

Nr tematu: 2005/03-03

URZĄD MIASTA LUBLIN
Wydział Architektury
i Administracji Budowlanej
20-071 Lublin, ul. Wieniawska 14
tel. 44-35-811

Egz. Nr **1.**

Inwestor: Urząd Miasta Lublin
Adres: ul. Plac Łokietka 1, 20-109 Lublin
Zadanie: Termomodernizacja budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno -
Wychowawczego Nr 1 W Lublinie
Obiekt: Specjalny Ośrodek Szkolno - Wychowawczy Nr 1
Adres: ul. Al. Spółdzielczości Pracy 65, Lublin



Tytuł Opracowania:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO

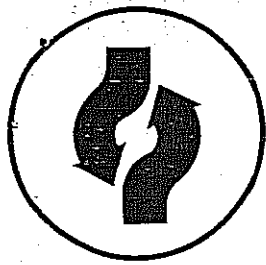
CPV:
45232140-5

Projekt budowy zatwierdził:
decyzją z dnia: 16. 11. 2005 r.
znak: AAB - II. M6 7353/1054/05
bez zastrzeżeń, z uwagami
Załącznik Nr 12 do decyzji Nr 118/1450
w tym ...6..... rysunków opieczetowanych

Branża: SANITARNA

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Dysput	9/Lb/96	
Opracował:	mgr inż. Piotr Dysput	9/Lb/96	

Biała Podlaska, maj 2005 r.



LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

20-822 Lublin • ul. Puławska 28 • tel. centrala (0 81) 741 00 72 • fax (0 81) 741 01 38
http://www.lpec.pl • e-mail: lpec@lpec.pl

REGON 430980913 • NIP 712-01-50-496 • KRS 0000050205

BOŚ SA O.Lublin nr 61 1540 1144 2001 6400 1212 0001 • Bank Pekao SA III O.Lublin nr 46 1240 2382 1111 0000 3893 3163



ZARZĄD - SEKRETARIAT
ul. Puławska 28
tel. 741 25 10
fax 740 60 32

KANCELARIA OGÓLNA
ul. Puławska 28
tel. 741 43 86
fax 741 01 38

POGOTOWIE CIEPŁE
ul. Ceramiczna 3
tel. 993
tel. 740 79 39

DZIAŁ INWESTYCJI
I REMONTÓW
ul. Puławska 28
tel. 741 99 72

DZIAŁ MARKETINGU
I OBSŁUGI KLIENTA
ul. Puławska 28
tel. 741 02 81
fax 740 64 30

RZECZNIK PRASOWY
ul. Puławska 28
tel./fax 740 24 63

DZIAŁ EKSPLOATACJI
ul. Puławska 28
tel. 740 35 11

DZIAŁ SERWISU
CIEPŁOTY
ul. Ceramiczna 3
tel./fax 746 70 60

DZIAŁ GOSPODARKI
MAGAZYNOWEJ
ul. Ceramiczna 3
tel. 747 52 53

DZIAŁ WYKONAWSTWA
ul. Ceramiczna 3
tel. 740 81 28
tel. 740 28 01

DZIAŁ TRANSPORTU
ul. Ceramiczna 3
tel. 747 44 78
tel. 747 12 29

SEKCJA ZAMÓWIEŃ
I ZAOPATRZENIA
ul. Puławska 28
tel./fax 741 04 57

SERWIS POMP GRUNDFOS
ul. Ceramiczna 3
tel./fax 748 35 43

NP- 4113 – 6 / 05+

Lublin 11-01-2005r.

URZĄD MIASTA LUBLIN WYDZIAŁ ORGANIZACYJNY Dział Administracyjno-Gospodarczy Plac Litewski 1 20 - 080 Lublin

WARUNKI **modernizacji instalacji c.o.** **Nr WM – 6 / 152 13 / 2005**

Na podstawie pisma Or.XVI/2232/Ośw/125/2004 z dnia 28.12.2004r. oraz w oparciu o „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 czerwca 2004 w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia oraz eksploatacji tych sieci” (Dz. U. z 2004r. Nr 167, poz.1751) podajemy **warunki modernizacji węzła ciepłego i instalacji centralnego ogrzewania dla Specjalnego Ośrodka Szkolno – Wychowawczego nr 1 przy Al. Spółdzielczości Pracy 65 w Lublinie.**

A. Wnioskodawca:

URZĄD MIASTA LUBLIN; WYDZIAŁ ORGANIZACYJNY
Dział Administracyjno-Gospodarczy; Plac Litewski 1; 20 - 080 Lublin

B. Informacje dotyczące obiektu:

B.1. Lokalizacja obiektu: bez zmian.

B.2. Lokalizacja węzła ciepłego: bez zmian.

B.3. Dane dotyczące obiektu:

Przeznaczenie obiektu	dydaktyczne	
Kubatura ogrzewanych pomieszczeń	44 004	m ³
Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń	9 477	m ²

B.4. Moc cieplna:

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co} =$	741,40 kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw\ \acute{s}r} =$	kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw\ max} =$	120,84 kW
4	wentylacja	$Q_w =$	149,42 kW
5	technologia	$Q_{tech} =$	171,02 kW
6	inne	$Q_i =$	kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\Sigma Q =$	1.212,68 kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		$Q_{min} =$	120,84 kW

* wartość całkowitej mocy cieplnej jest sumą mocy cieplnej w poz. 1,3,4,5

C. Granica własności: pozostaje bez zmian

D. Granica eksploatacji: pozostaje bez zmian

E. Czynniki grzewczy: woda o wysokich parametrach

E.1. Maksymalna temperatura wody sieciowej: zima 135/60°C, lato 70/35°C,
(do obliczeń wymienników dla instalacji grzewczej przyjmować 135/70°C).

E.2. Maksymalna temperatura wody instalacyjnej 85/60°C.

E.3. Ciśnienie dyspozycyjne:

Rzędne linii ciśnień w komorze K-14/10 /152 13/

w sezonie grzewczym

statyczne (zasilenie z EC- MT) 235,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok. 243,0 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok. 218,0 m n.p.m.

w sezonie letnim

statyczne (zasilenie z EC- LW) 256,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok. 257,0 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok. 230,0 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 2004/2005 programu pracy sieci ciepłych. Ulegają one zmianom w miarę włączenia i wyłączenia do m.s.c. odbiorców oraz zmiany rejonów zasilania.

F. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego.

F.1. Miejsce przyłączenia: pozostaje bez zmian.

F.2. W miejscu włączenia: nie dotyczy.

F.3. Średnica przyłącza: nie dotyczy.

F.4. Przyłącze wykonać: nie dotyczy.

G. Wymogi dotyczące węzła ciepłego.

G.1. Węzeł cieplny winien być dostępny dla służb eksploatacyjnych LPEC Sp. z o.o. o dowolnej porze oraz zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób.

G.2. Węzeł cieplny należy zaprojektować z wykorzystaniem normy PN-B-02423 styczeń 1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

G.3. Węzeł cieplny na cele c.o., c.t i c.w.

Stosować następujące urządzenia:

- c.o., c.t.: wymienniki płytowe skręcane lub lutowane, ewentualnie wymienniki JAD
- c.w.: wymienniki płytowe skręcane
- pompy: o zmiennej prędkości obrotowej
- zabezpieczenie: za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego lub innego systemu zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami
- regulatory: elektroniczne typu TAC, Danfoss,
- regulatory: bezpośredniego działania typu Samson.

- ciepłomierze: ultradźwiękowe z przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasileniu firmy KAMSTRUP typu MULTICAL, ewentualnie SIEMENS.
- armatura: zawory kulowe, przepustnice, klapy zwrotne.

H. Pomiar ciepła

Wykonać obliczenia sprawdzające dla istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Do celów rozliczeniowych za dostarczane do obiektu ciepło należy zaprojektować ciepłomierz zlokalizowany w węźle cieplnym po stronie wysokich parametrów, oparty na metodzie pomiaru przepływu za pomocą przetwornika ultradźwiękowego, wyposażony w urządzenia zliczające ciepło w GJ lub MWh.

Wymagane jest, aby posiadał:

- licznik czasu pracy i przerw w pracy
- układ sygnalizujący stan awaryjny
- wskazania temperatur zasilenia i powrotu
- różnicę temperatur $\Delta t_{\min} \leq 3^\circ \text{C}$
- wskazania przepływu chwilowego
- wskazania przestoju i czasu przestoju przetwornika przepływu
- zliczanie przepływu
- wskazania mocy
- wskazania mocy nadprogowej.

I. Wymagania dotyczące instalacji centralnego ogrzewania

- I.1. Instalacja winna być zaprojektowana zgodnie z Wytocznymi Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania - opracowanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie.
- I.2. Proponujemy zastosować zawory termostatyczne i regulacyjne firm Danfoss lub Oventrop,
Dobór zaworów regulacyjnych nie powinien powodować zmiany niezbędnego ciśnienia dyspozycyjnego wymaganego dla pracy instalacji.
- I.3. W przypadku projektowania instalacji z tworzyw sztucznych należy zastosować w węźle urządzenia zabezpieczające przed przegrzaniem (ograniczniki temperatury).

Nie stosować grzejników aluminiowych i miedziano-aluminiowych

J. Wymogi formalne

- J.1. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 03 listopada 1998 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- J.2. Do uzgodnienia przedłożyć dokumentację modernizacji instalacji i węzła cieplnego wraz z AKPiA.
- J.3. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- J.4. Warunki ważne są rok od daty ich określenia.

UWAGI:

1. LPEC Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej. Wszystkie próby i odbiory odbywają się przy udziale naszego przedstawiciela.
2. W przypadku, gdy rzeczywisty średni miesięczny przepływ godzinowy będzie mniejszy od Q_1 (granicy podziału zakresu pomiarowego) wskazania przyrządu nie mogą stanowić podstawy do rozliczeń z naszym przedsiębiorstwem.
3. W przypadku przekazywania węzła na stan majątkowy LPEC Sp. z o.o. należy wydzielić pomiar energii elektrycznej dla potrzeb węzła niezależnie od pomiaru w budynku według warunków Zakładu Energetycznego i zastosować urządzenia zaproponowane w niniejszych warunkach.

OFERTA:

LPEC Sp. z o.o. uprzejmie informuje, że oferuje swoje usługi w zakresie wykonawstwa węzłów ciepłych i instalacji. W celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z Działem Inwestycji i Remontów tel. 741-00-72 wew. 310.

SPECJALISTA d/s TECHNICZNYCH
LPEC Sp. z o.o. w Lublinie


mgr inż. Grzegorz Oleksy

Otrzymują:

1 x Adresat

1 x NP-4; a/a

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o.
DZIAŁ INWESTYCJI I REMONTÓW


NP – 4112 – 094 / 05

Lublin 2005-06-05.

Projekt budowlano-wykonawczy modernizacji węzła ciepłego dla zespołu budynków **Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego NR 1** przy **Al. Spółdzielczości Pracy 65** w Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o.

Za stronę obliczeniową i techniczną uzgodnionego projektu odpowiada projektant.

SPECJALISTA d/s TECHNICZNYCH
LPEC Sp. z o.o. w Lublinie


mgr inż. Grzegorz Oleksy

SPIS ZAWARTOŚCI

Warunki techniczne modernizacji instalacji c.o. Nr WM-6 / 152 13/ 2005 z dnia 11.01.2005r.
wydane przez Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. Dane ogólne.
4. Opis stanu istniejącego.
5. Opis przyjętego rozwiązania.
 - 5.1. Wymiennik c.o..
 - 5.2. Wymiennik c.w.u..
 - 5.3. Armatura regulacyjna.
 - 5.4. Armatura zabezpieczająca.
 - 5.5. Pompy obiegowe c.o.
 - 5.6. Pompa cyrkulacyjna c.w.u..
 - 5.7. Zabezpieczenie instalacji c.o.
 - 5.8. Ochrona automatyki i urządzeń przed zanieczyszczeniem.
 - 5.9. Przewody.
 - 5.10. Armatura.
 - 5.11. Opomiarowanie.
 - 5.12. Zabezpieczenie antykorozyjne.
 - 5.13. Izolacje.
6. Próby i uruchomienie.
7. Wytyczne branżowe.
 - 7.1. Wytyczne elektryczne.
 - 7.1.1. Zasilanie pomp.
 - 7.1.2. Oświetlenie wewnętrzne.
 - 7.2. Wytyczne budowlane.
 - 7.3. Wytyczne instalacyjne.
8. Wytyczne BHP.
9. Wytyczne eksploatacji.
10. Warunki wykonania i odbioru robót.
11. Dobór urządzeń węzła $Q = 538,913 + 235,508$ [kW]
 - 11.1. Zestawienie przepływów i strat ciśnienia.
 - 11.2. Obliczenie zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej.
 - 11.2.1. Rozbiór dzienny.
 - 11.2.1.1. Umywalki w szkole.
 - 11.2.1.2. Natryski w sali gimnastycznej.
 - 11.2.1.3. Łączna ilość wody.
 - 11.2.2. Rozbiór wieczorny.
 - 11.2.2.1. Internat.
 - 11.2.3. Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ciepłej wody użytkowej.
 - 11.3. Obieg Nr 1 – segment żywieniowy ($Q = 44,790$ [kW]).
 - 11.3.1. Dobór zaworu trójdrogowego.
 - 11.3.2. Dobór pompy obiegowej.
 - 11.4. Obieg Nr 2 – internat ($Q = 99,500$ [kW]).
 - 11.4.1. Dobór zaworu trójdrogowego.

- 11.4.2. Dobór pompy obiegowej.
- 11.5. Obieg Nr 3 – budynek dydaktyczny ($Q = 57,624$ [kW]).
 - 11.5.1. Dobór zaworu trójdrogowego.
 - 11.5.2. Dobór pompy obiegowej.
- 11.6. Obieg Nr 4 – sala sportowa ($Q = 42,084$ [kW]).
 - 11.6.1. Dobór zaworu trójdrogowego.
 - 11.6.2. Dobór pompy obiegowej.
- 11.7. Obieg Nr 5 – budynek krawiecki ($Q = 121,438$ [kW]).
 - 11.7.1. Dobór zaworu trójdrogowego.
 - 11.7.2. Dobór pompy obiegowej.
- 11.8. Obieg Nr 6 – łącznik ($Q = 34,237$ [kW]).
 - 11.8.1. Dobór zaworu trójdrogowego.
 - 11.8.2. Dobór pompy obiegowej.
- 11.9. Obieg Nr 7 – budynek stolarsko – tapicerski ($Q = 138,093$ [kW]).
 - 11.9.1. Dobór zaworu trójdrogowego.
 - 11.9.2. Dobór pompy obiegowej.
- 11.10. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.
- 11.11. Dobór regulatora pogodowego.
- 11.12. Dobór ciepłomierza – obieg c.o..
- 11.13. Dobór ciepłomierza – obieg c.w.u..
- 11.14. Dobór filtrodmulnika magnetycznego – sieciowego.
- 11.15. Dobór filtrodmulnika magnetycznego – instalacyjnego.
- 11.16. Dobór zaworu regulacyjnego c.o..
- 11.17. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.
- 11.18. Zestawienie oporów w obiegach c.o. i c.w.u.
- 11.19. Dobór regulatora różnicy ciśnienia.
- 11.20. Opór całkowity węzła – przepływ przez wymiennik c.o..
- 11.21. Opór całkowity węzła – przepływ przez wymiennik c.w.u.
- 11.22. Dobór naczynia zbiorczego – c.o..
 - 11.22.1. Pojemność naczynia.
 - 11.22.2. Dobór rury zbiorczej.
- 11.23. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o..
 - 11.23.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika.
 - 11.23.2. Dobór od mocy wymiennika.
- 11.24. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u..
 - 11.24.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika.
 - 11.24.2. Dobór od mocy wymiennika.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA CIEPŁNEGO

Karta doboru wymiennika c.o.

Karta doboru pompy obiegowej c.o. – obieg Nr 1 – segment żywieniowy

Karta doboru pompy obiegowej c.o. – obieg Nr 2 – internat

Karta doboru pompy obiegowej c.o. – obieg Nr 3 – budynek dydaktyczny

Karta doboru pompy obiegowej c.o. – obieg Nr 4 – sala sportowa

Karta doboru pompy obiegowej c.o. – obieg Nr 5 – budynek krawiecki

Karta doboru pompy obiegowej c.o. – obieg Nr 6 – łącznik

Karta doboru pompy obiegowej c.o. – obieg Nr 7 – budynek stolarsko – tapicerski

Karta doboru pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Plan sytuacyjny	skala 1:500	Rys. Nr 1/6
Schemat technologiczny węzła ciepłego		Rys. Nr 2/6
Schemat technologiczny instalacji kolektorów słonecznych		Rys. Nr 3/6
Rzut wymiennikowni	skala 1:50	Rys. Nr 4/6
Przekroje A-A, B-B	skala 1:50	Rys. Nr 5/6
Przekroje C-C, D-D	skala 1:50	Rys. Nr 6/6

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano – wykonawczego technologii węzła ciepłego
dla Specjalnego Ośrodka Szkolno – Wychowawczego
przy Al. Spółdzielczości Pracy 65 w Lublinie

1. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie na opracowanie dokumentacji projektowej.
2. Warunki techniczne modernizacji instalacji c.o. Nr WM-6 / 152 13/ 2005 z dnia 11.01.2005r. wydane przez Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej.
3. Projekt architektoniczno – budowlany.
4. Obowiązujące przepisy, normy i literatura techniczna dotyczące opracowywanego tematu.
5. Wizja lokalna.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem zaprojektowanie węzła ciepłego dla zabezpieczenia potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektów Specjalnego Ośrodka Szkolno – Wychowawczego przy Al. Spółdzielczości Pracy 65 w Lublinie.

Opracowanie niniejsze zawiera:

- opis techniczny,
- część graficzną.

3. Dane ogólne.

Wymiennikownia zasilana jest z miejskiej sieci ciepłej poprzez istniejące przyłącze doprowadzone do pomieszczenia wymiennikowni. Parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym: $t_z/t_p = 135/60$ [°C] (do obliczeń wymiennika przyjęto $t_z/t_p = 135/70$ [°C]). Parametry czynnika grzewczego w okresie letnim: $t_z/t_p = 70/35$ [°C]. Parametry instalacji centralnego ogrzewania: $t_z/t_p = 80/60$ [°C].

4. Opis stanu istniejącego.

Istniejący węzeł ciepły jest czterofunkcyjny i pracuje w układzie równoległym. Wymiana ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i wentylacji odbywa się w wymiennikach płaszczowo – rurowych typu JAD. W chwili obecnej instalacje ciepła technologicznego i wentylacji są wyłączone. Wymiana ciepła dla potrzeb przygotowania ciepłej wody

użytkowej odbywa się w 2 wymiennikach płytowych skręcanych typu U2-65 firmy APV, o mocy 120 [kW] każdy. Wymienniki połączone są równolegle.

Istniejący układ instalacji centralnego ogrzewania jest układem otwartym.

Węzeł cieplny oprócz obiektów Specjalnego Ośrodka Szkolno – Wychowawczego zasila instalację centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym przy Al. Spółdzielczości Pracy 67.

Obieg czynnika grzewczego instalacji centralnego ogrzewania wymuszają 2 pompy trzbiegowe firmy GRUNDFOS typu UPS 65-180F. Stale pracuje jedna pompa, druga jest włączana w okresie największych mrozów. Cyrkulację ciepłej wody wymusza pompa firmy GRUNDFOS typu UP 32-80B.

W węźle zamontowane są także poniżej wyszczególnione urządzenia, które były wstawiane w ostatnich latach:

1. Regulator pogodowy firmy DANFOSS typu ECL Comfort 300 z kartą C66 – 1 szt.,
2. Zawór regulacyjny centralnego ogrzewania firmy DANFOSS typu VB2 DN40 z siłownikiem typu AMV23 – 1 szt.,
3. Zawór regulacyjny ciepłej wody użytkowej firmy DANFOSS typu VB2 DN25 z siłownikiem typu AMV33 – 1 szt.,
4. Zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 DN25 o ciśnieniu otwarcia 6 bar – 1 szt.,
5. Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN50 – 2 szt.,
6. Zawór odcinający kulowy gwintowany DN50 – 2 szt.,
7. Zawór zwrotny gwintowany DN50 – 2 szt.,
8. Filtr siatkowy kołnierzowy typu FS-1 DN50 – 1 szt.,
9. Filtr siatkowy gwintowany DN50 – 1 szt.,
10. Manometr techniczny o zakresie $0 \div 1,0$ [MPa] – 4 szt.,
11. Termometr techniczny o zakresie $0 \div 100$ [°C] – 2 szt..

5. Opis przyjętego rozwiązania.

Węzeł cieplny dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody będzie pracować w układzie równoległym.

Instalacja centralnego ogrzewania składać się będzie z 7 niezależnych obiegów grzewczych:

1. Segment żywieniowy
2. Internat

3. Budynek dydaktyczny
4. Sala sportowa
5. Budynek krawiecki
6. Łącznik
7. Budynek stolarsko – tapicerski.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wspomagana będzie dodatkowo przez kolektory słoneczne. Układ technologiczny wraz z automatyką podgrzewu wody przez kolektory słoneczne jest tematem oddzielnego opracowania.

5.1. Wymiennik c.o..

Dla zaspokojenia potrzeb ciepłych instalacji c.o. zaprojektowano wymiennik płytowy skręcany firmy DANFOSS LPM typu LSL1-58 z izolacją. Maksymalne ciśnienie robocze dla wymiennika wynosi 2,5 [MPa]. Maksymalna temperatura robocza dla wymiennika wynosi 150 [°C]. Płyty wymiany ciepła wykonane są ze stali kwasoodpornej AISI 316.

5.2. Wymiennik c.w.u..

Dla zapewnienia ciepłej wody użytkowej zaprojektowano 2 wymienniki płytowe skręcane firmy APV typu U2-65 z izolacją. Przewiduje się wykorzystanie obecnie zamontowanych wymienników. Wymienniki ciepłej wody dobrane są na maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody. W związku z powyższym nie ma potrzeby stosowania zasobników ciepłej wody.

5.3. Armatura regulacyjna.

Do sterowania węzłem ciepłym zastosowano zestaw automatyki firmy DANFOSS składający się z:

- regulatora pogodowego swobodnie programowalnego typu ECL 5000 składającego się z:
 - a. modułu bazowego sterownika PCD2, 128kB RAM (rozszerzalnej do 640kB), max do 128we/wy (8 gniazda dla modułów we/wy), przestrzeń dla modułów komunikacyjnych A, wbudowany zegar RTC typu PCD2.M110 – 1 szt.,
 - b. terminala graficznego (ESA) z ekranem dotykowym LCD 240 × 128 pikseli (16 linii × 40 znaków, 4 odcienie szarości), podświetlenie, wbudowana matryca dotykowa 12 × 16, pamięć projektów 640 kB, zegar programowy, 16kB pamięci receptur, 16 wewnętrznych timerów, uniwersalny port komunikacyjny MSP (RS232/422/485/TTY), import obrazów w formacie BMP, JPG itp., 10 poziomów haseł dostępu, dostępne fonty systemu Windows typu VT155W – 1 szt.,

- c. modułu 8 WE analogowych 10 bitowych dla Pt/Ni1000 typu PCD2.W220 – 2 szt.,
 - d. modułu 16 WY tranzystorowych 24VDC/0,5A typu PCD2.A460 – 3 szt.,
 - e. modułu 16 WE cyfrowych 24 VDC, opóźnienie 8 ms typu PCD2.E160 – 1 szt.,
 - f. moduł 8 WE cyfrowych 24 VDC, opóźnienie 8 ms typu PCD2.E110 – 1 szt.
- zaworu regulacyjnego c.o. typu VB2 ϕ 32 [mm], $K_v = 16,0$ [m^3/h] z siłownikiem ze sprężyną powrotną typu AMV23 – należy wykorzystać siłownik obecnie zamontowany na węźle,
 - zaworu regulacyjnego c.w.u. typu VB2 ϕ 25 [mm], $K_v = 10,0$ [m^3/h] z siłownikiem ze sprężyną powrotną typu AMV33 – należy wykorzystać zawór i siłownik obecnie zamontowane na węźle,
 - zaworów regulacyjnych trójdrogowych typu VRG-3 ϕ 20 [mm], $K_v = 6,3$ [m^3/h] z siłownikami typu AMV25,
 - zaworu regulacyjnego trójdrogowego typu VRG-3 ϕ 25 [mm], $K_v = 10,0$ [m^3/h] z siłownikiem typu AMV25,
 - zaworów regulacyjnych trójdrogowych typu VRG-3 ϕ 32 [mm], $K_v = 16,0$ [m^3/h] z siłownikami typu AMV25,
 - zaworu regulacyjnego trójdrogowego typu VRG-3 ϕ 40 [mm], $K_v = 25,0$ [m^3/h] z siłownikiem typu AMV25,
 - czujników zanurzeniowych temperatury wody typu ESMU-100,
 - czujnika temperatury zewnętrznej typu ESMT,
 - termostatów bezpieczeństwa typu ST-2.

5.4. Armatura zabezpieczająca.

Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano 2 membranowe zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 ϕ 25 [mm] ustawione na ciśnienie zadziałania 5,0 [bar].

Dla zabezpieczenia wymienników c.w.u. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano dla każdego z wymienników po 2 membranowe zawory bezpieczeństwa SYR typu 2115 ϕ 25 [mm] ustawione na ciśnienie zadziałania 6,0 [bar].

5.5. Pompy obiegowe c.o.

Poszczególne obiegi instalacji centralnego ogrzewania wymuszone będą przez pompy z elektroniczną regulacją obrotów firmy GRUNDFOS typu UPE 25-80, UPE 32-120F

i UPE 40-120F. Na każdym z obiegów zamontowane będą po 2 pompy. Przewiduje się naprzemienną pracę pomp (jedna pompa będzie stanowiła rezerwę).

5.6. Pompa cyrkulacyjna c.w.u..

Cyrkulacja ciepłej wody wymuszona będzie przez pompę trzybiegową firmy GRUNDFOS typu UPS 32-80B.

5.7. Zabezpieczenie instalacji c.o.

Jako zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania projektuje się naczynie wzbiorcze przeponowe firmy FLAMCO typu Flexcon K na ciśnienie 6 [bar] o pojemności całkowitej 600 [dm³]. Przed naczyniem wzbiorczym zamontowane będzie złącze samoodcinające firmy CALEFFI typu SU ϕ 25 [mm]. Średnica rury wzbiorczej ϕ 25 [mm].

5.8. Ochrona automatyki i urządzeń przed zanieczyszczeniem.

Dla ochrony urządzeń i automatyki przed ewentualnym zanieczyszczeniem przewiduje się montaż:

- po stronie sieciowej i instalacyjnej centralnego ogrzewania – filtroodmulników z wkładem magnetycznym firmy TERMEN typu TerFM,
- po stronie instalacyjnej ciepłej wody użytkowej – filtrów siatkowych,
- po stronie instalacyjnej centralnego ogrzewania i na uzupełnianiu zładu instalacji centralnego ogrzewania – filtrów siatkowych.

Dodatkowo, dla ochrony wymiennika ciepłej wody użytkowej przed osadzaniem się kamienia, zaprojektowano magnetyzer firmy INFRACORR typu MI-1.

5.9. Przewody.

Rurociągi wody sieciowej i instalacyjnej centralnego ogrzewania wykonane będą z rur stalowych czarnych średnich bez szwu wg PN-74/H-74219 łączonych przez spawanie. Kolana gięte o promieniu gięcia $R = (3 \div 4) \times d$.

Rurociągi wody zimnej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint uszczelnianych konopiami i pastą uszczelniającą lub taśmą teflonową.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze wzmocnionym ocynkiem w technologii TWT-2 łączonych na gwint uszczelnianych konopiami i pastą uszczelniającą lub taśmą teflonową.

Średnice poszczególnych rurociągów oraz ich lokalizację podano w części rysunkowej opracowania.

5.10. Armatura.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory przelotowe kulowe kołnierzowe,
- zawory przelotowe kulowe gwintowane,
- przepustnice odcinające międzykołnierzowe,
- zawory równoważące kołnierzowe,
- zawory równoważące gwintowane,
- zawory zwrotne międzykołnierzowe,
- zawory zwrotne gwintowane,
- zawory bezpieczeństwa membranowe,
- filtry siatkowe gwintowane,
- manometry,
- termometry.

Szczegółowy wykaz armatury zainstalowanej w węźle załączono w dalszej części opracowania.

5.11. Opomiarowanie.

Do pomiaru przepływu czynnika grzewczego instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zaprojektowano ciepłomierz ultradźwiękowy firmy KAMSTRUP z: przelicznikiem typu Multical C-66 i przepływomierzem typu Ultraflow 65-S o przepływie nominalnym 10,0 [m³/h].

Do pomiaru ilości wody uzupełniającej zład instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy do wody ciepłej firmy POWOGAZ typu JS90-1,5-NK z nadajnikiem impulsów, o przepływie nominalnym 1,5 [m³/h].

Do pomiaru ilości wody zimnej wpływającej na wymiennik ciepłej wody użytkowej zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej firmy POWOGAZ typu JS-6,0-NK z nadajnikiem impulsów, o przepływie nominalnym 6,0 [m³/h].

5.12. Zabezpieczenie antykorozyjne.

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją należy oczyścić je ręcznie do 2-go stopnia czystości szczotkami stalowymi. Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie wg załączonych kart zestawów malarskich:

- 2 × farbą do gruntowania UNIKOR,
- 2 × emalią nawierzchniową FTALOMAT.

Malować pędzlem, grubości powłoki malarskiej 130 [μm].

5.13. Izolacje.

Izolację termiczną rurociągów po stronie sieciowej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej twardej typu Steinonorm 300 o grubości:

- woda sieciowa – zasilanie – 40 [mm],
- woda sieciowa – powrót – 30 [mm].

Izolację termiczną rurociągów po stronie instalacyjnej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej twardej typu Steinonorm 300 o grubości:

- woda instalacyjna c.o. – zasilanie i powrót – 30 [mm].
- woda ciepła i cyrkulacja – 20 [mm].

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roszaniem otulinami z pianki polietylenowej THERMAFLEX. Grubość izolacji 13 [mm].

6. Próby i uruchomienie.

Przed przystąpieniem do prób na ciśnienie instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszych od 5,0 [mg/dm^3].

Dla obiegu sieciowego należy wykonać próbę na ciśnienie 2,4 [MPa].

Dla obiegu wody instalacyjnej c.o. – na ciśnienie 0,75 [MPa].

Instalacja wody zimnej i ciepłej – 0,9 [MPa].

Próbie na gorąco wykonać przez okres 72 godzin, kontrolując pracę urządzeń i automatyki.

Próbie szczelności oraz montaż liczników ciepła wykonać w obecności przedstawiciela dostawcy ciepła (LPEC)

7. Wytyczne branżowe.

7.1. Wytyczne elektryczne.

7.1.1. Zasilanie pomp.

Zasilanie pomp obiegowych c.o. typu UPE 25-80, zasilanie 1×230 [V], maksymalny pobór mocy 250 [W], maksymalny pobór prądu 1,08 [A] – 8 szt..

Zasilanie pomp obiegowych c.o. typu UPE 32-120F, zasilanie 1×230 [V], maksymalny pobór mocy 345 [W], maksymalny pobór prądu 1,55 [A] – 4 szt..

Zasilanie pomp obiegowych c.o. typu UPE 40-120F, zasilanie 1×230 [V], maksymalny pobór mocy 445 [W], maksymalny pobór prądu 2,00 [A] – 2 szt..

Zasilanie pompy cyrkulacyjnej c.w.u. typu UPS 32-80B, zasilanie 1×230 [V], maksymalny pobór mocy 245 [W], maksymalny pobór prądu 1,05 [A] – 1 szt..

Pompy obiegowe w instalacji centralnego ogrzewania pracować będą w układzie naprzemiennym.

7.1.2. Oświetlenie wewnętrzne.

Oświetlenie pomieszczeń wymiennikowni – zgodnie z obowiązującymi PN. Zakres dyżurny o natężeniu, oraz remontowo – eksploatacyjne – zgodnie z obowiązującymi PN. Dla oświetlenia awaryjnego przewidzieć gniazda wtykowe 24 [V]. Wyłącznik światła zlokalizować wewnątrz pomieszczenia wymiennikowni przy drzwiach wejściowych. W pomieszczeniu powinno być przynajmniej jedno gniazdo wtykowe 230 [V].

Rozdzielnicę elektryczną umieścić w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielniczy od instalacji technologicznych – co najmniej 1,3 [m]. Odległość boków rozdzielniczy od instalacji technologicznych – co najmniej 0,6 [m].

Z rozdzielniczy nie wolno zasilac urządzeń nie związanych z pracą wymiennikowni. Rozdzielnicę wyposażyć w wyłącznik główny wymiennikowni.

7.2. Wytyczne budowlane.

Pomieszczenie projektowanej wymiennikowni wydzielić z istniejącego pomieszczenia zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Ściany wykonać z cegły pełnej o grubości 12 [cm].

Posadzka w pomieszczeniu węzła powinna być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury, Posadzkę wykonać ze spadkiem nie mniejszym niż 1 [%] w kierunku kraterk ściekowych.

Ściany i strop pomieszczenia wykonać z materiałów niepalnych. Ściany i strop powinny być gładko otynkowane i pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci.

Drzwi powinny być pełne, metalowe, otwierane pod naciskiem na zewnątrz. Szerokość drzwi – minimum 80 [cm]

7.3. Wytyczne instalacyjne.

Pomieszczenie wyposażać w zlew z doprowadzeniem wody zimnej. Nad zlewem zamontować zawór ze złączką do węża.

W najwyższych punktach wykonać odpowietrzenia. W najniższych punktach wykonać odwodnienia. Po stronie wysokich parametrów zamontować zawory kulowe ϕ 15 [mm] o połączeniach spawanych, ze sprowadzeniem rurociągów nad posadzkę. Po stronie niskich parametrów zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi.

Armaturę montować na wysokości do 1,7 [m].

Wentylacja ?

8. Wytyczne BHP.

Należy przewidzieć szafkę BHP z wyposażeniem w opatrunki i lekarstwa właściwe dla poparzeń i ogólnych dolegliwości. Obsługa powinna być przeszkolona i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu: policji, pogotowia, straży pożarnej i przełożonych.

9. Wytyczne eksploatacji.

Regulator należy zaprogramować zgodnie z wymaganiami użytkownika (cykl dobowy, tygodniowy itp.).

10. Warunki wykonania i odbioru robót.

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz z wymogami zawartymi w normie PN-B-02423 „Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”, „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robot Budowlano – Montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych”.

Z wszystkich prób i odbiorów częściowych sporządzić protokoły i przedłożyć je komisji odbioru końcowego, wraz z powykonawczym egzemplarzem dokumentacji. W egzemplarzu tym

wykonawca winien nanieść wszystkie zmiany i poprawki wprowadzone w czasie realizacji instalacji, lub dokonać wpisu o wykonaniu instalacji zgodnie z projektem.

W skład komisji odbioru końcowego powinni wchodzić przedstawiciele:

- Inwestora,
- Użytkownika obiektu,
- Wykonawcy robót,
- Służb BHP i p.poz.

11. Dobór urządzeń węzła $Q = 538,913 + 235,508$ [kW]

OBIEKT: Specjalny Ośrodek Szkolno – Wychowawczy,
20-147 Lublin, Al. Spółdzielczości Pracy 65

11.1. Zestawienie przepływów i strat ciśnienia.

Przepływ sieciowy w okresie zimowym	$G_s = \frac{0,86 \times 774,421}{135 - 70} = 10,246$ [m ³ /h]
Przepływ sieciowy c.o. w okresie zimowym	$G_{s.c.o.} = \frac{0,86 \times 538,913}{135 - 70} = 7,130$ [m ³ /h]
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie zimowym	$G_{s1.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 235,508}{135 - 70} = 3,116$ [m ³ /h]
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie letnim	$G_{s2.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 235,508}{70 - 35} = 5,787$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o. – sumaryczny	$G_{i.c.o.} = \frac{0,86 \times 538,913}{80 - 60} = 23,173$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o. – segment żywieniowy	$G_{i.c.o.1} = \frac{0,86 \times 44,790}{80 - 60} = 1,926$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o. – internat	$G_{i.c.o.2} = \frac{0,86 \times 99,500}{80 - 60} = 4,279$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o. – budynek dydaktyczny	$G_{i.c.o.3} = \frac{0,86 \times 57,624}{80 - 60} = 2,478$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o. – sala sportowa	$G_{i.c.o.4} = \frac{0,86 \times 42,084}{80 - 60} = 1,810$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o. – budynek krawiecki	$G_{i.c.o.5} = \frac{0,86 \times 121,438}{80 - 60} = 5,222$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o. – łącznik	$G_{i.c.o.6} = \frac{0,86 \times 34,237}{80 - 60} = 1,472$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o. – budynek stolarsko – tapicerski	$G_{i.c.o.7} = \frac{0,86 \times 139,240}{80 - 60} = 5,987$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.w.u.	$G_{i.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 235,508}{55 - 5} = 4,051$ [m ³ /h]
Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej	$H_{w.s.c.o.} = 1,7$ [kPa]
Straty na wymienniku c.o. stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.} = 14,5$ [kPa]
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w zimie	$H_{w.s.c.w.u.1} = 3,3$ [kPa]
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie	$H_{w.s.c.w.u.2} = 14,6$ [kPa]

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.w.u.} = 7,6$ [kPa]
Ciśnienie dyspozycyjne w sezonie grzewczym	$H_{d1} = 250$ [kPa]
Ciśnienie dyspozycyjne w okresie letnim	$H_{d2} = 270$ [kPa]
Parametry wody sieciowej w okresie zimowym	$t_{z1}/t_{p1} = 135/70$ [°C]
Parametry wody sieciowej w okresie letnim	$t_{z2}/t_{p2} = 70/35$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.o.	$t_{z3}/t_{p3} = 80/60$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.w.u.	$t_{z4}/t_{p4} = 55/5$ [°C]
Opory instalacji c.o. – obieg Nr 1	$H_{i.c.o.1} = 27,23$ [kPa]
Opory instalacji c.o. – obieg Nr 2	$H_{i.c.o.2} = 28,20$ [kPa]
Opory instalacji c.o. – obieg Nr 3	$H_{i.c.o.3} = 27,29$ [kPa]
Opory instalacji c.o. – obieg Nr 4	$H_{i.c.o.4} = 22,92$ [kPa]
Opory instalacji c.o. – obieg Nr 5	$H_{i.c.o.5} = 39,05$ [kPa]
Opory instalacji c.o. – obieg Nr 6	$H_{i.c.o.6} = 31,12$ [kPa]
Opory instalacji c.o. – obieg Nr 7	$H_{i.c.o.7} = 68,61$ [kPa]
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.	$p_{st} = 2,1$ [bar]
Opory na orurowaniu w obrębie kompaktu	$H_r = 5,0$ [kPa]

11.2. Obliczenie zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej.

11.2.1. Rozbiór dzienny.

11.2.1.1. Umywalki w szkole.

Ilość uczniów – 150 osób.

Ilość umywalek – 30 sztuk.

Ilość wody przypadająca na 1 osobę – 5 [dm³].

Średni czas mycia przez 1 osobę – 3 [min].

Ilość osób przypadająca na 1 umywalkę – 5.

Czas mycia na zmianie $t = 5 \times 3 = 15$ [min].

Ilość wody przypadająca na 1 umywalkę – $5 \times 5 = 25$ [dm³].

Ilość wody przypadająca na wszystkie umywalki:

$G_{u1} = 25 \times 30 = 750$ [dm³/h].

11.2.1.2. Natryski w sali gimnastycznej.

Ilość ćwiczących osób – 30.

Ilość natrysków – 5 sztuk.

Ilość wody przypadająca na 1 osobę – 30 [dm³].

Średni czas mycia przez 1 osobę – 5 [min].

Ilość osób przypadająca na 1 natrysk – 6.

Czas mycia przez grupę $t = 5 \times 6 = 30$ [min].

Ilość wody przypadająca na wszystkie natryski:

$$G_{n1} = 30 \times 30 = 900 \text{ [dm}^3\text{/h]}.$$

11.2.1.3. Łączna ilość wody.

$$G_1 = G_{n1} + G_{n1} = 750 + 900 = 1.650 \text{ [dm}^3\text{/h]}$$

11.2.2. Rozbiór wieczorny.

11.2.2.1. Internat.

Ilość uczniów – 180 osób.

Ilość natrysków – 30 sztuk.

Ilość umywalek – 65 sztuk.

Średni czas mycia przez 1 osobę – 5 [min].

Ilość osób przypadająca na 1 natrysk – 6.

Czas kąpieli przez mieszkańców $t = 5 \times 6 = 30$ [min].

Ilość wody przypadająca na 1 osobę – 30 [dm³].

Współczynnik jednoczesności – 0,75

$$G_2 = 6 \times 30 \times 30 \times 0,75 = 4.050 \text{ [dm}^3\text{/h]}.$$

11.2.3. Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ciepłej wody użytkowej.

$$Q = 1,163 \times G_2 \times (t_{z4} - t_{p4}) = 1,163 \times 4.050 \times (55 - 5) = 235.508 \text{ [W]}$$

11.3. Obieg Nr 1 – segment żywieniowy (Q = 44,790 [kW]).

11.3.1. Dobór zaworu trójdrogowego.

$$G_{i.c.o.1} = 1,926 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Na podstawie wytycznych firmy DANFOSS dobrano zawór trójdrogowy typu VRG-3

ϕ 20 [mm] $K_v = 6,3$ [m³/h] z siłownikiem AMV25.

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{z.1.1} = \left(\frac{G_{i.c.o.1}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 9,35 \text{ [kPa]}$$

11.3.2. Dobór pompy obiegowej.

$$G_{i.c.o.1} = 1,926 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.} = 14,5 \text{ [kPa]}$
Straty na zaworze trójdrogowym	$H_{z.t.1} = 9,35 \text{ [kPa]}$
Straty na instalacji wewnętrznej c.o. – obieg Nr 1	$H_{i.c.o.1} = 27,23 \text{ [kPa]}$
Straty na filtrodmulniku instalacyjnym	$H_{f.m.3} = 0,98 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{p1} = H_{w.i.c.o.} + H_{z.t.1} + H_{i.c.o.1} + H_{f.m.3} + H_{węzła} = 57,06 \text{ [kPa]}$

Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS typu UPE 25-80 (pompa pracująca + rezerwowa – układ pracy naprzemienny).

11.4. Obieg Nr 2 – internat (Q = 99,500 [kW]).**11.4.1. Dobór zaworu trójdrogowego.**

$$G_{i.c.o.2} = 4,279 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Na podstawie wytycznych firmy DANFOSS dobrano zawór trójdrogowy typu VRG-3 $\phi 32 \text{ [mm]}$ $K_v = 16,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV25.

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{z.t.2} = \left(\frac{G_{i.c.o.2}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 7,15 \text{ [kPa]}$$

11.4.2. Dobór pompy obiegowej.

$$G_{i.c.o.2} = 4,279 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.} = 14,5 \text{ [kPa]}$
Straty na zaworze trójdrogowym	$H_{z.t.2} = 7,15 \text{ [kPa]}$
Straty na instalacji wewnętrznej c.o. – obieg Nr 2	$H_{i.c.o.2} = 28,20 \text{ [kPa]}$
Straty na filtrodmulniku instalacyjnym	$H_{f.m.3} = 0,98 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{p2} = H_{w.i.c.o.} + H_{z.t.2} + H_{i.c.o.2} + H_{f.m.3} + H_{węzła} = 55,83 \text{ [kPa]}$

Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS typu UPE 32-120F (pompa pracująca + rezerwowa – układ pracy naprzemienny).

11.5. Obieg Nr 3 – budynek dydaktyczny (Q = 57,624 [kW]).**11.5.1. Dobór zaworu trójdrogowego.**

$$G_{i.c.o.3} = 2,478 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Na podstawie wytycznych firmy DANFOSS dobrano zawór trójdrogowy typu VRG-3 ϕ 25 [mm] $K_v = 10,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV25.

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{z.t.3} = \left(\frac{G_{i.c.o.3}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 6,14 \text{ [kPa]}$$

11.5.2. Dobór pompy obiegowej.

$$G_{i.c.o.3} = 2,478 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej $H_{w.i.c.o.} = 14,5 \text{ [kPa]}$

Straty na zaworze trójdrogowym $H_{z.t.3} = 6,14 \text{ [kPa]}$

Straty na instalacji wewnętrznej c.o. – obieg Nr 3 $H_{i.c.o.3} = 27,29 \text{ [kPa]}$

Straty na filtrodmulniku instalacyjnym $H_{f.m.3} = 0,98 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia w węźle $H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$

Wysokość podnoszenia pompy $H_{p3} = H_{w.i.c.o.} + H_{z.t.3} + H_{i.c.o.3} + H_{f.m.3} + H_{węzła} = 53,91 \text{ [kPa]}$

Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS typu UPE 25-80 (pompa pracująca + rezerwowa – układ pracy naprzemienny).

11.6. Obieg Nr 4 – sala sportowa (Q = 42,084 [kW]).**11.6.1. Dobór zaworu trójdrogowego.**

$$G_{i.c.o.4} = 1,810 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Na podstawie wytycznych firmy DANFOSS dobrano zawór trójdrogowy typu VRG-3 ϕ 20 [mm] $K_v = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV25.

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{z.t.4} = \left(\frac{G_{i.c.o.4}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 8,25 \text{ [kPa]}$$

11.6.2. Dobór pompy obiegowej.

$$G_{i.c.o.4} = 1,810 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej $H_{w.i.c.o.} = 14,5 \text{ [kPa]}$

Straty na zaworze trójdrogowym $H_{z.t.4} = 8,25 \text{ [kPa]}$

Straty na instalacji wewnętrznej c.o. – obieg Nr 4	$H_{i.c.o.4} = 22,92$ [kPa]
Straty na filtroomulniku instalacyjnym	$H_{f.m.3} = 0,98$ [kPa]
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0$ [kPa]
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{p4} = H_{w.i.c.o.} + H_{z.t.4} + H_{i.c.o.4} + H_{f.m.3} + H_{węzła} = 51,65$ [kPa]

Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS typu UPE 25-80 (pompa pracująca + rezerwowa – układ pracy naprzemienny).

11.7. Obieg Nr 5 – budynek krawiecki ($Q = 121,438$ [kW]).

11.7.1. Dobór zaworu trójdrogowego.

$$G_{i.c.o.5} = 5,222 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Na podstawie wytycznych firmy DANFOSS dobrano zawór trójdrogowy typu VRG-3 $\phi 32$ [mm] $K_v = 16,0$ [m³/h] z siłownikiem AMV25.

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{z.t.5} = \left(\frac{G_{i.c.o.5}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 10,65 \text{ [kPa]}$$

11.7.2. Dobór pompy obiegowej.

$$G_{i.c.o.5} = 5,222 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.} = 14,5$ [kPa]
Straty na zaworze trójdrogowym	$H_{z.t.5} = 10,65$ [kPa]
Straty na instalacji wewnętrznej c.o. – obieg Nr 5	$H_{i.c.o.5} = 39,05$ [kPa]
Straty na filtroomulniku instalacyjnym	$H_{f.m.3} = 0,98$ [kPa]
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0$ [kPa]
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{p5} = H_{w.i.c.o.} + H_{z.t.5} + H_{i.c.o.5} + H_{f.m.3} + H_{węzła} = 70,18$ [kPa]

Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS typu UPE 32-120F (pompa pracująca + rezerwowa – układ pracy naprzemienny).

11.8. Obieg Nr 6 – łącznik ($Q = 34,237$ [kW]).

11.8.1. Dobór zaworu trójdrogowego.

$$G_{i.c.o.6} = 1,472 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Na podstawie wytycznych firmy DANFOSS dobrano zawór trójdrogowy typu VRG-3 $\phi 20$ [mm] $K_v = 6,3$ [m³/h] z siłownikiem AMV25.

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{zL6} = \left(\frac{G_{i.c.o.6}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 5,46 \text{ [kPa]}$$

11.8.2. Dobór pompy obiegowej.

$$G_{i.c.o.6} = 1,472 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.2} = 14,5 \text{ [kPa]}$
Straty na zaworze trójdrogowym	$H_{zL6} = 5,46 \text{ [kPa]}$
Straty na instalacji wewnętrznej c.o. – obieg Nr 6	$H_{i.c.o.6} = 31,12 \text{ [kPa]}$
Straty na filtroomulniku instalacyjnym	$H_{f.m.3} = 0,98 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{p6} = H_{w.i.c.o.} + H_{zL6} + H_{i.c.o.6} + H_{f.m.3} + H_{węzła} = 57,06 \text{ [kPa]}$

Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS typu UPE 25-80 (pompa pracująca + rezerwowa – układ pracy naprzemienny).

11.9. Obieg Nr 7 – budynek stolarsko – tapicerski (Q = 138,093 [kW]).

11.9.1. Dobór zaworu trójdrogowego.

$$G_{i.c.o.7} = 5,987 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Na podstawie wytycznych firmy DANFOSS dobrano zawór trójdrogowy typu VRG-3 $\phi 40 \text{ [mm]}$ $K_v = 25,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV25.

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{zL7} = \left(\frac{G_{i.c.o.7}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 5,74 \text{ [kPa]}$$

11.9.2. Dobór pompy obiegowej.

$$G_{i.c.o.7} = 5,987 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.2} = 14,5 \text{ [kPa]}$
Straty na zaworze trójdrogowym	$H_{zL7} = 5,74 \text{ [kPa]}$
Straty na instalacji wewnętrznej c.o. – obieg Nr 7	$H_{i.c.o.7} = 54,37 \text{ [kPa]}$
Straty na filtroomulniku instalacyjnym	$H_{f.m.3} = 0,98 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{p7} = H_{w.i.c.o.} + H_{zL7} + H_{i.c.o.7} + H_{f.m.3} + H_{węzła} = 80,59 \text{ [kPa]}$

Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS typu UPE 40-120F (pompa pracująca + rezerwowa – układ pracy naprzemienny).

11.10. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

$$G_{i.c.w.u.} = 4,051 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{cytk} = 0,3 \times G_{i.c.w.u.} = 1,215 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na instalacji c.w.u. $H_{i.c.w.u.} = 50,0 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia w węźle $H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$

Wysokość podnoszenia pompy $H_{p8} = H_{w.i.c.w.u.} + H_{węzła} = 55,0 \text{ [kPa]}$

Dobrano pompę cyrkulacyjną GRUNDFOS typu UPS 32-80B.

11.11. Dobór regulatora pogodowego.

Dla regulacji instalacji c.o. i c.w.u. przyjęto regulator swobodnie programowalny DANFOSS typu ECL 5000. Regulator współpracować będzie z czujką temperatury zewnętrznej typu ESMT i czujkami zanurzeniowymi c.o. i c.w.u. typu ESMU-100.

11.12. Dobór ciepłomierza.

$$G_s = 10,246 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 5,787 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy KAMSTRUP typu Multical C-66 o przepływie nominalnym $10,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $K_v = 39,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$.

Straty ciśnienia na liczniku ciepła w zimie $H_{l.c.1} = 6,90 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła w lecie $H_{l.c.2} = 2,20 \text{ [kPa]}$

11.14. Dobór filtroomulnika magnetycznego – sieciowego.

$$G_s = 10,246 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 5,787 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano filtroomulnik magnetyczny TERMEN typu TerFM-65, $K_v = 57,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$.

Straty ciśnienia na filtroomulniku w zimie $H_{f.m.1} = 3,23 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na filtroomulniku w lecie $H_{f.m.2} = 1,03 \text{ [kPa]}$

11.15. Dobór filtroomdulnika magnetycznego – instalacyjnego.

$$G_{i.c.o.} = 23,173 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano filtroomdulnik magnetyczny TERMEN typu TerFM-125, $K_v = 234,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$.

Straty ciśnienia na filtroomdulniku instalacyjnym $H_{f.m.3} = 0,98 \text{ [kPa]}$

11.16. Dobór zaworu regulacyjnego c.o..

$$G_{s.c.o.} = 7,130 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej $H_{w.s.c.o.} = 1,7 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła $H_{l.c.1} = 6,90 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na filtroomdulniku $H_{f.m.1} = 3,28 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła $H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{z.r.c.o.} = H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r = 16,88 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.r.c.o.} = 38,82 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.o.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 11,444 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.o. DANFOSS typu VB2 $\phi 32 \text{ [mm]}$ $K_v = 16,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV23.

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$H_{z.r.c.o.} = \left(\frac{G_{s.c.o.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 19,86 \text{ [kPa]}$$

11.17. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.

$$G_{s1.c.w.u.} = 3,118 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 5,787 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej $H_{w.s.c.w.u.} = 14,6 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła $H_{l.c.2} = 2,20 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na filtroomdulniku $H_{f.m.2} = 1,03 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła $H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{z.r.c.w.u.} = H_{w.s.c.w.u.} + H_{l.c.2} + H_{f.m.2} + H_r = 22,83 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.r.c.w.u.} = 52,51 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2.c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 7,986 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.w.u. DANFOSS typu VB2 ϕ 25 [mm] $K_v = 10,0$ [m³/h] z siłownikiem AMV33.

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie zimowym

$$H_{zr.c.w.u.1} = \left(\frac{G_{s1.c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 9,71 \text{ [kPa]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie letnim

$$H_{zr.c.w.u.2} = \left(\frac{G_{s2.c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 33,49 \text{ [kPa]}$$

11.18. Zestawienie oporów w obiegach c.o. i c.w.u.

Strata w obiegu c.o.

$$\Delta p_{c.o.} = H_{zr.c.o.} + H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r$$

$$\Delta p_{c.o.} = 19,86 + 1,7 + 6,90 + 3,23 + 5,0 = 36,69 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.w.u. – zima

$$\Delta p_{c.w.u.1} = H_{zr.c.w.u.1} + H_{w.s.c.w.u.1} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r$$

$$\Delta p_{c.w.u.1} = 9,71 + 3,3 + 6,90 + 3,23 + 5,0 = 28,14 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.w.u. – lato

$$\Delta p_{c.w.u.2} = H_{zr.c.w.u.2} + H_{w.s.c.w.u.2} + H_{l.c.2} + H_{f.m.2} + H_r$$

$$\Delta p_{c.w.u.2} = 33,49 + 14,6 + 2,20 + 1,03 + 5,0 = 56,32 \text{ [kPa]}$$

11.19. Dobór regulatora różnicy ciśnienia.

$$G_s = 10,246 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej

$$H_{w.s.c.o.} = 1,7 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła w okresie zimowym

$$H_{l.c.1} = 6,90 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na filtrodmulniku

$$H_{f.m.1} = 3,23 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu węzła

$$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{zr.c.o.} = 19,86 \text{ [kPa]}$$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{r.r.c.} = H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r + H_{zr.c.o.} = 36,69 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{r.r.c.} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.} = 51,37 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_s}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.}}} = 14,296 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 5,787 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej

$$H_{w.s.c.w.u.2} = 14,6 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła w okresie letnim

$$H_{l.c.2} = 2,20 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na filtrodmulniku

$$H_{f.m.2} = 1,03 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu węzła	$H_r = 5,0$ [kPa]
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym	$H_{zr.c.w.u.2} = 33,49$ [kPa]
Całkowita strata ciśnienia	$\Sigma H_{r.r.c.} = H_{w.s.c.w.u.2} + H_{l.c.2} + H_{f.m.2} + H_r + H_{zr.c.w.u.2} = 56,32$ [kPa]
	$\Delta H_{r.r.c.} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.} = 78,85$ [kPa]
	$K_v = \frac{10 \times G_{s2.c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.}}} = 6,517$ [m ³ /h]

Dobrano regulator różnicy ciśnienia DANFOSS typu AIP ϕ 40 [mm] $K_v = 16,0$ [m³/h] o zakresie nastaw $0,3 \div 2,0$ [bar].

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w zimie

$$H_{r.r.c.1} = \left(\frac{G_s}{K_v} \right)^2 \times 100 = 41,01 \text{ [kPa]}$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w lecie

$$H_{r.r.c.2} = \left(\frac{G_{s2.c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 13,08 \text{ [kPa]}$$

11.20. Opór całkowity węzła – przepływ przez wymiennik c.o..

$$\Sigma H_{c.c.o.} = H_{zr.c.o.} + H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r + H_{r.r.c.1} = 77,70 \text{ [kPa]} < 250 \text{ [kPa]} = H_{d1}$$

11.21. Opór całkowity węzła – przepływ przez wymiennik c.w.u.

$$\Sigma H_{c.c.w.u.} = H_{w.s.c.w.u.2} + H_{l.c.3} + H_{f.m.2} + H_r + H_{zr.c.w.u.2} + H_{r.r.c.2} = 69,40 \text{ [kPa]} < 270 \text{ [kPa]} = H_{d2}$$

11.22. Dobór naczynia wzbiorczego – c.o..

11.22.1. Pojemność naczynia.

Pojemność zładu	$V = 9.410,00$ [dm ³]
Gęstość wody instalacyjnej	$\rho_1 = 0,9997$ [kg/dm ³]
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	$\Delta v = 0,0287$ [dm ³ /kg]
Pojemność użytkowa naczynia	$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v = 269,99$ [dm ³]
Ciśnienie statyczne z instalacji c.o.	$p_{st} = 2,1$ [bar]
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym	$p = p_{st} + 0,2 = 2,3$ [bar]
Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym	$p_{max} = 5,0$ [bar]
Pojemność całkowita naczynia	$V_c = V_u \times \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 599,98$ [dm ³]

Dobrano naczynie zbiorcze przeponowe FLAMCO typu Flexcon K o pojemności całkowitej 600 [dm³].

11.22.2. Dobór rury zbiorczej.

Średnica wewnętrzna rury zbiorczej $d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 11,50$ [mm]

Dobrano rurę zbiorczą o średnicy ϕ 25 [mm].

11.23. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

11.23.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika.

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa – zgodnie z PN-B-02414:1999:

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$b = 2$ – współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$

$A = 0,000063$ [m²] – zgodnie z Aprobata Techniczną Nr AT/96-01-0054-03

$p_2 = 16$ [bar] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 5$ [bar] – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$\rho = 930,495$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000063 \times \sqrt{(16 - 5) \times 930,495} = 5,70$$
 [kg/s]

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

gdzie:

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 5 [bar],

DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_{zz} = 0,41$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{zz} = 0,9 \times 0,41 = 0,369$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{5,70}{0,369 \times \sqrt{5 \times 930,495}}} = 25,70$$
 [mm]

11.23.2. Dobór od mocy wymiennika.

Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg przepisów DT-UC-90/KW-04 wzór Nr 1, wynosi:

$$m = 3.600 \times \frac{Q}{r} \text{ [kg/h]}$$

$$Q = 538,9 \text{ [kW]}$$

$$r = 2.134 \text{ [kJ/kg]}$$

$$m = 3.600 \times \frac{538,9}{2.134} = 909,11 \text{ [kg/h]}$$

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 5 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_{zz} = 0,41$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{zz} = 0,9 \times 0,41 = 0,369$$

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times \sqrt{p_1 + 0,1}}$$

gdzie:

$$K_1 = 1$$

$$K_2 = 0,54$$

$$p_1 = 1,1 \times 0,5 = 0,55 \text{ [MPa]}$$

$$A = \frac{909,11}{10 \times 1 \times 0,54 \times 0,369 \times \sqrt{0,55 + 0,1}} = 565,90 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalna średnica siedliska:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 565,90}{\pi}} = 26,84 \text{ [mm]}$$

Dobrano 2 zawory bezpieczeństwa. Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$\Sigma d = \sqrt{2} \times 20 = 28,28 \text{ [mm]} > 26,84 \text{ [mm]} = d$$

11.24. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

11.24.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika.

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa – zgodnie z PN-B-02414:1999:

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$b = 2$ – współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$

$A = 0,000100 \text{ [m}^2\text{]}$ – zgodnie z PN-B-02414:1999

$p_2 = 16 \text{ [bar]}$ – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 6 \text{ [bar]}$ – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$\rho = 977,677 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000100 \times \sqrt{(16-6) \times 977,677} = 8,85 \text{ [kg/s]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

gdzie:

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20 \text{ [mm]}$, współczynnik wypływu $\alpha_{zr} = 0,54$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{zr} = 0,9 \times 0,54 = 0,486$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{8,85}{0,486 \times \sqrt{6 \times 977,677}}} = 26,33 \text{ [mm]}$$

11.24.2. Dobór od mocy wymiennika.

Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg przepisów DT-UC-90/KW-04 wzór Nr 1, wynosi:

$$m = 3.600 \times \frac{Q}{r} \text{ [kg/h]}$$

$$Q = 120,0 \text{ [kW]}$$

$$r = 2.134 \text{ [kJ/kg]}$$

$$m = 3.600 \times \frac{120,0}{2.134} = 202,44 \text{ [kg/h]}$$

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20 \text{ [mm]}$, współczynnik wypływu $\alpha_{zr} = 0,54$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{zr} = 0,9 \times 0,54 = 0,486$$

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times \sqrt{p_1 + 0,1}}$$

gdzie:

$$K_1 = 1$$

$$K_2 = 0,54$$

$$p_1 = 1,1 \times 0,6 = 0,66 \text{ [MPa]}$$

$$A = \frac{202,44}{10 \times 1 \times 0,54 \times 0,486 \times \sqrt{0,66 + 0,1}} = 88,48 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalna średnica siedliska:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 88,48}{\pi}} = 10,61 \text{ [mm]}$$

Dobrano po 2 zawory bezpieczeństwa dla każdego z wymienników. Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$\Sigma d = \sqrt{2} \times 20 = 28,28 \text{ [mm]} > 26,33 \text{ [mm]} = d_0$$

12. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA CIEPŁNEGO

Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1	2	3	4
WCO	Wymiennik płytowy skręcany c.o. typu LSL1-58 o mocy $Q = 538.913$ [W], $t_{z1}/t_{p1} = 135/70$ [°C], $t_{z3}/t_{p3} = 80/60$ [°C], spadek ciśnienia po stronie sieciowej 1,7 [kPa], spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej 14,5 [kPa]	1	DANFOSS LPM
WCW	Wymiennik płytowy skręcany c.w.u. typu U2-65 – istniejący o mocy $Q = 120.000$ [W], $t_{z2}/t_{p2} = 70/35$ [°C], $t_{z4}/t_{p4} = 55/5$ [°C], spadek ciśnienia po stronie sieciowej 14,6 [kPa], spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej 7,6 [kPa]	2	APV
PO1, PO3, PO4, PO6	Pompa obiegowa c.o. typu UPE 25-80, numer katalogowy 52 00 11 27, zasilanie 1×230 [V], maksymalny pobór mocy 250 [W], maksymalny pobór prądu 1,08 [A]	8	GRUNDFOS
PO2, PO5	Pompa obiegowa c.o. typu UPE 32-120F, numer katalogowy 96 44 12 12, zasilanie 1×230 [V], maksymalny pobór mocy 345 [W], maksymalny pobór prądu 1,55 [A]	4	GRUNDFOS
PO7	Pompa obiegowa c.o. typu UPE 40-120F, numer katalogowy 96 44 12 13, zasilanie 1×230 [V], maksymalny pobór mocy 445 [W], maksymalny pobór prądu 2,00 [A]	2	GRUNDFOS
PC	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. typu UPS 32-80B, numer katalogowy 52 06 22 10, zasilanie 1×230 [V], maksymalny pobór mocy 245 [W], maksymalny pobór prądu 1,05 [A]	1	GRUNDFOS
DPV	Regulator różnicy ciśnienia kołnierzowy typu AIP DN40, Kv16,0, zakres nastaw $0,3 \div 2,0$ [bar], numer katalogowy 003H22 z rurkami impulsowymi numer katalogowy 003H0279	1	DANFOSS
ZBO	Zawór bezpieczeństwa c.o. typu 1915, DN25, ciśnienie otwarcia 5 [bar]	2	SYR
ZBW	Zawór bezpieczeństwa c.w.u. typu 2115, DN25, ciśnienie otwarcia 6 [bar]	4	SYR
FQ1	Ultradźwiękowy licznik ciepła z: przelicznikiem typu Multical C-66, przepływomierzem typu Ultraflow 65-S w wersji na zasilanie o przepływie nominalnym $10,0$ [m ³ /h], parą czujników Pt500 i baterią litową, wykonanie kołnierzowe, DN40	1	KAMSTRUP

65-S-C150-XXX - przepływomierz
66-C-0-2-C-1-XXX - przelicznik

1	2	3	4
FQ3	Wodomierz do wody zimnej typu JS-6,0-NK o przepływie nominalnym 6,0 [m ³ /h], z nadajnikiem impulsów	1	POWOGAZ
FQ4	Wodomierz do wody ciepłej typu JS90-1,5-NK o przepływie nominalnym 1,5 [m ³ /h], z nadajnikiem impulsów	1	POWOGAZ
ZR1	Zawór regulacyjny c.o. kołnierzykowy typu VB2 DN32, Kv16,0, PN25, t _{max} = 150 [°C], numer katalogowy 065B2059	1	DANFOSS
M1	Siłownik zaworu regulacyjnego c.o. typu AMV23 – istniejący, zasilanie 1 × 230 [V], maksymalny pobór mocy 7 [W]	1	DANFOSS
ZR2	Zawór regulacyjny c.w.u. typu VB2 DN25, Kv10,0 – istniejący	1	DANFOSS
M2	Siłownik zaworu regulacyjnego c.w.u. typu AMV33 – istniejący, zasilanie 1 × 230 [V], maksymalny pobór mocy 12 [W]	1	DANFOSS
ZR3, ZR6, ZR8	Zawór regulacyjny trójdrogowy typu VRG-3 DN20, Kv6,3, z gwintem zewnętrznym, PN16, t _{max} = 120 [°C], numer katalogowy 065B1220	3	DANFOSS
ZR4, ZR7	Zawór regulacyjny trójdrogowy typu VRG-3 DN32, Kv16,0, z gwintem zewnętrznym, PN16, t _{max} = 120 [°C], numer katalogowy 065B1232	2	DANFOSS
ZR5	Zawór regulacyjny trójdrogowy typu VRG-3 DN25, Kv10,0, z gwintem zewnętrznym, PN16, t _{max} = 120 [°C], numer katalogowy 065B1225	1	DANFOSS
ZR9	Zawór regulacyjny trójdrogowy typu VRG-3 DN40, Kv25,0, z gwintem zewnętrznym, PN16, t _{max} = 120 [°C], numer katalogowy 065B1240	1	DANFOSS
M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9	Siłownik zaworu regulacyjnego c.o. typu AMV25, zasilanie 1 × 230 [V], maksymalny pobór mocy 7 [W], numer katalogowy 082G3024	7	DANFOSS
R	Regulator pogodowy swobodnie programowalny typu ECL 5000 składający się z: modułu bazowego typu PCD2.M110 z wbudowanym zegarem typu RTC, terminala graficznego z ekranem dotykowym typu VT155W, modułu 8 WE analogowych 10 bitowych typu PCD2.W220 (2 szt.) modułu 16 WY tranzystorowych typu PCD2.A460 (3 szt.), modułu 16 WE cyfrowych 24 VDC typu PCD2.E160, modułu 8 WE cyfrowych 24 VDC typu PCD2.E110	1	DANFOSS
TZ	Czujka temperatury zewnętrznej typu ESMT, numer katalogowy 084N1012	1	DANFOSS
TE1, TE2	Czujka zanurzeniowa temperatury wody typu ESMU-100, numer katalogowy 087B1182	9	DANFOSS

1	2	3	4
ST2	Termostat bezpieczeństwa typu ST-2 (funkcja STB – załączanie manualne), numer katalogowy 087N1051, z tuleją numer katalogowy 087N1201	2	DANFOSS
Z1, Z2	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN65	4	DZT
Z3	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN50	2	DZT
Z4	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN40	4	DZT
Z5	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN15	1	DZT
Z6	Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa typu Uranie DN100 z dźwignią ręczną, PN16, $t_{max} = 110 [^{\circ}C]$, numer katalogowy 149G010955	2	DANFOSS
Z7, Z9, Z10, Z14, Z16	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN40	29	PERFEXIM
Z8, Z15	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN50	13	PERFEXIM
Z11, Z13	Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa typu Uranie DN65 z dźwignią ręczną, PN16, $t_{max} = 110 [^{\circ}C]$, numer katalogowy 149G010909	14	DANFOSS
Z12	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN32	7	PERFEXIM
Z17	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN15	1	PERFEXIM
ZB1, ZB3, ZB4	Zawór równoważący typu MSV-C DN40 ze złączkami pomiarowymi, z gwintem wewnętrznym, PN16, $t_{max} = 120 [^{\circ}C]$, numer katalogowy 003Z3005	3	DANFOSS
ZB2	Zawór równoważący typu MSV-C DN50 ze złączkami pomiarowymi, z gwintem wewnętrznym, PN16, $t_{max} = 120 [^{\circ}C]$, numer katalogowy 003Z3006	1	DANFOSS
ZB5, ZB7	Zawór równoważący typu MSV-F DN65 ze złączkami pomiarowymi, kołnierzowy, PN16, $t_{max} = 120 [^{\circ}C]$, numer katalogowy 003Z0030	2	DANFOSS
ZB6	Zawór równoważący typu MSV-C DN32 ze złączkami pomiarowymi, z gwintem wewnętrznym, PN16, $t_{max} = 120 [^{\circ}C]$, numer katalogowy 003Z3004	1	DANFOSS
ZZ1, ZZ3, ZZ4, ZZ9	Zawór zwrotny gwintowany typu 601 DN40, numer katalogowy 149B2508	7	DANFOSS SOCLA
ZZ2, ZZ8	Zawór zwrotny gwintowany typu 601 DN50, numer katalogowy 149B2509	4	DANFOSS SOCLA
ZZ5, ZZ7	Zawór zwrotny międzykołnierzowy typu 802 DN65, numer katalogowy 149B2416	4	DANFOSS SOCLA
ZZ6	Zawór zwrotny gwintowany typu 601 DN32, numer katalogowy 149B2507	2	DANFOSS SOCLA
ZZ10	Zawór zwrotny gwintowany typu 601 DN15, numer katalogowy 149B2503	1	DANFOSS SOCLA
FOM1	Filtroodmulnik ocynkowany ze stosem magnetycznym typu TerFM DN65, wykonanie kołnierzowe, PN16, $t_{max} = 150 [^{\circ}C]$	1	TERMEN

1	2	3	4
FOM2	Filtroodmulnik ocynkowany ze stosem magnetycznym typu TerFM DN100, wykonanie kołnierzowe, PN16, $t_{max} = 150$ [°C]	1	TERMEN
F1, F3, F4, F9	Filtr siatkowy gwintowany DN40	4	PERFEXIM
F2, F8	Filtr siatkowy gwintowany DN50	2	PERFEXIM
F5, F7	Filtr siatkowy gwintowany DN65	2	PERFEXIM
F6	Filtr siatkowy gwintowany DN32	1	PERFEXIM
F10	Filtr siatkowy gwintowany DN15	1	PERFEXIM
MG	Magnetyzer typu MI-I DN65	1	INFRACORR
NW	Naczynie wzbiorcze przeponowe typu Flexcon K o pojemności 600 [dm ³], ciśnienie maksymalne 6 [bar]	1	FLAMCO
ZŁ	Złącze samoodcinające typu SU DN25	1	CALEFFI
ZU	Zawór automatyczny uzupełniania zładu typu VF04-1/2E DN15, o zakresie 1,5 ÷ 6,0 [bar], z manometrem typu M39K-A10, o zakresie 0 ÷ 10,0 [bar]	1	HONEYWELL
ZD	Zawór zaporowy dławiący typu WD 6.01	1	KFM
PM	Punkt pomiaru ciśnienia składający się z: zaworu odcinającego kulowego gwintowanego DN15 i rurki impulsowej miedzianej Dz: 10×1,0 [mm]	45	PERFEXIM
P1	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN15, PN16, $t_{max} = 150$ [°C]	8	PERFEXIM
P2	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN15	6	PERFEXIM
P3	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN20	2	PERFEXIM
P4	Zawór odcinający kulowy gwintowany ze złączką do węża DN15	1	PERFEXIM
TI1	Termometr sieciowy o zakresie 0 ÷ 150 [°C]	6	KFM
TI2	Termometr instalacyjny o zakresie 0 ÷ 120 [°C]	21	KFM
PI1	Manometr sieciowy o zakresie 0 ÷ 1,6 [MPa] z kurkiem manometrycznym fig. 528	6	KFM
PI2	Manometr instalacyjny o zakresie 0 ÷ 0,6 [MPa] z kurkiem manometrycznym fig. 528	10	KFM
PI3	Manometr instalacyjny o zakresie 0 ÷ 1,0 [MPa] z kurkiem manometrycznym fig. 528	7	KFM

Opracował:



mgr inż. Piotr Dysput

Schemat technologiczny : LS-1 Wymiennik c.o.
 Nazwa obiektu : Lublin, ul. Spółdzielczości Pracy 65

WYMIENNIK CIEPŁA**OGRZEWANIE**

Typ - ilość płyt		LSL1-58	
PED-Class	:	III	
Moc	[kW]	538,9	
		prim	sec
Przepływ	[m ³ /h]	6,60	23,63
Temperatura zasilania	[°C]	135,0	60,0
Temperatura powrotu	[°C]	70,0	80,0
Rzecz.: przepł./temp. powr.	[l/s/°C]	1,83 / 62,4	
Spadek ciśnienia	[kPa]	1,7	14,5
Śr. log. różnica temp.	[°C]	26,4 / 16,8	

DANE TECHNICZNE

Ilość przestrzeni	:	28	29
Pojemność	[l]	15,96	16,53
Zapas powierzchni	[%]	222,66	
Całk. pow. grzewcza	[m ²]	7,53	
Masa całkowita wymien.	[kg]	276	

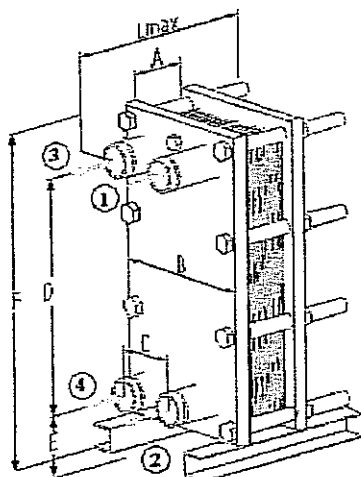
WŁASNOŚCI FIZYCZNE

Czynnik str. pierwotnej	:	Woda	
Czynnik str. wtórnej	:	Woda	
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,220	4,200
Gęstość właściwa	[kg/m ³]	958,8	977,3
Lepkość	[mNs/m ²]	0,285	0,408
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,682	0,667

WYMIARY**ZEWNĘTRZNE**

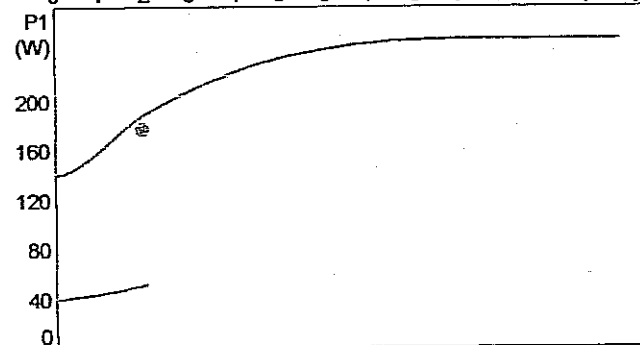
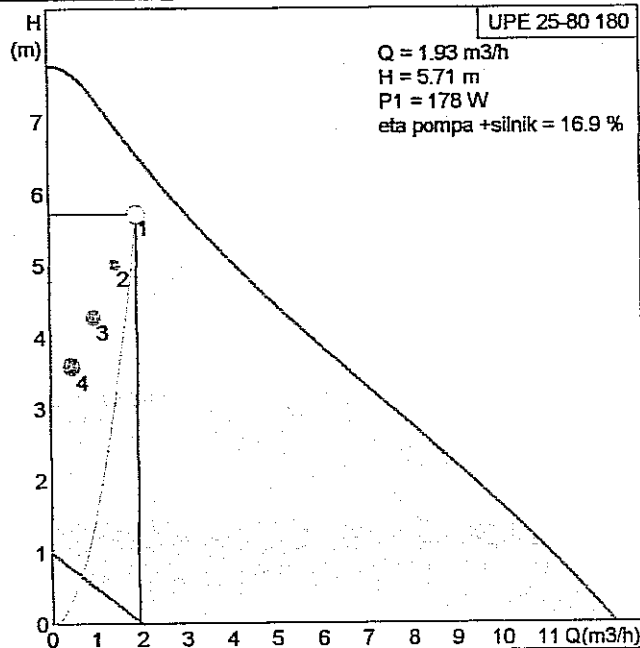
mm

A	B	C	D	E	F	Lmax
215	370	150	665	205	990	1600

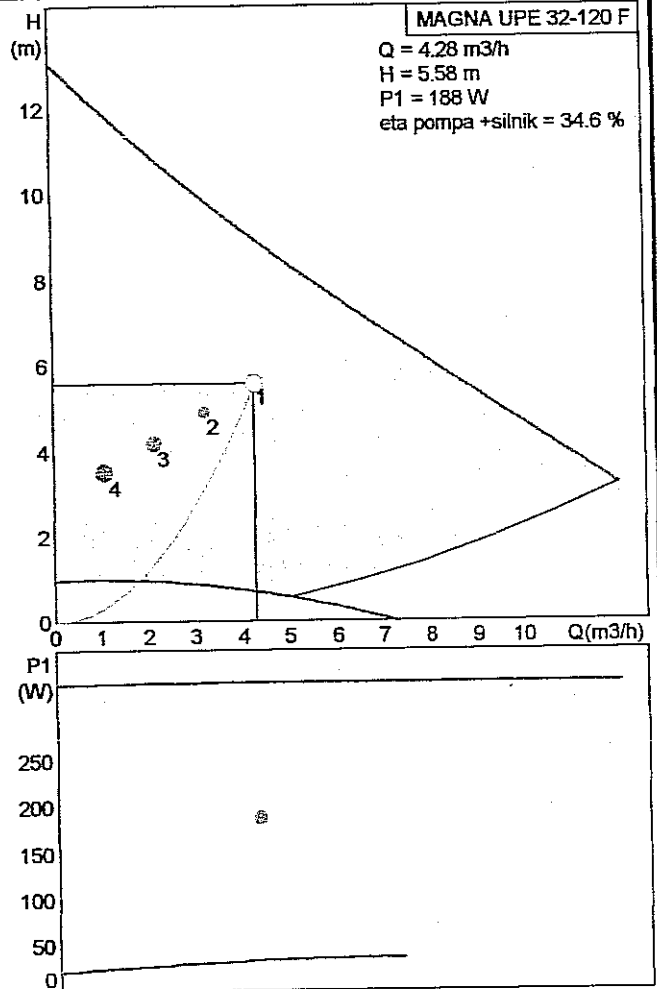


1. Sieć miejska
2. Sieć miejska
3. Ogrzewanie
4. Ogrzewanie

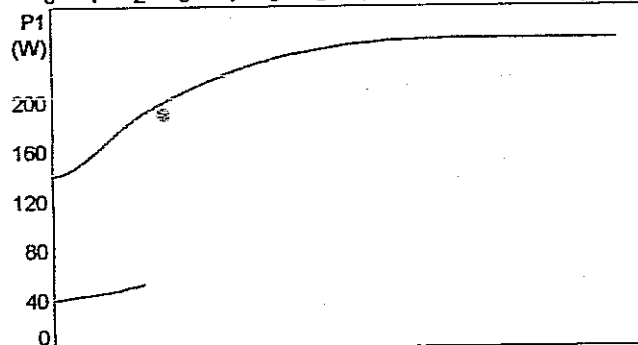
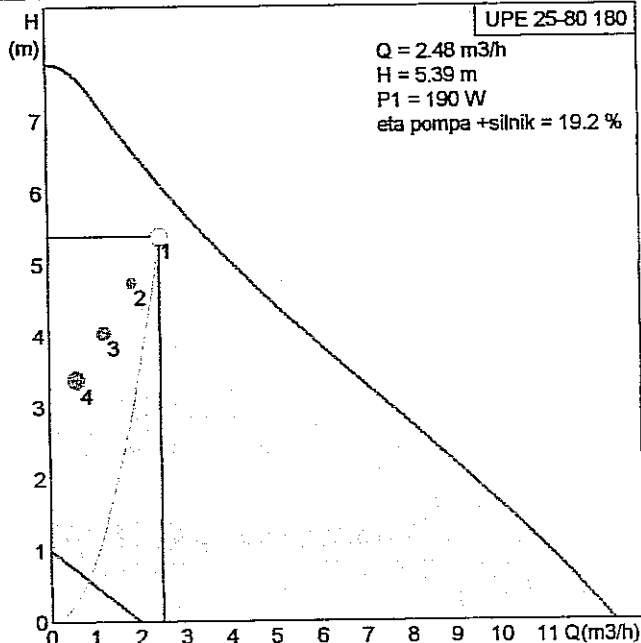
Opis	Wartość
Nr wyrobu	52001127
Nazwa wyrobu	UPE 25-80 180
Numer EAN	5708601049798
p max	10 bar
Klasa izolacji	42
	H
P1 min	40 W
P1 max	250 W
Faza	1
U	230-240 V
C praca	5 mF
Max. t ot.	40 oC
f	50 Hz
Min. temp. czynnika	15 oC
Max. temp. czynnika	95 oC
Wirmik	Kompozyt, PES
Korpus pompy	Żeliwo szare EN-JL1030 DIN W.-Nr.
Masa netto	5.1 kg
Masa	5.6 kg
Objętość wysyłkowa	0.006 m ³
Przyłącze rurowe	G 1 1/2
Min. t ot.	0 oC
Zabezpieczenie silnika	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne	INT.
Dopuszczenia	CE,B
H max	80 dm
I max	1.08 A
I min	0.5 A
Długość montażowa	180 mm
Położenie skrzynki zaciskowej	9H
Klasa TF	110
Korpus pompy	30 B ASTM



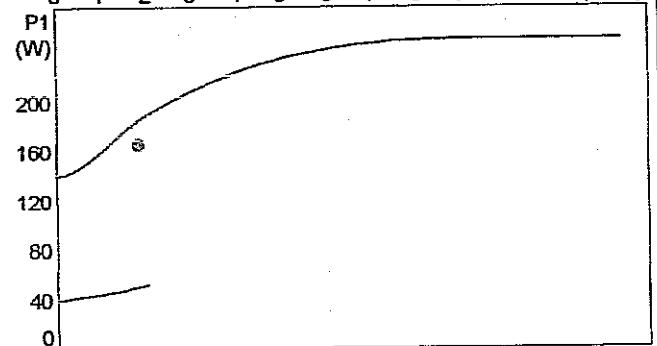
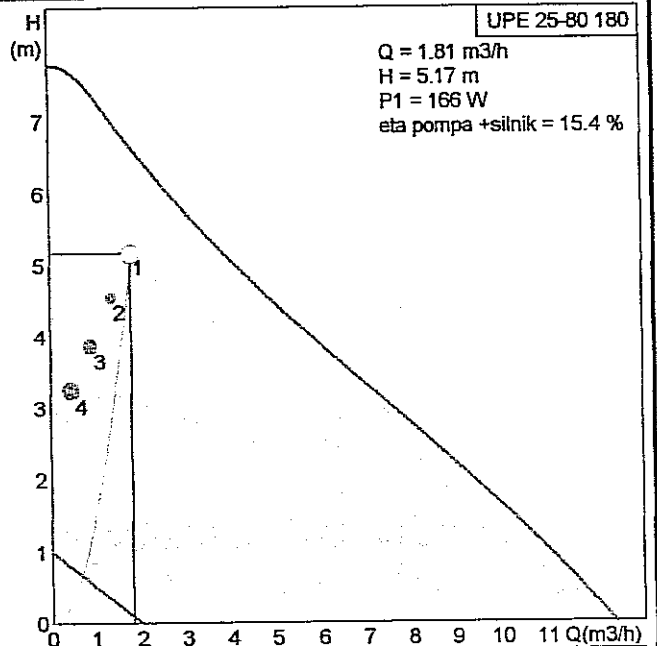
Opis	Wartość
Nr wyrobu	96441212
Nazwa wyrobu	MAGNA UPE 32-120 F
Numer EAN	5700394029582
p max	10 bar
Klasa izolacji	44
P1 min	22 W
P1 max	345 W
Faza	1
U	230-240 V
Max. t ot.	40 oC
f	50 Hz
Min. temp. czynnika	15 oC
Max. temp. czynnika	95 oC
Model	D
Wimik	Stal nierdzewna 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI
Korpus pompy	Żeliwo szare EN-JL1040 DIN W.-Nr.
Przyłącze rurowe	DN 32
Ciśnienie	PN 6 / PN 10
Kołnierz standardowy	DIN
Min. t ot.	0 oC
Dopuszczenia	CE, B
H max	120 dm
I max	1.55 A
I min	0.15 A
Długość montażowa	220 mm
Położenie skrzynki zaciskowej	15
Klasa TF	110
Korpus pompy	35 B - 40 B ASTM



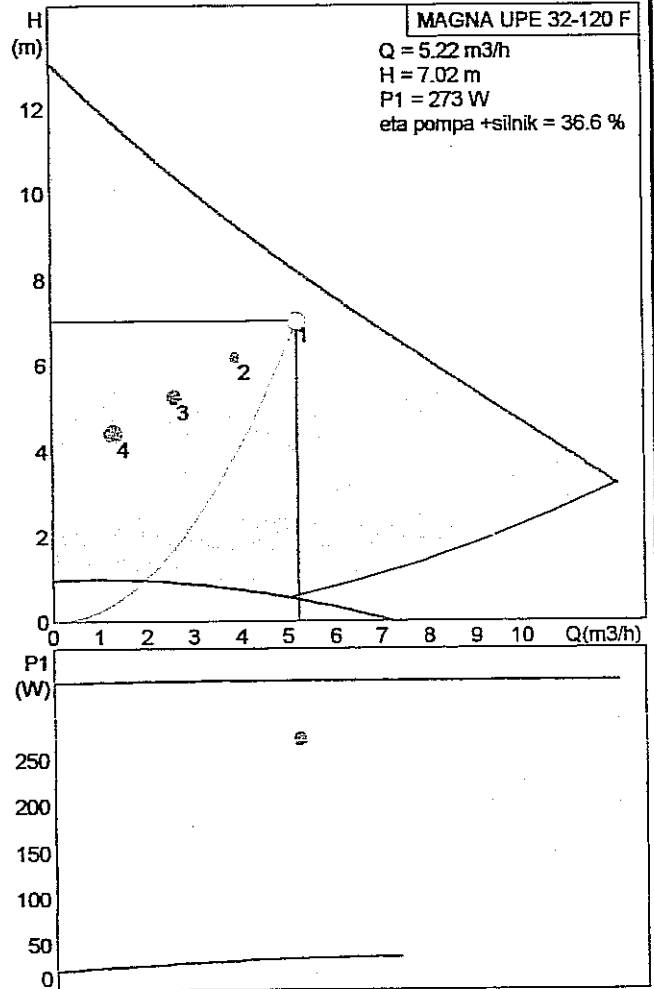
Opis	Wartość
Nr wyrobu	52001127
Nazwa wyrobu	UPE 25-80 180
Numer EAN	5708601049798
p max	10 bar
Klasa izolacji	42
P1 min	40 W
P1 max	250 W
Faza	1
U	230-240 V
C praca	5 μ F
Max. t ot.	40 $^{\circ}$ C
f	50 Hz
Min. temp. czynnika	15 $^{\circ}$ C
Max. temp. czynnika	95 $^{\circ}$ C
Wimik	Kompozyt, PES
Korpus pompy	Żeliwo szare EN-JL1030 DIN W.-Nr.
Masa netto	5.1 kg
Masa	5.6 kg
Objętość wysyłkowa	0.006 m ³
Przyłącze rurowe	G 1 1/2
Min. t ot.	0 $^{\circ}$ C
Zabezpieczenie silnika	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne	INT.
Dopuszczenia	CE,B
H max	80 dm
I max	1.08 A
I min	0.5 A
Diługość montażowa	180 mm
Położenie skrzynki zaciskowej	9H
Klasa TF	110
Korpus pompy	30 B ASTM



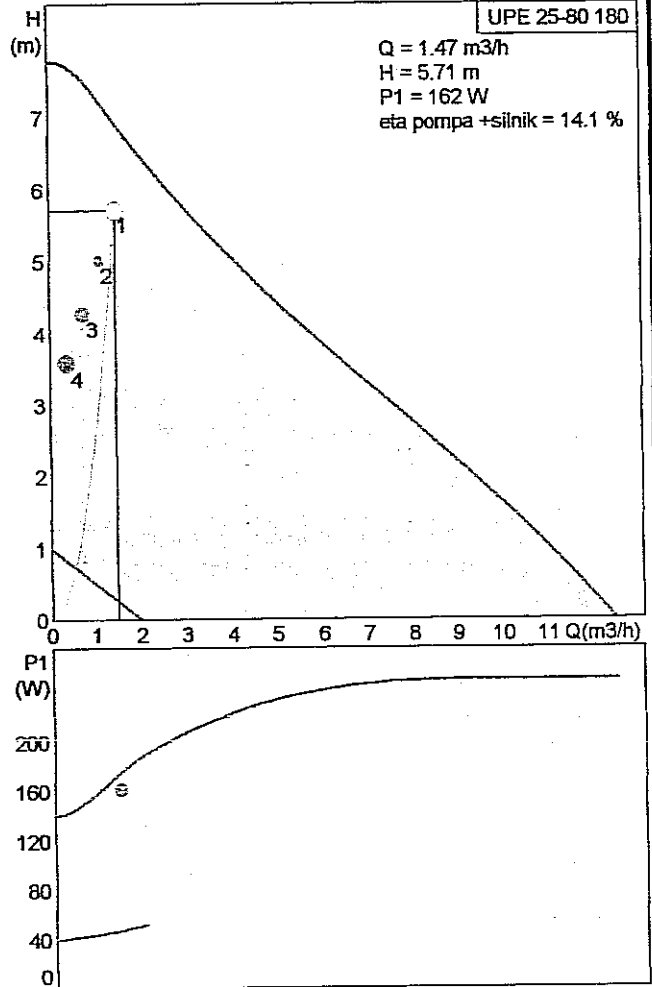
Opis	Wartość
Nr wyrobu	52001127
Nazwa wyrobu	UPE 25-80 180
Numer EAN	5708601049798
p max	10 bar
Klasa izolacji	42
	H
P1 min	40 W
P1 max	250 W
Faza	1
U	230-240 V
C praca	5 µF
Max. t ot.	40 oC
f	50 Hz
Min. temp. czynnika	15 oC
Max. temp. czynnika	95 oC
Wimik	Kompozyt, PES
Korpus pompy	Żeliwo szare EN-JL1030 DIN W.-Nr.
Masa netto	5.1 kg
Masa	5.6 kg
Objętość wysyłkowa	0.006 m ³
Przyłącze rurowe	G 1 1/2
Min. t ot.	0 oC
Zabezpieczenie silnika	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne	INT.
Dopuszczenia	CE, B
H max	80 dm
I max	1.08 A
I min	0.5 A
Długość montażowa	180 mm
Położenie skrzynki zaciskowej	9H
Klasa TF	110
Korpus pompy	30 B ASTM



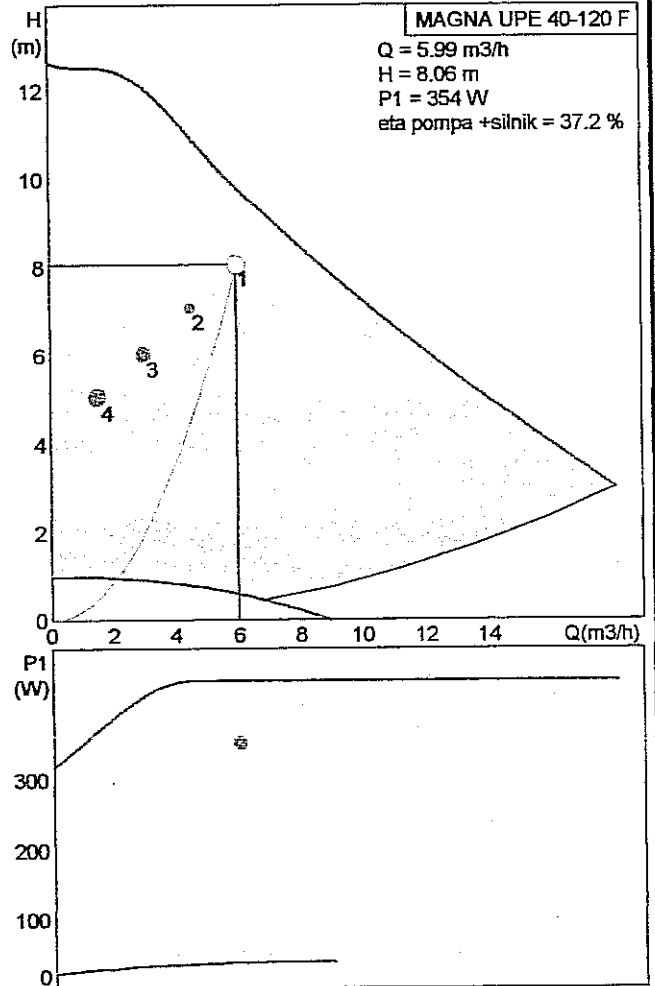
Opis	Wartość
Nr wyrobu	96441212
Nazwa wyrobu	MAGNA UPE 32-120 F
Numer EAN	5700394029582
p max	10 bar
Klasa izolacji	44
	H
P1 min	22 W
P1 max	345 W
Faza	1
U	230-240 V
Max. t ot.	40 oC
f	50 Hz
Min. temp. czynnika	15 oC
Max. temp. czynnika	95 oC
Model	D
Wirnik	Stal nierdzewna 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI
Korpus pompy	Żeliwo szare EN-JL1040 DIN W.-Nr.
Przyłącze rurowe	DN 32
Ciśnienie	PN 6 / PN 10
Kołnierz standardowy	DIN
Min. t ot.	0 oC
Dopuszczenia	CE, B
H max	120 dm
I max	1.55 A
I min	0.15 A
Długość montażowa	220 mm
Położenie skrzynki zaciskowej	15
Klasa TF	110
Korpus pompy	35 B - 40 B ASTM



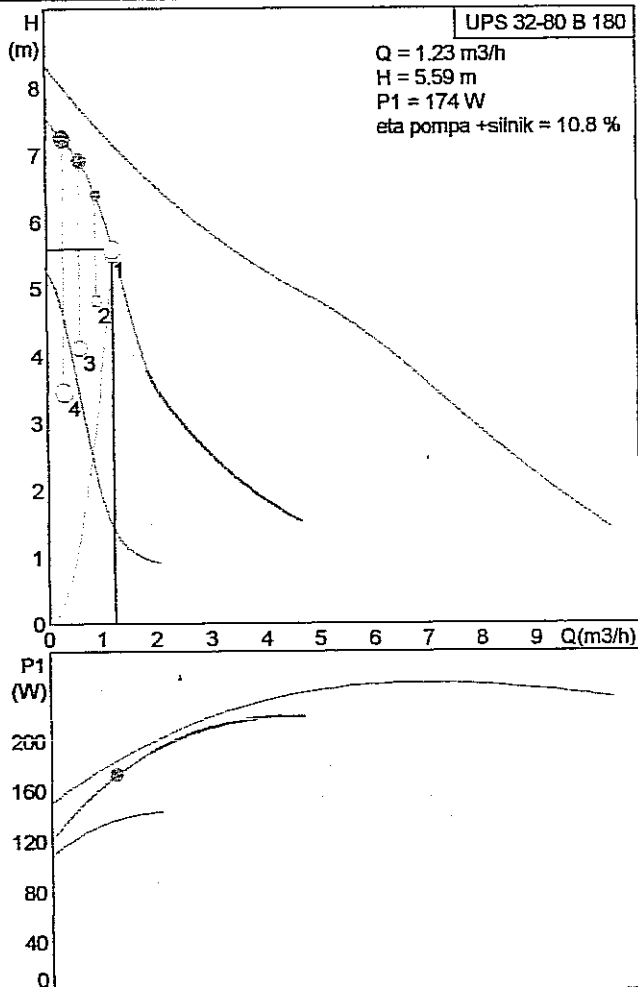
Opis	Wartość
Nr wyrobu	52001127
Nazwa wyrobu	UPE 25-80 180
Numer EAN	5708601049798
p max	10 bar
Klasa izolacji	42
	H
P1 min	40 W
P1 max	250 W
Faza	1
U	230-240 V
C praca	5 µF
Max. t ot.	40 oC
f	50 Hz
Min. temp. czynnika	15 oC
Max. temp. czynnika	95 oC
Wirmik	Kompozyt, PES
Korpus pompy	Żeliwo szare EN-JL1030 DIN W.-Nr.
Masa netto	5.1 kg
Masa	5.6 kg
Objętość wysyłkowa	0.006 m ³
Przyłącze rurowe	G 1 1/2
Min. t ot.	0 oC
Zabezpieczenie silnika	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne	INT.
Dopuszczenia	CE, B
H max	80 dm
I max	1.03 A
I min	0.5 A
Długość montażowa	180 mm
Położenie skrzynki zaciskowej	9H
Klasa TF	110
Korpus pompy	30 B ASTM



Opis	Wartość
Nr wyrobu	96441213
Nazwa wyrobu	MAGNA UPE 40-120 F
Numer EAN	5700394029599
p max	10 bar
Klasa izolacji	44
P1 min	25 W
P1 max	445 W
Faza	1
U	230-240 V
Max. t ot.	40 oC
f	50 Hz
Min. temp. czynnika	15 oC
Max. temp. czynnika	95 oC
Model	D
Wimnik	Stal nierdzewna 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI
Korpus pompy	Żeliwo szare EN-JL1040 DIN W.-Nr.
Przyłącze rurowe	DN 40
Ciśnienie	PN 6 / PN 10
Kolnierz standardowy	DIN
Min. t ot.	0 oC
Dopuszczenia	CE,B
H max	120 dm
I max	2 A
I min	0.16 A
Długość montażowa	250 mm
Położenie skrzynki zaciskowej	15
Klasa TF	110
Korpus pompy	35 B - 40 B ASTM



Opis	Wartość
Nr wyrobu	52062210
Nazwa wyrobu	UPS 32-80 B 180
Numer EAN	5708601012648
p max	10 bar
Klasa izolacji	42
Faza	F
U	230 V
C praca	5 muF
f	50 Hz
Min. temp. czynnika	-25 oC
Max. temp. czynnika	110 oC
Wirnik	Kompozyt
Korpus pompy	Brąz
Masa netto	5.2 kg
Masa	5.5 kg
Objętość wysytkowa	0.01 m ³
Przyłącze rurowe	G 2
Ciśnienie	PN 10
Zabezpieczenie silnika	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne	INT.
t ot./80 stopni C	80 oC
Dopuszczenia	CE, B
H max	80 dm
I 1	0.65 A
I 2	0.95 A
I speed 3	1.05 A
Długość montażowa	180 mm
P1 prędkość 1	145 W
P1 prędkość 2	220 W
P1 prędkość 3	245 W
Prędkości	3
Położenie skrzynki zaciskowej	9H
Klasa TF	110



Unikor

Antykorozyjna farba do metalu.

Opis produktu

Farba UNIKOR oparta jest na żywicy alkidowej styrenowanej z dodatkiem środków pomocniczych i antykorozyjnych. Charakteryzuje się krótkim czasem schnięcia oraz dobrą przyczepnością do podłoża. W zestawie z emalią nawierzchniową, stanowi dobrą ochronę przed korozją spowodowaną niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych. Farba styrenowana UNIKOR produkowana jest w kilku wersjach, przystosowanych do różnych technik nakładania:

- wersja A – do malowania pędzlem i natryskiem pneumatycznym,
- wersja B – do malowania natryskiem hydrodynamicznym (HN),
- wersja C – do malowania zanurzeniowego,
- wersja D – do malowania natryskiem elektrostatycznym (EN).

Przeznaczenie

Przeznaczona jest do gruntowania blach, elementów i konstrukcji stalowych narażonych na działanie czynników atmosferycznych, a także do czasowej ochrony przed korozją na okres ich transportu i składowania. UNIKOR może być stosowany do powierzchni użytkowanych wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń.

Uwaga: Wymalowania należy przeprowadzać na zewnątrz pomieszczeń lub w specjalnie przystosowanych do tego celu malarniach.

Przygotowanie podłoża

Przed nałożeniem UNIKORU powierzchnie stalowe i żeliwne należy dokładnie oczyścić z rdzy przez piaskowanie lub śrutowanie do stopnia czystości co najmniej Sa 2 wg PN ISO 8501-1. Powierzchnie przeznaczone do malowania powinny być suche, czyste, odpylone i odtłuszczone np. przy pomocy benzyny ekstrakcyjnej. W przypadku renowacji starych wymalowań należy usunąć odpryski i złuszczenia starej powłoki oraz oczyścić z innych zanieczyszczeń mogących ograniczyć przyczepność farby, po czym odpylić i odtłuścić powierzchnię.

Sposób stosowania

Przed użyciem farbę należy dokładnie wymieszać. W zależności od stopnia zagrożenia korozyjnego i wymaganej trwałości wymalowania, UNIKOR nanosić w jednej lub dwu warstwach. Drugą warstwę można nakładać w systemie „mokro na mokro” lub po wyschnięciu pierwszej warstwy. Czas schnięcia powłoki w warunkach normalnych wynosi 3 do 5 godzin.

Unikor

Antykorozyjna farba do metalu.

Na wyschniętą powłokę farby gruntującej UNIKOR, można nakładać farby marki Polifarb Dębica:

- po 24 godzinach emalie alkidowe: JEDYNKA[®], EMAFTAL[®], EMAFTAL[®] PLUS, FTALOMAT lub MALUX[®],
- po upływie co najmniej 48 godzin emalię styrenowaną STYROMAL[®], w kolorze możliwie zbliżonym do koloru podłoża,
- po około 2 tygodniach sezonowania farby poliwinylowo-akrylowe lub chlorokauczukowe.

Uwaga! Prace malarskie zaleca się wykonywać w temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C i wilgotności powietrza poniżej 80%. Temperatura malowanego podłoża musi być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

Rozcieńczalnik/Mycie narzędzi: Rozcieńczalnik RF-01 do wyrobów styrenowanych i chlorokauczukowych marki Polifarb Dębica.

Metody nanoszenia

- płaski, miękki pędzel – farba o lepkości handlowej,
- natrysk pneumatyczny:
 - 1 – lepkość umowna mierzona kubkiem wypływowym z dnem stożkowym o średnicy otworu 4 mm – 20-30 s,
 - 2 – średnica dyszy – 1,5-2,5 mm,
 - 3 – ciśnienie – 0,25-0,35 MPa,
- natrysk bezpowietrzny (wersja do HN):
 - 1 – lepkość umowna mierzona kubkiem wypływowym z dnem stożkowym o średnicy otworu 4 mm – 60-80 s,
 - 2 – średnica dyszy – 0,23-0,28 mm,
 - 3 – ciśnienie – 20-30 MPa (dla aparatu o przełożeniu 60:1, ciśnienie zasilające 0,3-0,5 MPa),
 - 4 – kąt natrysku – 20-60°,
- zanurzenie:
 - 1 – lepkość umowna mierzona kubkiem wypływowym z dnem stożkowym o średnicy otworu 4 mm – 40-60 s.

Wydajność teoretyczna

9-10 m²/l przy jednokrotnym malowaniu. Wydajność uzależniona od stopnia chropowatości podłoża oraz zastosowanego narzędzia malarskiego.

Trwałość

24 miesiące od daty produkcji w fabrycznie zamkniętym opakowaniu.

Opakowania

1 l, 5 l, 12 l i 20 l

Unikor

Antykorozyjna farba do metalu.

Wskazówki BHP i ppoż.

UNIKOR zawiera: ksylen, oksym butan-2-onu. Może powodować wystąpienie reakcji alergicznej.

Produkt łatwo palny. Działa szkodliwie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą. Działa drażniąco na skórę. Chronić przed dziećmi. Unikać zanieczyszczenia oczu. Nosić odpowiednią odzież ochronną i odpowiednie rękawice ochronne. W razie połknięcia niezwłocznie zasięgnij porady lekarza – pokaż opakowanie lub etykietę. Stosować wyłącznie w dobrze wentylowanych pomieszczeniach.

Resztki płynnego produktu należy przekazać firmom specjalistycznym posiadającym stosowne zezwolenie w celu utylizacji. Puste opakowania należy oddać do recyklingu lub unieszkodliwienia.

Transport i przechowywanie

Przechowywać i transportować w szczelnie zamkniętych opakowaniach w temperaturze od 5°C do 25°C. Składować w pomieszczeniach suchych i przewiewnych.

Parametry techniczne

Wersja A

lepkość umowna mierzona kubkiem wypływowym
z dnem stożkowym o \varnothing otworu 4 mm

dla wyrobu w opakowaniu większym od 1 l

30-50 s

dla wyrobu w opakowaniu 1 l

80-110 s

Wersja B

lepkość umowna mierzona kubkiem wypływowym
z dnem stożkowym o \varnothing otworu 4 mm

60-80 s

Wersja C

lepkość umowna mierzona kubkiem wypływowym
z dnem stożkowym o \varnothing otworu 4 mm

80-100s



Unikor

Antykorozyjna farba do metalu.

Wersja D

lepkość umowna mierzona kubkiem wypływowym z dnem stożkowym o \varnothing otworu 4 mm	30-50 s
oporność właściwa	0,4-4,5 $10^6 \Omega \cdot m$

Wersje A, B, C, D

temperatura zapłonu	min. 17°C
czas wysychania powłoki w temp. $20 \pm 2^\circ C$ i wilgotności względnej powietrza $55 \pm 5\%$	
stopień I	maks. 15 min.
stopień VI	maks. 8 godz.
zalecana grubość jednej warstwy „na sucho”	30-40 μm
odporność powłoki na działanie mgły solnej (3 cykle po 24 godziny)	wytrzymuje próbę
odporność powłoki na działanie temperatury 70°C	wytrzymuje próbę

Wyrób posiada Atest Higieniczny PZH
PKWiU: 24.30.12-29.00
Norma: ZN-DFFiL-9:2000

Informacje i zalecenia podane w karcie katalogowej są oparte na naszej wiedzy i doświadczeniu, należy je weryfikować w konkretnych zastosowaniach.

Ftalomat®

Niskoaromatyczna emalia alkidowa. Mat.

Opis produktu

FTALOMAT® jest emalią nawierzchniową na bazie żywicy alkidowej. Tworzy dekoracyjne, matowe powłoki odporne na działanie czynników atmosferycznych.

Przeznaczenie

Emalia FTALOMAT® przeznaczona jest do dekoracyjno-ochronnego malowania powierzchni i elementów drewnianych, drewnopochodnych, metalowych, stalowych i żeliwnych, użytkowanych zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń, np.: stolarka budowlana, boazerie, lamperie, ogrodzenia, altany itp. Może być również stosowana do malowania lamperii na tynkach wewnętrznych, przeszlifowanego papierem ściernym twardego polichlorku winylu (PCV) oraz do renowacji starych powłok malarskich wykonanych wyrobami ftalowymi, styrenowanymi poliwinylowo-akrylowymi i poliuretanowymi.

Przygotowanie podłoża

Powierzchnie przeznaczone do malowania powinny być suche, czyste i uprzednio zagruntowane odpowiednimi wyrobami marki Polifarb Dębica, tj.:

- stalowe i żeliwne: FARBĄ CHLOROKAUCZUKOWĄ CHEMOODPORNĄ DO GRUNTOWANIA, farbą podkładową PREMIUM NEOKOR® lub farbą antykorozyjną UNIKOR,
- drewniane i drewnopochodne: farbą alkidową FTALOFARB lub POKOSTEM LNIANYM,
- tynki: POKOSTEM LNIANYM.

W przypadku renowacji powierzchni wcześniej pomalowanych wyrobami poliuretanowymi, poliwinylowo-akrylowymi czy styrenowanymi, przed nałożeniem emalii należy usunąć tłuszczące się fragmenty starej powłoki, a dobrze przyczepne do podłoża przeszlifować, oczyścić i odtłuścić.

Sposób stosowania

Emalię przed użyciem należy dokładnie wymieszać, a w razie potrzeby rozcieńczyć do lepkości roboczej. FTALOMAT® można nanosić przy użyciu pędzla, wałka lub natrysku pneumatycznego. Przy nakładaniu poprzez natrysk pneumatyczny, emalię należy rozcieńczyć do lepkości ok. 25-35 s wg kubka wypływowego z dnem stożkowym o średnicy 4 mm. Emalię nakładać 1- lub 2-krotnie, cienkimi warstwami zachowując min. 24-godzinny odstęp między nakładaniem kolejnych warstw.

Uwagi ogólne: nie stosować przy temperaturze poniżej 5°C i wilgotności względnej powietrza powyżej 80%.

Rozcieńczalnik/Mycie narzędzi: Rozcieńczalnik niskoaromatyczny do wyrobów ftalowych i alkidowych marki Polifarb Dębica.



Ftalomat®

Niskoaromatyczna emalia alkidowa. Mat.

Kolor	Biały, brązowy ciemny, khaki ciemny, czarny.
Stopień połysku	Mat.
Wydajność teoretyczna	9-11 m ² /l przy jednokrotnym malowaniu, w zależności od chłonności podłoża i użytego narzędzia malarskiego.
Trwałość	24 miesiące od daty produkcji w fabrycznie zamkniętym opakowaniu.
Opakowania	1 i 12 l
Wskazówki BHP i ppoż.	<p>Zawiera oksym butan-2-onu. Może powodować wystąpienie reakcji alergicznej. Produkt łatwo palny. Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pęknięcie skóry.</p> <p>Chronić przed dziećmi. Nie wdychać pary/rozpylonej cieczy. Unikać zanieczyszczenia skóry i oczu. W razie połknięcia niezwłocznie zasięgnij porady lekarza – pokaż opakowanie lub etykietę. Stosować wyłącznie w dobrze wentylowanych pomieszczeniach. Pomieszczenia, w których zastosowano wyrób, należy wietrzyć do zaniku zapachu, po tym czasie nadają się one do użytkowania.</p> <p>Resztki płynnego produktu należy przekazać firmom specjalistycznym posiadającym stosowne zezwolenie w celu utylizacji. Puste opakowania należy oddać do recyklingu lub unieszkodliwienia.</p>
Transport i przechowywanie	Przechowywać i transportować w szczelnie zamkniętych opakowaniach w temperaturze od 5°C do 25°C, z dala od źródeł otwartego ognia lub ciepła. Składować w pomieszczeniach suchych i przewiewnych.

Ftalomat[®]

Niskoaromatyczna emalia alkidowa. Mat.

Parametry techniczne

lepkość umowna mierzona kubkiem wypływowym z dnem stożkowym o \varnothing otworu 4 mm	80-130 s
gęstość	maks. 1,5 g/cm ³
czas wysychania powłoki w temp. $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza $55 \pm 5\%$	
stopień I	maks. 12 godz.
stopień III	maks. 24 godz.
zawartość substancji lotnych, ułamek masowy	maks. 40 %
temperatura zapłonu	min. 23°C
twardość względna powłoki mierzona wahadłem Persoza	0,1
połysk powłoki wg Gardnera $\leq 60^\circ$	maks. 17
odporność powłoki na 24-godz. działanie wody	powłoka bez zmian

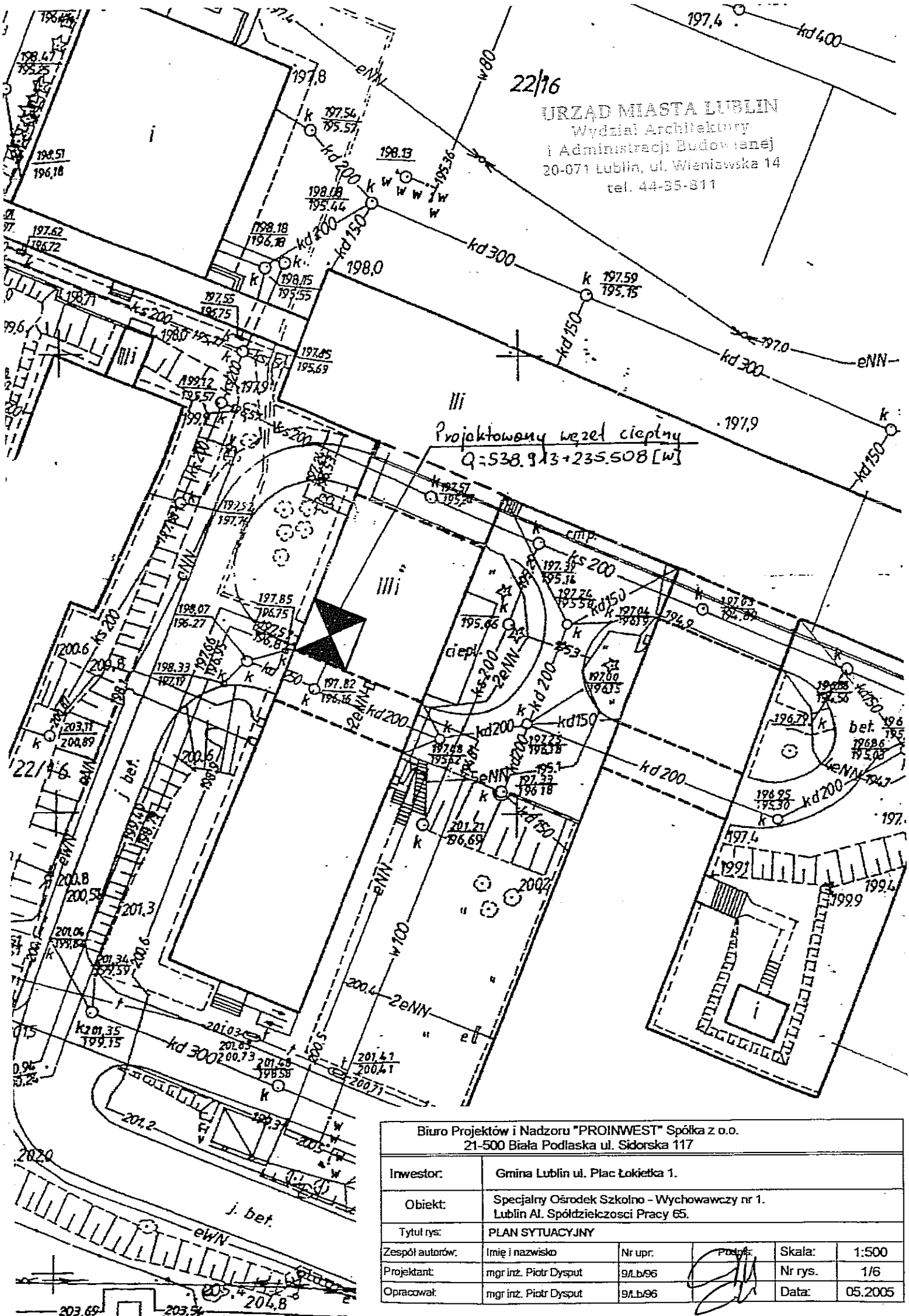
Wyrób posiada Atest Higieniczny PZH
PKWiU: 24.30.12-29.00
Norma: ZN-DFFiL-5:1993

Informacje i zalecenia podane w karcie katalogowej są oparte na naszej wiedzy i doświadczeniu, należy je weryfikować w konkretnych zastosowaniach.

22/16

URZĄD MIASTA LUBLIN
Wydział Architektury
i Administracji Budowlanej
20-071 Lublin, ul. Wieniawska 14
tel. 44-35-811

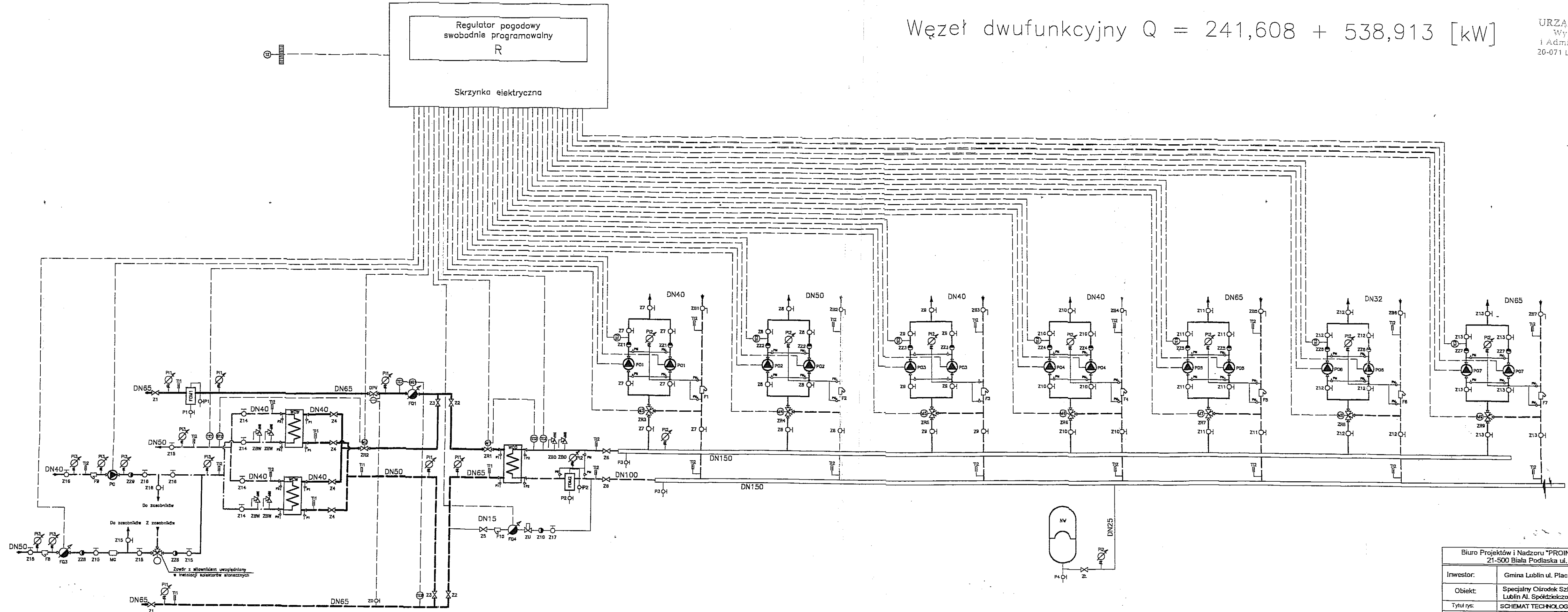
Projektowany węzeł ciepły
 $Q = 538.913 + 235.508 [W]$



Biuro Projektów i Nadzoru "PROINWEST" Spółka z o.o. 21-500 Biała Podlaska ul. Sidorska 117					
Inwestor:	Gmina Lublin ul. Plac Łokietka 1.				
Obiekt:	Specjalny Ośrodek Szkolno - Wychowawczy nr 1. Lublin Al. Spółdzielczości Pracy 65.				
Tytuł rys:	PLAN SYTUACYJNY				
Zespół autorów:	Imię i nazwisko	Nr upr.	Podpis	Skala:	1:500
Projektant:	mgr inż. Piotr Dysput	9/Lb/96		Nr rys.	1/6
Opracował:	mgr inż. Piotr Dysput	9/Lb/96		Data:	05.2005

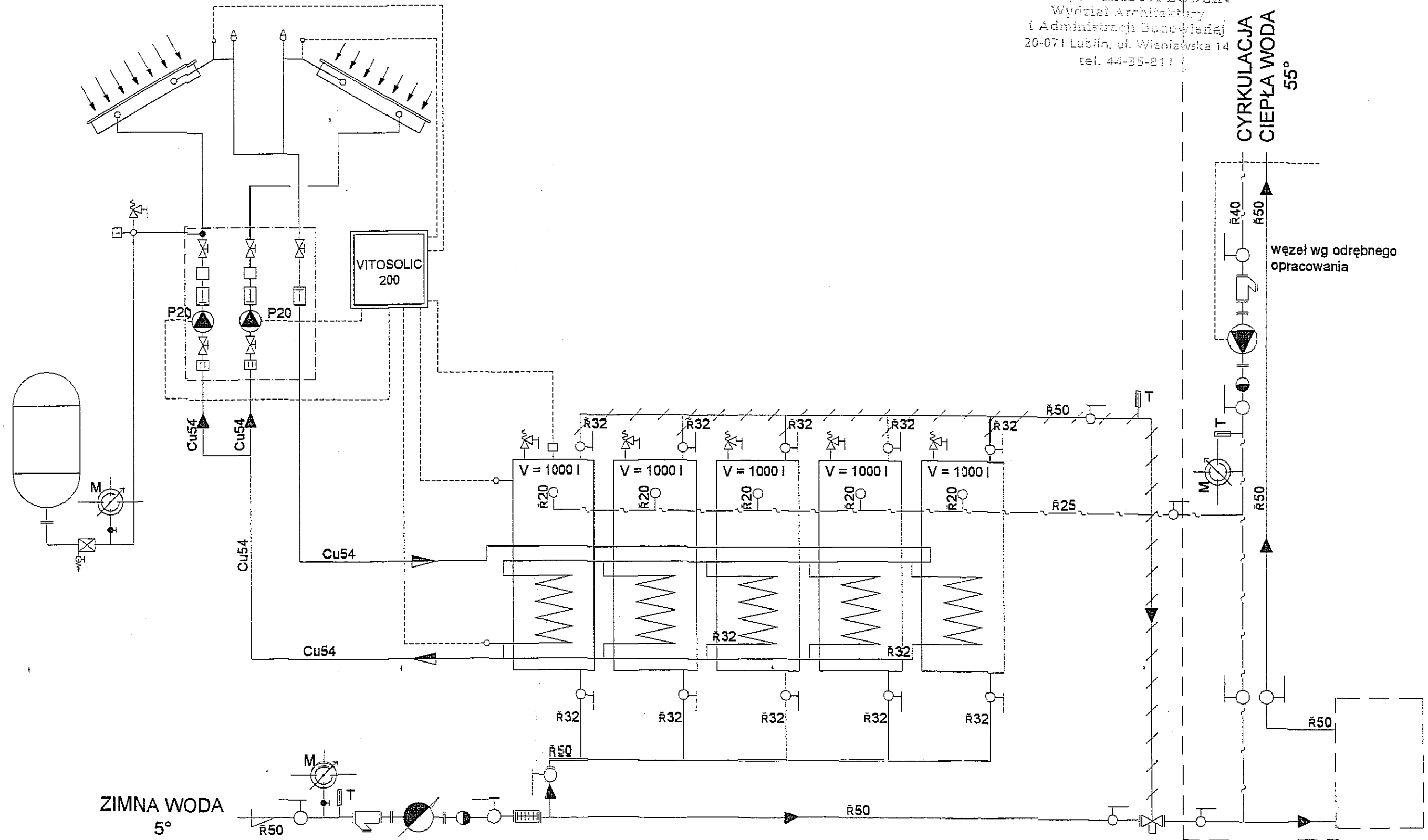
Węzeł dwufunkcyjny $Q = 241,608 + 538,913$ [kW]

URZĄD MIASTA LUBLIN
Wydział Architektury
i Administracji Budowlanej
20-071 Lublin, ul. Wierzyńska 14
tel. 44-35-811



Biuro Projektów i Nadzoru "PROINWEST" Spółka z o.o. 21-500 Biała Podlaska ul. Słodowska 117					
Investor:	Gmina Lublin ul. Plac Łokietka 1.				
Obiekt:	Specjalny Ośrodek Szkolno - Wychowawczy nr 1. Lublin Al. Spółdzielczości Pracy 65.				
Tytuł rys.: SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIĘPŁEGO					
Zespół autorów:	Imię i nazwisko	Nr upr.	Podpis	Skala:	1:50
Projektant:	mgr inż. Piotr Dyspuł	9/Lb96	<i>[Signature]</i>	Nr rys.:	2/6
Opracował:	mgr inż. Piotr Dyspuł	9/Lb96		Data:	05.2005

KOLEKTORY SŁONECZNE - VITOSOL 100 2,5W



URZĄD MIASTA LUBLIN
Wydział Architektury
i Administracji Budowlanej
20-071 Lublin, ul. Wieniawska 14
tel. 44-35-811

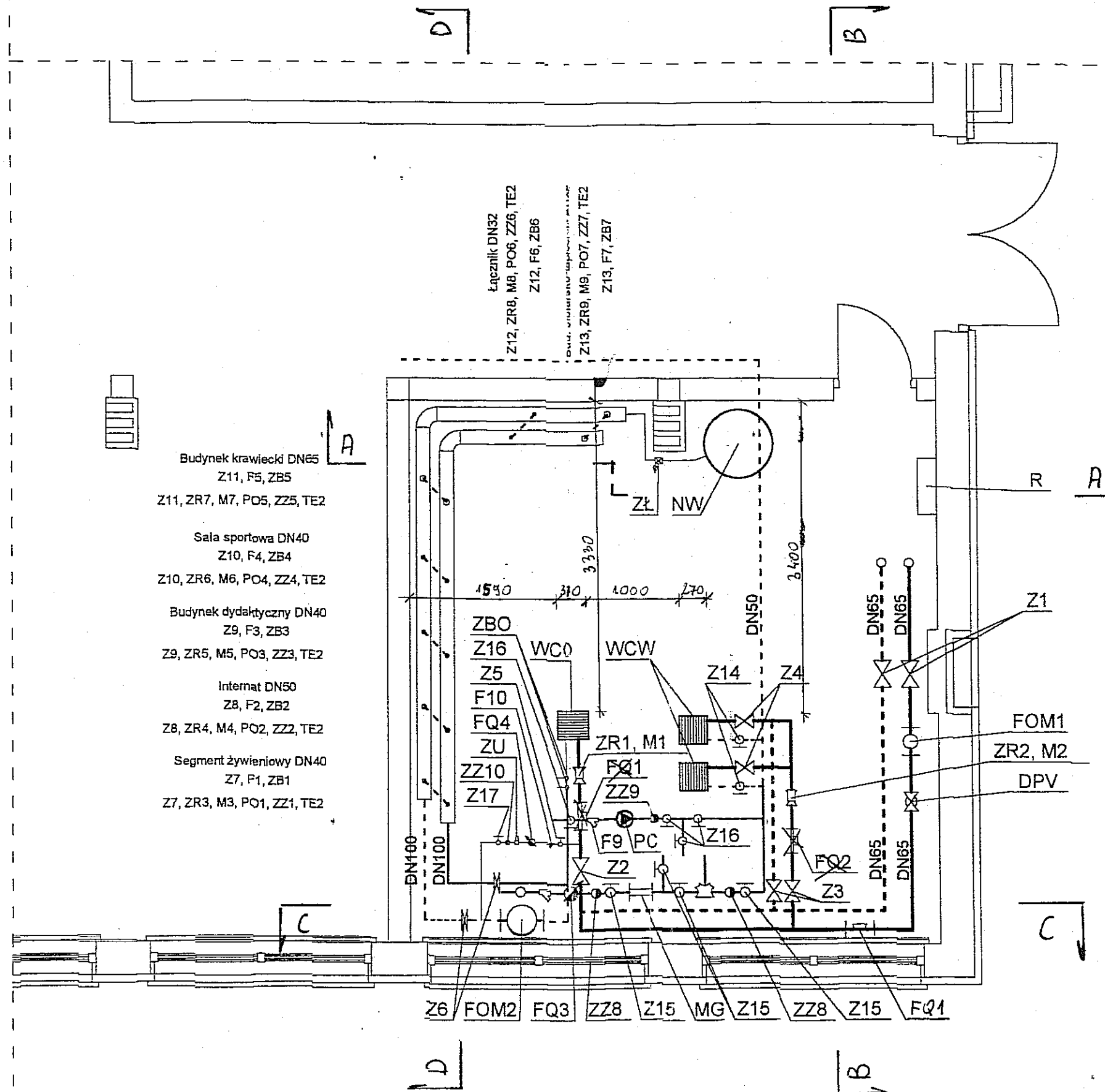
CYRKULACJA
CIEPŁA WODA
55°

Węzeł wg odrębnego
opracowania

ZIMNA WODA
5°

Adaptacja do projektu
[Signature]

Termomodernizacja budynku SOSW Nr 1 Lublin, Al. Spółdzielczości Pracy 65	
Inwestor: Gmina Lublin 20-109 Lublin ul. Plac Łokietka 1	
Schemat instalacji solarnej	Skala
Projektant: inż. Maria Urban upr. nr 97/Lb/97	Branża instal.
Opracował: mgr inż. Ewa Popajewska	Rys. nr 3

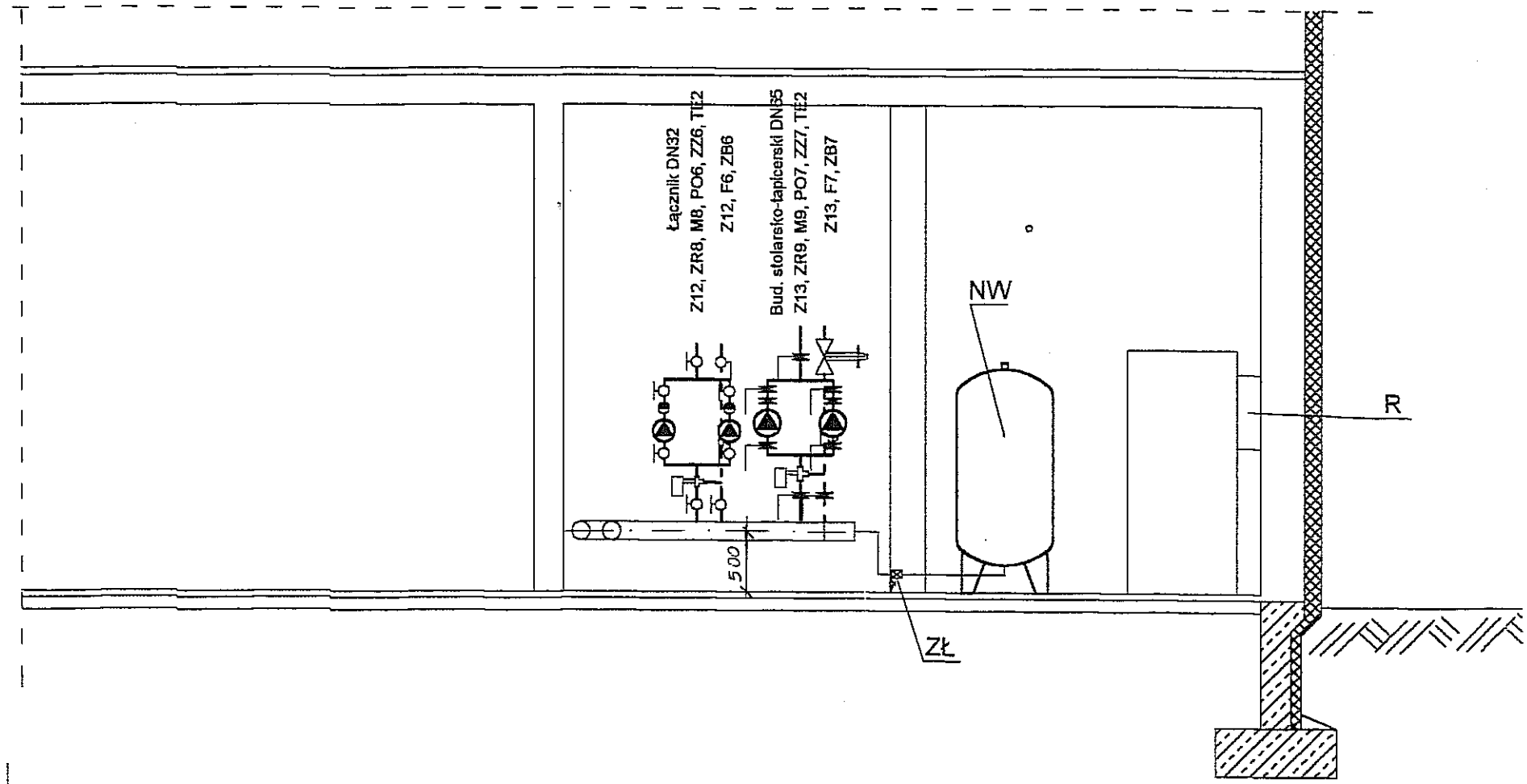


- Budynek krawiecki DN65
Z11, F5, ZB5
Z11, ZR7, M7, PO5, ZZ5, TE2
- Sala sportowa DN40
Z10, F4, ZB4
Z10, ZR6, M6, PO4, ZZ4, TE2
- Budynek dydaktyczny DN40
Z9, F3, ZB3
Z9, ZR5, M5, PO3, ZZ3, TE2
- Internat DN50
Z8, F2, ZB2
Z8, ZR4, M4, PO2, ZZ2, TE2
- Segment żywieniowy DN40
Z7, F1, ZB1
Z7, ZR3, M3, PO1, ZZ1, TE2

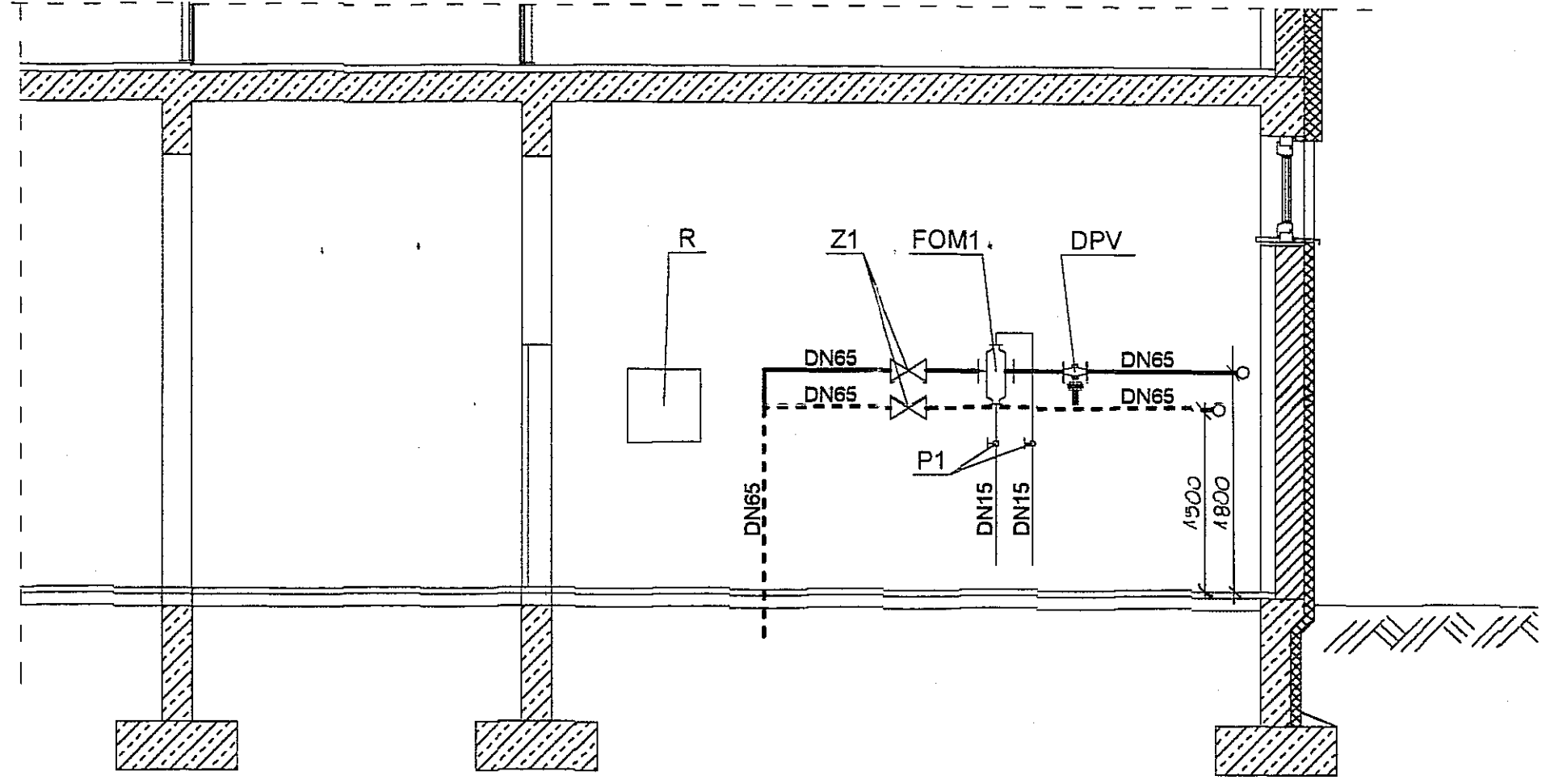
Biuro Projektów i Nadzoru "PROINWEST" Spółka z o.o. 21-500 Biała Podlaska ul. Sidorska 117					
Inwestor:	Gmina Lublin ul. Plac Łokietka 1.				
Obiekt:	Specjalny Ośrodek Szkolno - Wychowawczy nr 1. Lublin Al. Spółdzielczości Pracy 65.				
Tytuł rys:	RZUT WYMIERNIKOWY				
Zespół autorów:	Imię i nazwisko	Nr upr.	Podpis	Skala:	1:50
Projektant:	mgr inż. Piotr Dysput	9/Lb/95	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	4/6
Opracował:	mgr inż. Piotr Dysput	9/Lb/95		Data:	05.2005

URZĄD MIASTA LUBLIN
 Wydział Architektury
 i Administracji Budowlanej
 20-071 Lublin, ul. Wieniawska 14
 tel. 44-35-811

Przekrój A-A



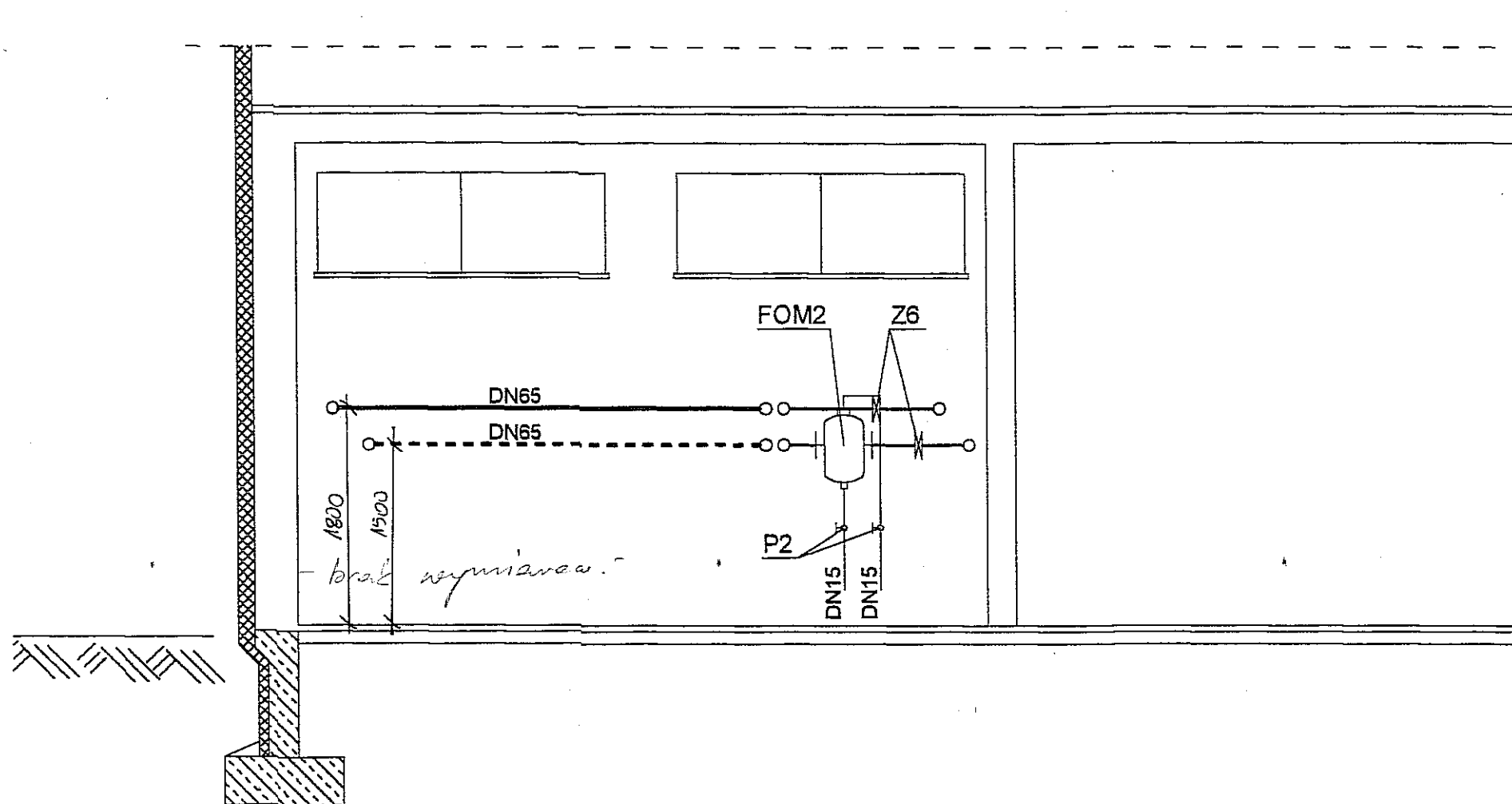
Przekrój B-B



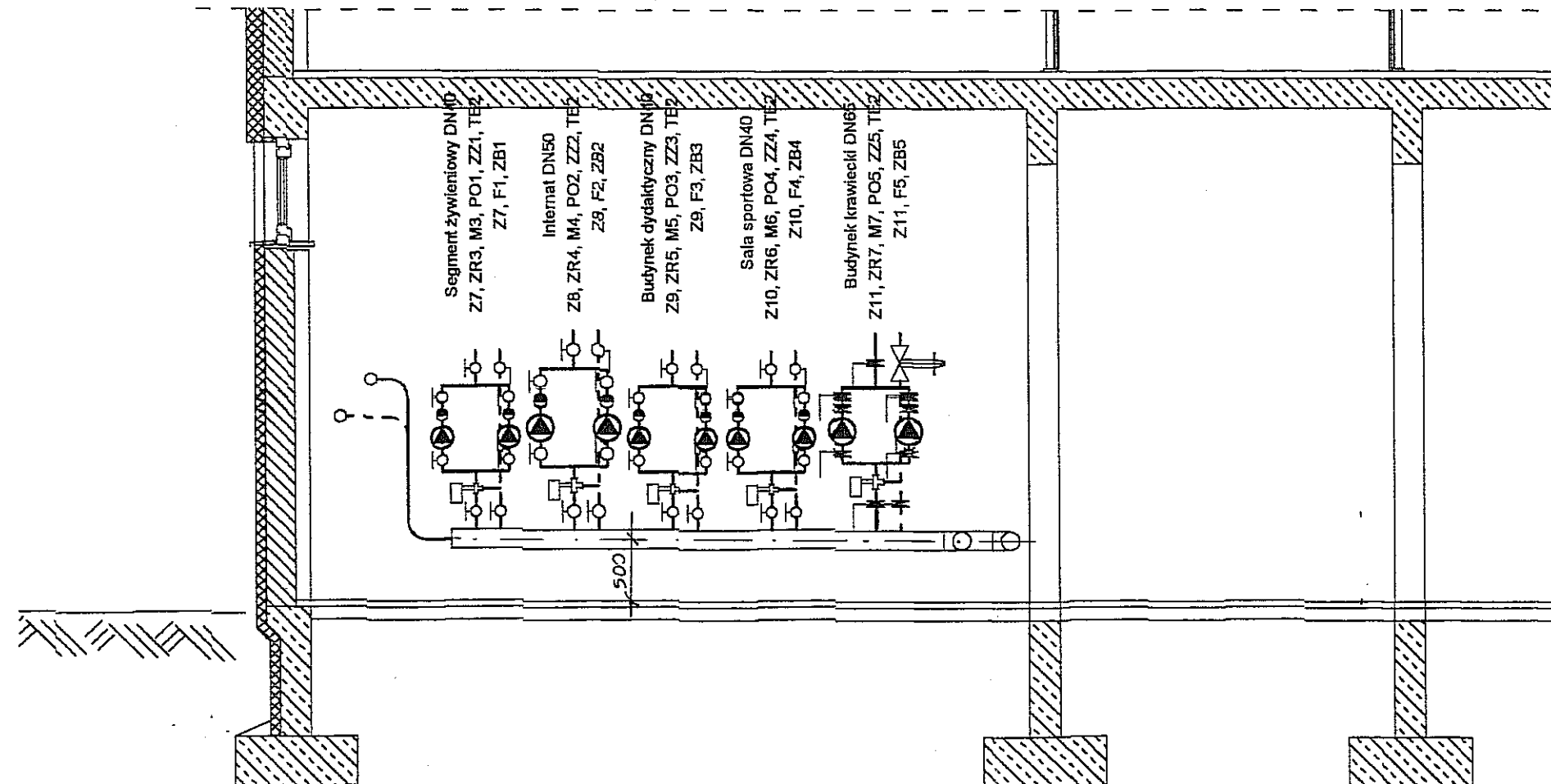
Biuro Projektów i Nadzoru "PROINWEST" Spółka z o.o. 21-500 Biała Podlaska ul. Sidorska 117					
Inwestor:	Gmina Lublin ul. Plac Łokietka 1.				
Obiekt:	Specjalny Ośrodek Szkolno - Wychowawczy nr 1. Lublin Al. Spółdzielczosci Pracy 65.				
Tytuł rys:	PRZEKROJE A-A, B-B				
Zespół autorów:	Imię i nazwisko	Nr upr.	Podpis:	Skala:	1:50
Projektant:	mgr inż. Piotr Dysput	9/lb/96		Nr rys.	5/6
Opracował:	mgr inż. Piotr Dysput	9/lb/96		Data:	05.2005

URZĄD MIASTA LUBLIN
 Wydział Architektury
 i Administracji Budowlanej
 20-071 Lublin, ul. Wieniawska 14
 tel. 44-35-811

Przekrój C-C



Przekrój D-D



Biuro Projektów i Nadzoru "PROINWEST" Spółka z o.o. 21-500 Biała Podlaska ul. Sidorska 117				
Inwestor:	Gmina Lublin ul. Plac Łokietka 1.			
Obiekt:	Specjalny Ośrodek Szkolno - Wychowawczy nr 1. Lublin Al. Spółdzielczości Pracy 65.			
Tytuł rys:	PRZEKROJE C-C, D-D			
Zespół autorów:	Imię i nazwisko	Nr upr.	Podpis	Skala: 1:50
Projektant:	mgr inż. Piotr Dysput	9/Lb/96		Nr rys. 6/6
Opracował:	mgr inż. Piotr Dysput	9/Lb/96		Data: 05.2005

Lublin, dnia 16 grudnia 1996 r.

Znak: GPNB.UBR.734274/96

DECYZJA Nr 9/Lb/96

Na podstawie art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 2 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4, ust. 3 pkt 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /Dz.U nr 89, poz. 414/ oraz § 3 ust. 1 i § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 1995 r. nr 8, poz. 38/, w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA /tekst jednolity w Dz.U. nr 9 z 1930 r., poz. 26, z późn. zmianami/ - po rozpatrzeniu wniosku Pana Piotra Romana Dysputa z dnia 28 listopada 1995 r. , wobec złożenia egzaminu z wynikiem pozytywnym -

u d z i a m

Panu PIOTROWI ROMANOWI DYSPUTOWI

mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 6 maja 1962 r. w Puławach

UPRAWNIENI BUDOWLANYCH

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych.

U z a s a d n i e

Przeprowadzone postępowanie administracyjne wykazało, że Pan Piotr Roman Dysput:

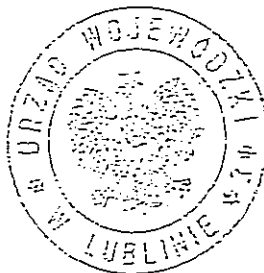
1. Spełnił warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych;
2. Złożył egzamin z wynikiem pozytywnym.

Wobec powyższego, decyzją niniejszą postanowiono jak na wstępie.

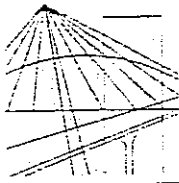
Od decyzji niniejszej służy wniesienie odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, za pośrednictwem Wojewody Lubelskiego w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Piotr Dysput
ul. Różana 12/29
20-538 Lublin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
w Warszawie
3. a/a.



Z sp. WOJEWÓDZKI
mgr inż. arch. Olgiera Olszewska
Dyrektor Wydziału
Gospodarki Przestrzennej i Nadzoru Budowlanego
Urząd Wojewódzki



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

ul. M. C. Skłodowskiej 3, 20-029 Lublin
tel./fax (081) 53-276-31, 534-78-12

Pieczęć Izby Okręgowej
**Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa**
20-029 Lublin, ul. M.C. Skłodowskiej 3
tel./fax 532-76-31

Lublin, data ...2005-01-12...

ZASWIADCZENIE

Pan/Pani**Dyspuł Piotr**..... nr ewidencyjny**LUB/IS/0649/01**

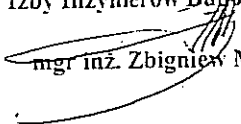
adres zamieszkania**20-538 Lublin.....Różana 12/29**.....

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia ..**2005-01-01**... do dnia ...**2005-06-30**...

Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa


mgr inż. Zbigniew Mitura