstępną, z możliwością odcięcia, opróżniania i napełniania.) typu Buderus Solidoflux Specjal zintegr. 2 – r (Buderus).

Odpowietrzenie: w najwyższym punkcie instalacji c.o. w hali technologicznej przewidziano odpowietrzniki automatyczne typu Taco Hy-Vent, a w pomieszczeniu warsztatu dodatkowo przewód odpowietrzający z zaworem kulowym sprowadzony do poziomu posadzki.

Odwodnienie: przewidziano montaż odwodnień w najniższych punktach instalacji oraz przy każdym odbiorniku

Przewody: projekt przewiduje zastosowanie przewodów miedzianych instalacji c.o. w budynku hali technologicznej natomiast woda grzewcza z kotłowni będzie doprowadzona rurami stalowymi z izolacją, w tym przejście rur w ziemi pomiędzy budynkami zaprojektowano do wykonania rurami stalowymi preizolowanymi.

5.2.2 Montaż przewodów

Przewody poziome należy montować ze spadkiem 5 ‰ w kierunku przeciwnym do przepływu wody zasilającej ("gorącej"). Rurociągi prowadzone w budynku warsztatu, kotłowni i magazynu

należy mocować do ściany z zastosowaniem wyspecyfikowanych uchwytów w miejscach pokazanych na rysunku (nr 16/CT/06-PW-4/05) w odległościach nie większych jak 2,5 m. Przejścia rurociągów zasilających przez posadzkę i ściany zaprojektowano w stalowych rurach ochronnych.

Rury preizolowane prowadzone w ziemi przewidziano do ułożenia w jednym wykopie z rurociągiem zasilającym wody pitnej DN25 (wykonanie wg proj. nr 16/CT/06-PW-3). Ułożenie i montaż rurociągów preizolowanych należy wykonać zgodnie z "Instrukcją wykonania i odbioru: Rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych systemu ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.". (W przypadku zastosowania równorzędnych ur innego producenta montaż wykonać wg instrukcji wykonania i odbioru producenta rur)

Rurociągi c.o. prowadzone w budynku warsztatu, kotłowni i magazynu przewidziano do izolacji termicznej z zastosowaniem otulin z pianki polietylenowej z zewnętrzną folią zabezpieczającą. Przewody miedziane zaizolować pianką poliuretanową

5.2.3 Zestawienie materiałów

a). pompa obiegowa: typ Star RS 25/6 firmy Willo o parametrach:

- trzystopniowe, ręczne przełączanie prędkości obrotowej
- maksymalna temperatura pracy: 110 °C
- $Q = 0,27 \text{ l/s}$; $H = 1,2 \text{ m}$
- ciśnienie robocze/znamię: PN10
- prędkość obrotowa: (maks.): 1900 obr./min
- $N = 0,046 - 0,049 \text{ kW}$; $U = 230 \text{ V}$

b). zawory:

Typ, średnica	Ilość [szt.]
Multiflex F ZBU(2-r) podw., GZ ką., z nast. wst.. (OVENTROP)	7
Zawór kulowy do gorącej wody, z nyplami gwintowanymi 1"/28, nr kat. 604	2
Zawór kulowy do gorącej wody, gwintowany ze śrubunkiem, DN32, PN 1,0 MPa	7
Zawór kulowy do gorącej wody, gwintowany ze śrubunkiem, DN15, PN 1,0 MPa	4
Zawór opróżniający typ PN25 (Oventrop)	4
Filtr siatkowy z wkładem magnetycznym, z przyłączem IFM-32 gwintowanym, INFRACOR	1

c) rury stalowe i łuki

Średnica nom.[mm]	Ilość [m]	Nazwa/Kod
32	58	Rura preizolowana: średnica rury przewodowej: 42,4 mm rura bez szwu. R35, izolacja standardowa, rura osłonowa z PEHD Dzp 110. Wg katalogu System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.
32	72,0	Rura przewodowa S-P-42,4x2,9-G205; PN-H-74244
15	7,7	Rura przewodowa S-P-21,3x2,3-G205; PN-H-74244
32	4 szt.	Kolano preizolowane, średnica rury przewodowej: 42,4 mm, rura bez szwu, R35, izolacja standardowa, rura osłonowa z PEHD Dzp 110. Wg katalogu System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.

d). rury miedziane izolowane

Średnica [mm]	Ilość [m]	Nazwa/Kod
15,0	17	Rura miedziana 15
18,0	14,5	Rura miedziana 18
22,0	32	Rura miedziana 22
28,0	23,5	Rura miedziana 28

e). złączki miedziane

Średnica [mm]	Ilość [szt.]
Kolano 90 stopni	
15	4
18	26
35	10
Trójkąt	
18-15-15	2
18-15-18	3
22-15-18	2
22-15-22	2
28-15-22	2
28-15-28	4
nypel gwintowany 1x28 (Nibco, nr kat.: 604)	2

f). grzejniki: Doboru grzejników dokonano z katalogu firmy BUDERUS Solidoflux Spezial zintegr. 2-r (Buderus)

Typ grzejnika	Liczba	Dług./Liczba el.	Wysokość	Podłączenie
33/600	2	0,6 m.	0,6 m.	dolne
33/600	3	1,2 m.	0,6 m.	dolne
33/600	2	1,4 m.	0,6 m.	dolne

g) pozostałe elementy

Wyszczególnienie	Ilość	Typ, parametry, producent
odpowietrznik automatyczny	2 szt.	Tyco Hy Vent dn15
złączka redukcyjna 1 1/4 "/1"	2 szt.	1 1/4 "/1", gwintowana
uchwyt do rury stalowej 42,4x2,9 izolowanej (g = 20 mm) do mocowania do ściany murowanej kołkami rozporowymi	38	
uchwyt do rury stalowej 21,3x2,3 izolowanej (g = 13 mm) do mocowania do ściany murowanej kołkami rozporowymi	6 szt.	
otulina izolacyjna z pianki polietylenowej dla rury 42,4x2,9, g = 20 mm z zewnętrzną folią zabezpieczającą	75,0 mb	
otulina izolacyjna z pianki polietylenowej dla rury 21,3x2,3, g = 13 mm z zewnętrzną folią zabezpieczającą	8,0 mb	
rura ochronna dla przejść w posadzkach	2,3 mb	rura przewodowa S-Cz-133x4-G205 PN-H-74244
rura ochronna dla przejść przez ściany	0,6 mb	rura przewodowa S-Cz-57x2,9-G205 PN-H-74244

5.2.4 Kontrola jakości złącz spawanych

Kontroli podlegają doczołowe złącza spawane wykonane na rurociągach stalowych.

Kontroli należy poddać:

- ✓ dla rurociągów ułożonych w ziemi: 100 % spoin wykonanych przez jednego spawacza,
- ✓ dla rurociągów prowadzonych "napowietrznie": 50 % spoin wykonanych przez jednego spawacza

Rodzaj badań: badania ultradźwiękowe wg PN-EN 1714: 2002 lub badania radiograficzne wg PN-EN 1435. Dopuszczalny poziom jakości spoin: "B" wg PN-EN 25817:1997.

5.2.5 Próby szczelności rurociągów

Instalację c.o. w obrębie hali technologicznej (zakres rysunku nr 16/CT/06-PW-4/03) należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z normą PN-64/B-10400.

Rurociągi zasilające instalację c.o. (odcinek od włączenia do rozdzielaczy do włączenia do instalacji c.o. w hali) należy poddać próbie szczelności zgodnie z następującymi parametrami i wymaganiami:

- ✓ ciśnienie próbne: 0,4 MPa
- ✓ badane odcinki rurociągów napełnić wodą na 24 godziny przed próbą
- ✓ czas trwania próby: 45 min. - 60 min.
- ✓ minimalny czas, w którym ciśnienie próbne nie może ulegać zmianie: 15 min., a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się,
- ✓ próbę szczelności należy wykonać przy temperaturze otoczenia wyższej niż 0 °C,
- ✓ odcinek rurociągów prowadzonych w ziemi należy poddać próbie szczelności przed zasypaniem

5.2.6 Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu rurociągów podlegają rurociągi stalowe na odcinku od połączenia z odcinkiem wykonanym z rur preizolowanych do włączenia do rozdzielaczy.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów, przed nanoszeniem powłok malarskich, muszą odpowiadać II klasie czystości. Rurociągi malować dwukrotnie farbą podkładową silikonową do gruntowania oraz dwukrotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 150 °C (emalia silikonowa termoodporna).

6. OBLICZENIA HYDRAULICZNE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Działki

Numer Działki	G [kg/h]	Q [W]	Średnica [mm]	Dzeta	Z [Pa]	W [m/s]	R [Pa/m]	R*1+Z [Pa]	Qdz. [W]	Izol [mm]	Dtk [K]
-21	709,1	20608	32	0,0	0	0,229	27,6	1382	788	19	1,0
22	709,1	20608	32	0,0	0	0,232	27,3	1367	1143	22	1,4
-9	49,1	1427	15	0,2	1	0,105	16,7	35	22	14	0,4
10	49,1	1427	15	0,3	2	0,107	15,7	33	32	17	0,6
12	173,3	5037	18	0,1	4	0,249	53,2	190	60	18	0,3
-11	173,3	5037	18	0,1	2	0,245	56,5	200	42	15	0,2
-5	49,1	1427	15	1,3	7	0,105	16,7	14	4	14	0,1
6	49,1	1427	15	1,3	7	0,107	15,7	13	6	17	0,1
17	121,7	3536	15	0,3	10	0,265	76,8	41	6	17	0,0
-15	222,4	6464	18	0,1	4	0,314	87,5	135	18	15	0,1
-18	121,7	3536	15	0,2	7	0,261	81,5	40	4	15	0,0
31	344,1	10000	22	0,1	6	0,316	61,5	98	29	19	0,1
35	121,7	3536	15	0,3	10	0,265	76,8	33	5	17	0,0
-29	344,1	10000	22	0,1	4	0,311	65,1	102	20	16	0,0
-36	121,7	3536	15	0,2	7	0,261	81,5	40	4	15	0,0
-27	121,7	3536	15	0,2	7	0,261	81,5	40	4	15	0,0
28	121,7	3536	15	0,3	10	0,265	76,8	41	6	17	0,0
32	587,4	17072	28	0,1	7	0,346	54,6	116	42	21	0,1
-30	587,4	17072	28	0,1	5	0,340	57,7	120	30	18	0,0
-33	121,7	3536	15	0,2	7	0,261	81,5	40	4	15	0,0
34	121,7	3536	15	0,3	10	0,265	76,8	41	6	17	0,0
38	465,8	13536	28	1,4	51	0,274	36,3	287	137	21	0,3
-37	465,8	13536	28	1,4	49	0,270	38,4	299	96	18	0,2
-3	173,3	5037	18	0,0	0	0,245	56,5	85	18	15	0,1
4	173,3	5037	18	0,0	0	0,249	53,2	80	26	18	0,1
-1	51,6	1501	15	0,2	1	0,111	18,3	9	4	14	0,1
2	51,6	1501	15	0,3	2	0,112	17,2	9	6	17	0,1
8	121,7	3536	15	0,1	4	0,265	76,8	196	40	17	0,3
-7	121,7	3536	15	0,1	3	0,261	81,5	207	28	14	0,2
-13	121,7	3536	15	1,3	43	0,261	81,5	76	4	14	0,0
14	121,7	3536	15	1,3	44	0,265	76,8	75	6	17	0,0
16	222,4	6464	18	0,1	6	0,320	82,6	130	26	18	0,1
-25	344,1	10000	22	15,6	739	0,311	65,1	1553	166	16	0,4
26	344,1	10000	22	15,6	751	0,316	61,5	1520	238	19	0,6
19	344,1	10000	22	1,3	63	0,316	61,5	93	9	19	0,0
-20	344,1	10000	22	1,3	62	0,311	65,1	94	7	16	0,0
24	709,1	20608	28	5,3	445	0,417	76,2	598	42	21	0,1
-23	709,1	20608	28	5,3	433	0,411	80,5	594	30	18	0,0

Pomieszczenie	Q [W]	G [kg/g]	Ti [°C]	Tzas. [°C]	Typ grzejnika	wlk.	Wys	Regul [Pa]	Nasta wa	Zawór	A.z./ beta
P2A	3536	121,7	16	93,5	33/600	1,20 m	0,60	12630 510	3,50 4,00	V3K S 15 101 59 94	0,76
P2A	3536	121,7	16	93,5	33/600	1,20 m	0,60	12390 510	3,50 4,00	V3K S 15 101 59 94	0,75
P2A	3536	121,7	16	93,2	33/600	1,20 m	0,60	11510 510	4,00 4,00	V3K S 15 101 59 94	0,71
P2A	3536	121,7	16	92,5	33/600	1,40 m	0,60	7550 510	5,00 4,00	V3K S 15 101 59 94	0,49
P2A-2a	1427	49,1	20	91,8	33/600	0,60 m	0,60	7620 80	1,50 4,00	V3K S 15 101 59 94	0,47
P2A-2b	1501	51,6	20	91,9	33/600	0,60 m	0,60	6910 90	2,00 4,00	V3K S 15 101 59 94	0,44
P2A	3536	121,7	16	91,7	33/600	1,40 m	0,60	5890 510	5,50 4,00	V3K S 15 101 59 94	0,40

Pomieszczenie – z danych

Odbiornik – z danych

Q – deklarowana wydajność, z danych [W]

G – natężenie przepływu [kg/h]

Ti – temperatura pomieszczenia, z danych [°C]

Tzas – temperatura wody zasilającej odbiornik [°C]

wlk – długość lub liczba elementów [m]

wys – wysokość dobranego grzejnika [m]

Zysk – zyski ciepła od działek i gałęzek [W]

Regul – opór wkładki regulacyjnej w grzejniku lub
zaworu przypisanego grzejnikowi [Pa]

Nastawa – nastawa zaworu lub wkładki

A.z./Beta – autorytet zewnętrzny

%A – procentowe przewymiarowanie lub niedowymiarowanie,

Obliczenia cieplne

Wyniki ogólne:

Sumaryczna strata ciepła budynku	20606	[W]
Strata ciepła na wentylację	8204	[W]
Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	16,2	[°C]
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	229,69	[m ²]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	689,070	[m ³]
Kubatura budynku	689,070	[m ³]
Kubatura przestrzeni ogrzewanej	689,070	[m ³]
Wskaźnik cieplny budynku	29,904	[W/m ³]
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	1914,051	[MJ/m ²]
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	531,681	[kWh/m ²]
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	638,017	[MJ/m ³]
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	177,227	[kWh/m ³]
Roczne zapotrzebowanie energii budynku	122122	[kWh]
Roczne zapotrzebowanie energii budynku	439,638	[GJ]
Stosunek pow. Zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	1,053	[1/m]
Wartość graniczna współczynnika s.z.e. Evo	134,640	[MJ/m ³]
Wartość graniczna współczynnika s.z.e. Evo	37,400	[kWh/m ³]

Zestawienie przegród

Lp.	Przegroda	K ₀	Q	% Q	E [MJ]	% E	A [m ²]	A _s [m ²]	% A
1	Dzm	1,400	1802	22,0	17804	22,2	41,54	41,54	8,4
2	dach	0,247	1491	18,2	10885	13,6	216,00	216,00	43,7
3	drzwi wew.	2,150	0		607	3,60	3,60		
4	oknoPLA	2,300	1095	13,4	11595	14,4	17,25	17,25	3,5
5	pod s1	0,776	1518		-	55,68	55,68		
6	pod s2	0,776	1093		-	176,00	176,00		
7	snw1chuda	2,542	0		3710	29,70	29,70		
8	snz	0,433	3813	46,5	39961	49,8	219,12	219,12	44,4
9	stropodach	2,674	0		119718	216,00	216,00		

Przegroda - nazwa przegrody

K₀ - wsp. k₀ przegrody

Q - sumaryczna strata ciepła przez dany typ przegrody [W]

%Q - procent, jaki stanowi strata ciepła [W] przez dany typ przegrody do wszystkich strat ciepła przez ściany zewnętrzne i stropodach

E - sumaryczna strata energii przez dany typ przegrody [MJ]

%E - procent, jaki stanowi strata energii [MJ] przez dany typ przegrody do wszystkich strat energii przez ściany zewnętrzne i stropodach

A - sumaryczna powierzchnia przegrody w osiach [m²]

%A - procent udziału powierzchni tej przegrody w powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych i stropodachów

Wszystkie straty podawane są ze znakiem dodatnim, a wszystkie zyski ze znakiem ujemnym.

Koniec

7. PRZEPISY BHP

Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, w tym:

- rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz.U.1997.169.1650)
- rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401),

8. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN- 82/B- 02402 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN- 82/B- 02403 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN- 84/B- 01400 Oznaczenia na rysunkach
- PN-91 /B- 02420 Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia
- Rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych systemu ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o. Instrukcja wykonania i odbioru (wersja maj 2005 r.)