

# CZĘŚĆ - III

## INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

<b><u>NAZWA INWESTYCJI</u></b>	<b>Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej Nr 25 w Lublinie przy ul. Sierociej 17 (dz. Nr 37 – obręb 7)</b>
------------------------------------	--

<b><u>INWESTOR</u></b>	<b>Gmina Lublin 20-109 Lublin, Plac Łokietka 1</b>
------------------------	--

<b><u>BRANŻA</u></b>	<b>SANITARNA</b>
----------------------	------------------

<b><u>STADIUM</u></b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
-----------------------	---------------------------

<b><u>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</u></b>	<b>Biuro Projektowe „MAKSPROJEKT” 21-040 Świdnik, ul. Ratajczaka 10</b>
--	---

<b><u>KLASYFIKACJA ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ</u></b>	
<b>45330000-9</b>	<b>Hydraulika i roboty sanitarne</b>
<b>45321000-3</b>	<b>Izolacja cieplna</b>

<b>AUTORZY OPRACOWANIA</b>		
<b>Funkcja</b>	<b>Imię i nazwisko Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
<b>PROJEKTANT</b>	<b>Mgr inż. Adam Maksymiuk upr. bud. Nr 871/BP/98</b>	<i>mgr inż. Adam Maksymiuk</i> upr.bud.Nr 871/BP/98 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wod.-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych (wpis do LOIB nr LUB/IS/0192/01; wpis do CR nr 1548/99/U)
<b>SPRAWDZAJĄCY</b>	<b>Mgr inż. Renata Maksymiuk upr. bud. Nr 367/Lb/2001</b>	<i>mgr inż. Renata Maksymiuk</i> upr.bud.Nr 367/Lb/2001 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wod.-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych (wpis do LOIB nr LUB/IS/0193/01; wpis do CR nr 2690/01/U)

Data opracowania: listopad 2013r.

# SPIS TREŚCI

## CZEŚĆ OPISOWA

1. Temat opracowania .....	2
2. Podstawa opracowania .....	2
3. Zakres opracowania .....	2
4. Opis budynku .....	2
5. Ogólny opis projektowanego układu instalacji .....	2
6. Materiały do wykonania robót.....	3
7. Montaż instalacji centralnego ogrzewania.....	4
8. Roboty towarzyszące .....	6
9. Uwagi .....	7
10. Zestawienie materiałów .....	8

## ZAŁĄCZNIKI

1. Wyniki obliczeń zapotrzebowania ciepła (ogólne + przegrody + pomieszczenia)
2. Wyniki obliczeń hydraulicznych (ogólne + pomieszczenia + grzejniki + nastawy)
3. Kopia uzgodnienia LPEC
4. Oświadczenie zgodnie z Art. 20; ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane

## CZEŚĆ RYSUNKOWA

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut poziom -1 | skala 1:100 |
| 2. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut parteru   | skala 1:100 |
| 3. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut I piętra  | skala 1:100 |
| 4. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut II piętra | skala 1:100 |
| 5. Rozwinięcie instalacji c.o.                        | skala 1:75  |

# OPIS TECHNICZNY

## 1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania w budynku Szkoły Podstawowej Nr 25 w Lublinie przy ul. Sierociej 17. Projekt ten jest związany z planowaną termomodernizacją budynku szkoły.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- wizja lokalna
- projekt docieplenia budynku
- uzgodnienia z inwestorem
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i przepisy

## 3. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi:

- projekt instalacji centralnego ogrzewania zasilanej wymiennikowni ciepła
- roboty towarzyszące

Przebudowa wymiennikowni ciepła jest tematem odrębnej części opracowania.

## 4. OPIS BUDYNKU

### 4.1. Opis budynku

Budynek składa się z dwóch segmentów: dydaktycznego i sportowego. Segment dydaktyczny jest trzykondygnacyjny, w pełni podpiwniczony. Segment sportowy jest dwukondygnacyjny.

Kubatura całkowita budynku wynosi  $9515 \text{ m}^3$ , zaś powierzchnia całkowita  $3084 \text{ m}^2$ .

### 4.2. Opis istniejącego wyposażenia technicznego budynku

Budynek zasilany jest w ciepło z wymiennikowni ciepła pracującej na cele centralnego ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Wymiennikownia podlega przebudowie zgodnie z odrębną częścią opracowania.

Istniejąca instalacja c.o. wykonana jest na bezie grzejników żeliwnych członowych i rur stalowych. Poziomy izolowane są wełną szklaną w płaszczu gipsowym. Stan instalacji jest zły. Brak jest możliwości regulacji instalacji.

Istniejąca instalacja prowadzona jest po wierzchu ścian (poziomy, pionowy, gałązki i odpowietrzenia), a grzejniki umieszczone są zazwyczaj we wnękach.

## 5. OGÓLNY OPIS PROJEKTOWANEGO UKŁADU INSTALACJI

### 5.1. Założenia do obliczeń

Czynnikiem grzewczym dla instalacji c.o. będzie woda o parametrach  $80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$  dostarczana z wymiennika działającego na cele c.o. zgodnie z projektem wymiennikowni ciepła.

Temperatury w pomieszczeniach zostały przyjęte zgodnie z warunkami technicznymi. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła wykonano wg normy PN-EN ISO 6946. Obliczanie projektowanego obciążenia cieplnego wykonano wg normy PN-EN 12831:2006.

Zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń, obliczenia doboru grzejników i obliczenia hydrauliczne dokonano przy pomocy programu komputerowego.

### 5.2. Charakterystyka cieplna budynku po termomodernizacji

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| • Powierzchnia ogrzewana budynku               | $A_h: 2\,908 \text{ m}^2$   |
| • Kubatura ogrzewana budynku                   | $V_h: 9\,103 \text{ m}^3$   |
| • Projektowana strata ciepła przez przenikanie | $\Phi_T: 82\,971 \text{ W}$ |

• Projektowana wentylacyjna strata ciepła	$\Phi_V$ : 73 415 kW
• Całkowita projektowana strata ciepła	$\Phi$ : 156 385 kW
• Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{HL}$ : 156 385 kW
• Wskaźnik FHL odniesiony do powierzchni	$\Phi_{HL,A}$ : 53,8 W/m <sup>2</sup>
• Wskaźnik FHL odniesiony do kubatury	$\Phi_{HL,V}$ : 17,2 W/m <sup>3</sup>

### 5.3. Ogólny opis układu projektowanej instalacji c.o.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w systemie zamkniętym, pompowym w układzie dwururowym. Cała instalacja pracować będzie w jednym układzie pompowym. Dla prawidłowego zrównoważenia instalacji, cały układ podzielono na trzy obiegi zasilane z rozdzielacza w wymiennikowni ciepła. Obieg A zasilać będzie frontową część budynku dydaktycznego, obieg B tylną część budynku dydaktycznego, zaś obieg C zasilać będzie segment sportowy budynku.

Równoważenie obiegów zaworami równoważącymi zamontowanymi na przewodach powrotnych przy rozdzielaczach ujętych w projekcie wymiennikowni. Piony w budynku głównym oraz dwa odgałęzienia w segmencie sportowym regulowana będzie za pomocą automatycznych regulatorów różnicy ciśnień montowanych na powrocie sterowanych sygnałem ciśnienia z przewodu zasilającego.

Równoważenie grzejników nastawą wstępną na zaworach termostatycznych.

Poszczególne obiegi wyposażone będą w zawory odcinające. Podejścia pod piony w części podpiwniczonej wyposażone będą w zawory odcinające. Ponadto przewidziano zawory odcinające sekcyjne na dłuższych odcinkach obiegów.

Odpowietrzenie instalacji poprzez automatyczne odpowietrzniki.

## 6. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

### 6.1. Dane ogólne

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881) wszystkie materiały muszą być oznakowane znakiem CE lub posiadać aprobaty techniczne lub zatwierdzone w inny sposób przewidziany ustawą. Wszelkie materiały muszą być nowe i zastosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

**Ze względu na specyfikę inwestycji, przy projektowaniu oparto się na danych technicznych:**

- system rur KAN-therm Steel (lub równoważny),
- grzejników Purmo Compact firmy Rettig Heating (lub równoważny),
- zaworów termostatycznych TS-98-V firmy Herz (lub równoważny),
- głowic termostatycznych Herz-Design H oraz Hercules-H firmy Herz (lub równoważny)
- regulatorów różnicy ciśnień typ 4007 firmy Herz (lub równoważne)

**Dopuszcza się zmiany systemów na inne pod warunkiem ich ponownego przeliczenia oraz pisemnej akceptacji autora projektu oraz dostawcy ciepła.**

### 6.2. Rury stalowe zaciskowe do instalacji c.o.

Instalację centralnego ogrzewania od armatury na rozdzielaczach wykonać w systemie z rur i kształtek kielichowych stalowych zaciskowych w zakresie średnic zewnętrznych DN15÷DN54 łączonych poprzez zaprasowywanie złącz. Rury i kształtki winny być wykonane ze stali węglowej RSt 34-2 (lub lepszej) i zewnętrznie galwanicznie ocynkowane warstwą o grubości min. 7µm. Wymagany zakres pracy temperatur co najmniej 0÷110°C i wymagana odporność na ciśnienie 16 bar. Wszelkie kształtki winny być wyposażone w O-ringi z EPDM. Zmiany kierunków i rozgałęzienia wyłącznie za pomocą złączek i kształtek producenta systemu. Łączenie armatury z nowymi rurami za pomocą złączek zaprasowywanych z gwintem w systemie producenta rur. Łączenie istniejących rur stalowych czarnych z nowymi rurami za pomocą złączek zaprasowywanych z gwintem w systemie producenta rur połączonych z nagwintowaną istniejącą rurą stalową. System rur i kształtek winien pochodzić od jednego producenta.

### **6.3. Grzejniki**

Grzejniki stosować stalowe kompaktowe wyposażone w osłony boczne, ruszt górny, 4 otwory podłączeniowe GW ½". Grzejniki winny posiadać w wyposażeniu korek i odpowietrznik ręczny. Wymagany zakres pracy grzejników: PN10; T=110°C. Do montażu grzejników wykorzystywać zawiesia zalecane przez producenta. Zastosowane grzejniki winny posiadać min. 10 lat gwarancji.

### **6.4. Armatura grzejnikowa**

Na przewodach zasilających przy grzejnikach stosować zawory termostaticzne z ciągłą, widoczną nastawą wstępną DN10;  $K_v = 0,14 \pm 0,55$ .

Na przewodach powrotnych przy grzejniku stosować zawory grzejnikowe powrotne bez nastawy wstępnej i bez spustu DN10;  $K_v = 1,9$ .

Na zaworach termostaticznych w pomieszczeniach administracyjnych zamontować głowice termostaticzne z czujnikiem cieczowym o zakresie nastaw min. 8÷25°C. Głowice te zastosować z serii o podwyższonym standardzie estetycznym.

Na pozostałych zaworach termostaticznych zamontować głowice termostaticzne z czujnikiem cieczowym o zakresie nastaw min. 8÷25°C w wersji wzmocnionej odpornej na wandalizm, kradzieże oraz manipulowanie przez osoby nieupoważnione.

### **6.5. Armatura pozostała**

Regulatory różnicy ciśnienia stosować DN15 proporcjonalne, proste, wyposażone w rurkę impulsową, o płynnym zakresie nastaw różnicy ciśnienia 50÷30 hPa i o zakresie przepustowości 50÷1200 l/h. Pobór sygnału ciśnienia z zaworów odcinających skośnych DN15÷DN25 zalecanych przez producenta regulatorów ciśnienia.

Na instalacji c.o. należy stosować zawory kulowe gwintowane PN25; T=100°C wyposażone w ręczkę.

Odpowietrzniki na instalacji stosować szybkie typu ciężkiego DN10; PN10; T=110°C z suchym odprowadzaniem wydzielonych gazów.

### **6.6. Pozostałe materiały**

Do izolacji cieplnej przewodów stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej o deklarowanej przewodności cieplnej  $\lambda_{10} \leq 0,035$  W/mK z warstwą zbrojonej folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną.

Uchwyty stosować stalowe z wkładką gumową montowane do ścian i stropów za pomocą kołków Ø10 lub do konstrukcji wsporczych (konsol) za pomocą prętów gwintowanych Ø8.

Jako konstrukcje wsporcze stosować ocynkowane konsole i profile stalowe o wys. min. 20mm dla rozpiętości podwieszeń do 0,5m oraz o wys. min. 40mm dla rozpiętości większych i w kanale.

Włazy kanałowe zastosować aluminiowe 60x80cm przeznaczone do wypełnienia wyposażone w ramę i pokrywę z zazbrojonym zagłębieniem przeznaczonym do wypełnienia. Pokrywa winna posiadać 4 otwory do podnoszenia i mieć nośność po wypełnieniu min. 15kN.

Nawietrzaki okienne stosować higrosterowane z okapem o przepustowości min. 30 m³/h (przy 10Pa) z możliwością regulacji

Nawietrzaki ściennie stosować higrosterowane o przepustowości min. 30 m³/h (przy 10Pa) wraz z kanałem dolotowym dn125 z okapem standardowym i kratką przeciw owadom.

## **7. MONTAŻ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **7.1. Montaż instalacji z rur stalowych zaciskowych**

Montaż i łączenie rur zaprojektowanego systemu z rur i kształtek stalowych kielichowych zaciskowych ściśle wg wytycznych producenta. Rury można przycinać wyłącznie obcinakiem krążkowym. Nie wolno używać palników, ani szlifierek. Po przycięciu rurę należy sfazować używając ręcznego fazownika. Rurę wsuwamy w kształtkę do oporu i zaciskamy za pomocą zaciskarek zalecanych przez producenta systemu. Połączenie z rurami stalowymi wykonać poprzez nagwintowanie rury stalowej czarnej i połączenie za pomocą złączek zaprasowywanych z gwintem.

Poziomy prowadzić w kanałach podpodłogowych. W części podpiwniczonej poziomy prowadzić pod stropem piwnic. Poziomy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową. Przewody poziome prowadzone pod stropem mocować do profili ocynkowanych o wys. min. 20mm (lub do konsol stalowych) za pomocą uchwytów stalowych. Profile mocować do ścian i stropów za pomocą dwóch kotew segmentowych. Poziomy w kanale mocować do profili ocynkowanych o wys. min. 40mm (lub do konsol stalowych) za pomocą uchwytów stalowych. Profile (lub konsole) mocować do ścian kanałów za pomocą kotew segmentowych. Poziomy pod stropem do dn28mm włącznie oraz piony mocować za pomocą uchwytów stalowych bezpośrednio do ściany. Nie dopuszcza się posadowienia przewodów na prętach i rurach stalowych. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów w bruzdach ściennych.

Uchwyty dla przewodów rozprowadzających montować w rozstawie maksymalnie: 1,0m dla DN15÷DN18; 1,5m dla DN22÷28; 2,0m dla DN35÷54m. Każdy pion mocować dwukrotnie na każdej kondygnacji. Gałęzki dłuższe niż 1,0m również mocować do ściany.

Dla zapewnienia kompensacji pionów przechodzących przez strop niezbędne jest wykonanie ramienia kompensacyjnego o długości ok. 70cm na podejściu do pionu. Każde załamanie winno posiadać przestrzeń niezbędną do swobodnego wydłużenia rurociągu. Każde odgałęzienie powinno mieć możliwość bocznego i wzdłużnego przesuwu w ramach tulei ochronnej lub izolacji termicznej.

Przewody poziome prowadzić w miarę możliwości z minimalnym spadkiem 0,3%. Kompensacja poziomów w miarę możliwości naturalna i częściowo za pomocą kompensatorów U-kształtowych w miejscach oznaczonych na rysunkach.

Przy przejściach przewodów przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne ze stali zabezpieczonej przed korozją o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu z wypełnieniem przestrzeni między rurą, a tuleją pianką PU. Przejścia poziomów przez ścianki działowe wykonać bezpośrednio w izolacji termicznej. Nie wolno przechodzić przez słupy, podciągi konstrukcyjne, nadproża i belki stropowe. Przejścia gałęzek przez ścianki działowe wykonać centrycznie w rurach PEX Dn28mm odpornych na działanie temperatur i wykończyć obustronnie tarczką maskującą PVC.

Nowe otwory w ścianach i stropach wykonywać wyłącznie przy użyciu urządzeń wiertących bez udaru, po uprzednim zlokalizowaniu ewentualnych kolizji z kablami.

Odpowietrzenie instalacji poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji. Pod odpowietrznikami zamontować zawory stopowe. Odpowietrzniki montować na wys. min. 200cm z dwukrotnym mocowaniem do ściany rury pod odpowietrznikiem.

Zawory odcinające i równoważące montować w miejscach zgodnie z częścią rysunkową. Przy zaworach obustronnie zastosować uchwyty stalowe na przewodzie.

Ze względu na różnice grubości ścian pomiędzy piwnicą i parterem oraz parterem i I piętrzem konieczne będzie wykonanie nad posadzką odsadzek pionów.

## **7.2. Montaż grzejników z osprzętem**

Grzejniki montować poziomo do ściany na zawiesiach zalecanych przez producenta z zachowaniem wolnej przestrzeni min. 10cm pod i nad grzejnikiem. Grzejniki montować (w miarę możliwości i jeżeli tak wynika z dokumentacji) centralnie w stosunku do otworów okiennych. Grzejniki wyposażyć w korek i odpowietrznik ręczny. Dla grzejników o długości 1,4m i większej stosować 3 komplety zawiesi. Grzejnik wyposażyć w zawór termostatyczny z nastawą wstępną na zasileniu i w zawór grzejnikowy powrotny na wylocie. Zawory grzejnikowe montować bezpośrednio do grzejnika.

## **7.3. Montaż armatury przewodowej**

Regulatory różnicy ciśnień montować na przewodach powrotnych w odległości 30÷40cm od podstawy pionu. Przed regulatorem (licząc od strony rozdzielaczy) zamontować kulowe zawory odcinające. Głowica regulatora winna być skierowana w dół, ewentualnie w bok, jeżeli producent tak dopuszcza. Na przewodach zasilających zamontować zawory odcinające skośne z króćcami do poboru sygnału ciśnienia, do których należy podłączyć rurki impulsowe regulatorów.

## **7.4. Próby instalacji**

Po zamontowaniu całej instalację (dla każdego obiegu odrębnie) poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 6 bar w ciągu 24h po wcześniejszym starannym odpowietrzeniu całej instalacji. Podczas próby szczelności należy stale monitorować ciśnienie oraz połączenia.

Po pozytywnie wykonanej próbie szczelności wykonać płukania przy całkowicie otwartych zaworach termostatycznych.

## **7.5. Regulacja**

Po wykonanej próbie szczelności należy dokonać regulacji instalacji poprzez:

- nastawa zaworów równoważących i ich blokada
- nastawa sprężyn regulatorów różnicy ciśnienia
- nastawa wstępna zaworów termostatycznych
- założenie i ustawienie głowic termostatycznych
- blokada głowic termostatycznych w miejscach ogólnodostępnych

Po uruchomieniu instalacji sprawdzić „na dotyk” każdy grzejnik w jego centralnej części.

W okresie zimowym wykonawca robót winien sprawdzić temperatury w pomieszczeniach i ewentualnie skorygować nastawy wstępne zaworów termostatycznych.

## **7.6. Izolacje termiczne**

Wszystkie poziomy, odcinki pionowe pomiędzy poziomami oraz podejścia pod piony zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii AL. Grubości otulin winny wynosić co najmniej:

- dla dn15÷18mm - 20mm
- dla dn22÷35mm - 30mm
- dla dn42mm - 40mm
- dla dn54mm i większych - 50mm

Otuliny izolacji winny być trwale połączone pomiędzy sobą za pomocą taśmy klejącej wzmocnionej w kolorze srebrnym.

# **8. ROBOTY TOWARZYSZĄCE**

## **8.1. Roboty demontażowe**

Demontażowi podlegają wszystkie przewody instalacji c.o. (wraz z izolacją, armaturą i wspornikami) w kanałach, w piwnicach, piony i gałazki oraz odpowietrzenia. Demontażowi podlegają wszystkie istniejące grzejniki wraz ze wspornikami (łącznie z grzejnikami płytowymi w sanitariatach).

Izolację wywieźć do utylizacji, a rury i grzejniki na złom (koszt załadunku i wywozów ponosi Wykonawca, koszt utylizacji ponosi Wykonawca, zysk ze złomowania przysługuje zarządcy obiektu).

## **8.2. Kanały podpodłogowe w sali gimnastycznej**

Dla możliwości wprowadzenia rur konieczne będzie odkrycie kanału podpodłogowego.

Kanały przed rozpoczęciem robót należy oczyścić z gruzu, śmieci i innych zbędnych materiałów.

Uszkodzone płyty kanałowe nad kanałem podpodłogowym wymienić na nowe. Wszystkie płyty kanałowe pomalować dwukrotnie emulsją bitumiczną bezrozpuszczalnikową. W miejscach oznaczonych na rysunkach obsadzić włazy kanałowe przeznaczone do wypełnienia. Krawędzie włazu winny się licować z planowaną powierzchnią okładzin posadzkowych. Włazy kanałowe wypełnić betonem do wysokości warstwy posadzki, a na odkrytych płytach wykonać wylewkę betonową z jej zazbrojeniem siatką stalową. Do wykonania wylewki użyć gotowe mieszanki zapewniające wytrzymałość na ściskanie min. 20MPa.

Odbudowa wierzchniej warstwy nawierzchni sali gimnastycznej nie jest tematem niniejszego opracowania.

### **8.3. Wentylacja**

Dla zapewnienia minimalnej wentylacji budynku, zaprojektowano nawietrzaki higrosterowane okienne i ściennie. Otwory pod nawietrzaki w nowoprojektowanej stolarnie winny być wykonane przed montażem okien. W istniejących oknach otwory wykonać bez demontażu stolarki. Wycinanie okien i montaż nawietrzaków winna wykonać osoba posiadająca stosowny certyfikat producenta. Nieznaczna część okien posiada zamontowane nawietrzaki, lecz większość z nich jest uszkodzona. Przyjęto ich wymianę z wykorzystaniem istniejącego otworu.

Nawietrzaki ściennie montować pod stropem pomieszczeń poprzez doprowadzenie powietrza zewnętrznego kanałem PVC dn125mm (zabezpieczonym okapem i siatką przeciw owadom).

Wszystkie kanały wentylacyjne należy sprawdzić i w razie potrzeby udrożnić.

### **8.4. Obudowy**

Grzejniki w sali gimnastycznej, w ciągach komunikacyjnych i salach lekcyjnych wymagają obudowy. Obudowy grzejników wykonać na całą szerokość wnęki do istniejącego parapetu z zachowaniem szczeliny 8÷10cm pod obudową i 5÷7cm nad obudową. Odległości te nie dotyczą pionowych wsporników konstrukcji obudowy. Obudowy wykonać z listew z drewna liściastego na ruszcie z kształowników stalowych. Zastosować listwy o grubości 25mm i szerokości ok. 40mm ze szfrazowanymi bokami. Odległość między listwami ok. 60mm. Listwy montować do konstrukcji za pomocą śrub z okrągłym łbem. Projektowane otwory zapewnią prawidłową cyrkulację powietrza oraz możliwość czyszczenia posadzki.

W podobny sposób obudować przewody prowadzone nad posadzką, z tą różnicą odległość między listwami winna wynosić 20÷25mm. Za zgodą użytkownika budynku dopuszcza się inną formę obudowy przewodów.

Całość przymocować do ściany na śruby, dla możliwości wielokrotnego montażu i demontażu. Wierzch obudowy winien licować się z wierzchem parapetu, ściany lub słupa. Elementy drewniane pomalować lakierem podkładowym oraz dwukrotnie lakierem nawierzchniowym poliuretanowym. Elementy metalowe pomalować dwukrotnie farbą podkładową i dwukrotnie farbą nawierzchniową

### **8.5. Drobne roboty budowlane**

- Wykonać uzupełnienia tynków oraz przetarcia gładzią gipsową uszkodzonych tynków pod zdemontowanymi grzejnikami, obudowami i rurami wraz z uzupełnieniem malatury (dwukrotnie farbą lateksową) całej wnęki w kolorze zbliżonym do istniejącego
- Wykonać uzupełnienie otworów (nowych i po zdemontowanych rurach) wraz z przetarciem gładzią gipsową uszkodzonych tynków i uzupełnieniem malatury (dwukrotnie farbą lateksową) w kolorze zbliżonym do istniejącego
- Wykonać uzupełnienia uszkodzonych posadzek
- Wykonać uzupełnienia uszkodzonych płytek ściennych na nowe identyczne układane na klej elastyczny wraz ze spoinowaniem spoiną elastyczną paroprzepuszczalną

## **9. UWAGI**

- Wszystkie elementy przed zakryciem (poziomy przed izolacją termiczną, poziomy w kanale po wykonaniu izolacji termicznej, itp) oraz istniejące posadzki w miejscach gdzie montowane będą włazy podlegają dokumentacji fotograficznej w rozdzielczości min. 7Mp (oraz o ostrości i jasności zapewniającej widoczność szczegółów), którą to należy przekazać wraz z dokumentami odbiorowymi.
- Montaż, próby i odbiory wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi oraz Polskimi Normami
- Przy montażu armatury i urządzeń należy przestrzegać wytycznych producenta
- Przed montażem armatury i urządzeń zapoznać się z warunkami gwarancji, tak aby montaż w nieprawidłowy sposób lub przez niewykwalifikowaną osobę nie spowodował utraty lub ograniczenia gwarancji.



## 10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### 10.1. Instalacja c.o.

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C11-50/0,90m	kpl	3
2	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C11-50/1,10m	kpl	1
3	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C11-50/1,20m	kpl	54
4	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C11-50/1,40m	kpl	1
5	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C11-50/2,00m	kpl	1
6	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/0,40m	kpl	4
7	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/0,50m	kpl	3
8	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/0,60m	kpl	4
9	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/0,70m	kpl	2
10	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/0,80m	kpl	18
11	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/0,90m	kpl	30
12	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/1,00m	kpl	10
13	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/1,20m	kpl	7
14	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/1,40m	kpl	7
15	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-50/1,60m	kpl	1
16	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-60/0,80m	kpl	4
17	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-90/0,60m	kpl	3
18	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-90/0,70m	kpl	2
19	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-90/0,80m	kpl	6
20	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-90/0,90m	kpl	1
21	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ C22-90/1,00m	kpl	3
23	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną TS-98-V DN10; (lub równoważne)	szt	165
24	Zawór grzejnikowy powrotny bez nastawy wstępnej i bez spustu DN10	szt	165
25	Głowica termostatyczna cieczowa o podwyższonym standardzie dekoracyjnym	szt	16
26	Głowica termostatyczna cieczowa w wersji wzmocnionej odpornej na wandalizm i kradzieże	szt	149
27	Regulator różnicy ciśnień DN15 typ 4007 (lub równoważny)	szt	26
28	Zawór odcinający skośny DN15 z przyłączem do sygnału ciśnienia	szt	25
29	Zawór odcinający skośny DN25 z przyłączem do sygnału ciśnienia	szt	1
30	Zawór kulowy gwintowany DN15	szt	30
31	Zawór kulowy gwintowany DN25	szt	1
32	Zawór kulowy gwintowany DN32	szt	2
33	Odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym	kpl	35
34	Rura stalowa zaciskowa DN15 wraz z trójnikami, redukcjami, łukami, złączkami przejściowymi i innymi kształtkami systemu	m	780
35	Rura stalowa zaciskowa DN18 wraz z trójnikami, redukcjami, łukami, złączkami przejściowymi i innymi kształtkami systemu	m	220
36	Rura stalowa zaciskowa DN22 wraz z trójnikami, redukcjami, łukami, złączkami przejściowymi i innymi kształtkami systemu	m	40
37	Rura stalowa zaciskowa DN28 wraz z trójnikami, redukcjami, łukami, złączkami przejściowymi i innymi kształtkami systemu	m	140
38	Rura stalowa zaciskowa DN35 wraz z trójnikami, redukcjami, łukami, złączkami przejściowymi i innymi kształtkami systemu	m	95
39	Rura stalowa zaciskowa DN42 wraz z trójnikami, redukcjami, łukami, złączkami przejściowymi i innymi kształtkami systemu	m	92
40	Rura stalowa zaciskowa DN54 wraz z trójnikami, redukcjami, łukami, złączkami przejściowymi i innymi kształtkami systemu	m	35

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
41	Otulina z wełny mineralnej grub. 20mm w płaszczu Al o średnicy wewnętrznej 18mm	m	155
42	Otulina z wełny mineralnej grub. 30mm w płaszczu Al o średnicy wewnętrznej 22mm	m	40
43	Otulina z wełny mineralnej grub. 30mm w płaszczu Al o średnicy wewnętrznej 28mm	m	140
44	Otulina z wełny mineralnej grub. 30mm w płaszczu Al o średnicy wewnętrznej 35mm	m	95
45	Otulina z wełny mineralnej grub. 40mm w płaszczu Al o średnicy wewnętrznej 42mm	m	92
46	Otulina z wełny mineralnej grub. 50mm w płaszczu Al o średnicy wewnętrznej 54mm	m	35
	Zawiesia, uchwyty, wsporniki, konsole, itp. wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

## 10.2. Roboty towarzyszące

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Nawietrzak higrosterowany okienny wraz z okapem	kpl	168
2	Nawietrzak higrosterowany ścienny wraz z okapem, siatką przeciw owadom i kanałem dolotowym dn125	kpl	3
3	Włazy aluminiowe przeznaczone do wypełnienia	kpl	2
4	Obudowy grzejników z listew drewnianych na ruszcie stalowym	m <sup>2</sup>	200
5	Obudowy rur z listew drewnianych na ruszcie stalowym	m <sup>2</sup>	18

Ilości podano orientacyjnie.

# PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Lp	Dobre materiały	Parametry równoważności
1	system rur KAN-therm Steel	<p>System z rur i kształtek kielichowych stalowych zaciskowych w zakresie średnic: dn15 (15x1,2mm); dn18 (18x1,2mm); dn22 (22x1,5mm); dn28 (28x1,5mm); dn35 (35x1,5mm); dn42 (42x1,5mm); dn54 (54x1,5mm); łączonych poprzez zaprasowywanie złącz. Rury i kształtki winny być wykonane ze stali węglowej RSt 34-2 (lub lepszej) i zewnętrznie galwanicznie ocynkowane warstwą o grubości min. 7µm. Wymagany zakres pracy co najmniej T=0÷110°C i PN16. Wszystkie kształtki winny być wyposażone w O-ringi z EPDM.</p> <p>Nie jest wymagane przeliczenie układu.</p>
2	grzejniki płytowe Purmo Compact	<p>Wysokość grzejników bez zmian. Ilość płyt bez zmian. Dopuszczalna zmiana długości +0÷10cm. Minimalna wydajność grzejników przy parametrach 75/65/20: typ 11-50: 830 W/m; typ 22-50: 1460 W/m; typ 22-90: 2220 W/m.</p> <p>Nie jest wymagane przeliczenie układu.</p>
3	zawory termostatyczne HERZ TS-98-V	<p>Zawory termostatyczne z nastawą wstępną DN10; o minimalnym zakresie nastaw <math>K_v = 0,14 \div 0,55</math>.</p> <p>Wymagane przeliczenie układu</p>
4	regulatory różnicy ciśnień HERZ typ 4007	<p>Zawory równoważące gwintowane, skośne z możliwością pomiaru spadku ciśnienia o min. zakresie przepustowości:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DN15 - <math>K_{vs} = 0,5 \div 1,0</math></li> <li>• DN25 - <math>K_{vs} = 2,0 \div 5,0</math></li> </ul> <p>Wymagane przeliczenie układu</p>
5	głowice termostatyczne HERZ Herz-Design H oraz Herzcules H	<p>Wszystkie zawory grzejnikowe termostatyczne wyposażyć w głowice termostatyczne producenta zaworów termostatycznych z czujnikiem cieczowym o minimalnym zakresie nastaw 8÷25°C. W salach zajęć zastosować głowice wzmocnione z czujnikiem zdalnym. W pomieszczeniach administracyjnych zastosować głowice z serii o podwyższonym standardzie estetycznym. W pozostałych pomieszczeniach zastosować głowice termostatyczne w wersji wzmocnionej odpornej na wandalizm, kradzieże oraz manipulowanie przez osoby nieupoważnione.</p>

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej Nr 25	
Miejscowość:	Lublin	
Adres:	ul. Sieroca 17	
Projektant:	AM	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Lublin	
Stacja aktynometryczna:	Zamość	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	2908,5	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	9103,2	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	82971	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	73415	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	156385	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	156385	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$ :	53,8	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$ :	17,2	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_H$ :	957,01	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_H$ :	265835	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	329,0	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	91,4	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	105,1	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	29,2	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U
	W/m <sup>2</sup> ·K
Drzwi aluminiowe istniejące	1,800
Drzwi aluminiowe nowe	1,700
Luksfery	3,200
Okno	1,800
Okno nowe	1,300
Okno nowe piwnicy	1,400
Okno sali gimnastycznej	1,800
Podłoga w piwnicy 23,5 cm	0,516
podłoga sali gimnastycznej	0,257
podłoga zaplecza sali	0,465
Ściana fundamentowa	0,233
Strop międzykondygnacyjny	1,718
Strop nad piwnicami	1,125
Stropodach budynku	0,199
Stropodach łącznika	0,194
Stropodach sali gimn. z zapleczem	0,194
Ściana wewnętrzna 14,0 cm	2,119
Ściana wewnętrzna 27,0 cm	1,642
Ściana wewnętrzna 40,0 cm	1,286
Ściana wewnętrzna 54,0 cm	1,043
Ściana zewnętrzna piwnic	0,225
Ściana zewnętrzna parteru	0,238
Ściana zewnętrzna piętra	0,248
Ściana piwnic stykająca się z gruntem	0,197
Ściana przy gruncie (nieocieplona)	0,817
Ściana zewnętrzna łącznika	0,248
Ściana zewn. sali gimn. z zapleczem	0,238

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$ °C	A m <sup>2</sup>	V m <sup>3</sup>	$\Phi_T$ W	$\Phi_V$ W	$\Phi$ W
001	Klatka schod.	16,0	33,40	78,5	344	0	344
002	Magazyn	12,6	17,00	40,0	0	0	0
003	Szatnia	16,0	75,00	176,3	1464	857	2320
004	Klatka schod.	16,0	20,60	48,4	292	0	292
005	Magazyn	12,6	4,80	11,3	0	0	0
006	Komunikacja	12,3	4,20	9,9	-0	0	-0
007	Zaplecze	12,9	5,00	11,8	0	0	0
008	Magazyn	16,0	12,70	29,8	310	306	616
009	Magazyn	16,0	19,70	46,3	405	367	772
010	Magazyn	16,0	13,60	32,0	492	306	798
011	Klatka schod.	16,0	17,80	41,8	185	0	185
012	Magazyn	16,0	22,80	53,6	394	367	761
013	Magazyn	16,0	10,80	25,4	139	367	507
014	Magazyn	14,5	33,40	78,5	0	0	0
015	Warsztat	16,0	46,70	109,7	177	403	580
016	Magazyn	14,3	33,40	78,5	0	0	0
017	Magazyn	14,3	33,40	78,5	0	0	0
018	Magazyn	13,8	22,80	53,6	0	0	0
019	Kotłownia z zapleczem	16,0	59,00	177,0	833	1469	2301
020	Komunikacja	12,0	24,30	57,1	97	0	97
021	Wymiennikownia	16,0	28,30	66,5	819	734	1554
022	Magazyn	12,0	22,20	52,2	392	326	719
023	Klatka schod.	16,0	20,60	48,4	336	0	336
024	Komunikacja	12,8	5,00	11,8	0	0	0
025	Komunikacja	13,6	5,20	12,2	0	0	0
026	Szatnia	16,0	75,00	176,3	1464	857	2320
031	Magazyn	11,3	11,00	25,9	0	0	0
032	Komunikacja	16,0	19,60	46,1	328	367	696
033	Zaplecze	20,0	17,10	40,2	376	476	852
034	Magazyn	16,0	9,90	23,3	87	428	516
035	WC	20,0	3,10	7,3	82	408	490
036	Sala gimnastyczna	16,0	161,50	799,4	9223	4406	13630
101	Komunikacja	16,0	38,40	122,9	1304	979	2284
102	Administracja	20,0	21,50	68,8	679	816	1495
103	Administracja	20,0	12,20	39,0	348	408	756
104	Administracja	20,0	12,00	38,4	351	408	759
105	Klatka schod.	16,0	24,00	76,8	545	367	912
106	Zaplecze	20,0	8,90	28,5	392	408	800
107	Pokój nauczycielski	20,0	30,00	96,0	1411	1224	2635
108	Komunikacja	16,0	7,30	23,4	0	0	0
109	Komunikacja	16,0	18,50	59,2	651	367	1018
110	Pokój	20,0	23,50	75,2	1111	816	1927
111	Kuchnia	20,0	35,00	112,0	1247	1292	2539
112	Stołówka	20,0	73,40	234,9	2507	2040	4547
113	Sekretariat	20,0	22,60	72,3	823	884	1707
114	Dyrektor	20,0	24,10	77,1	846	884	1730
115	Sala lekcyjna	20,0	35,10	112,3	1222	1224	2446
116	Komunikacja	16,0	14,70	47,0	0	0	0
117	Gabinet	20,0	12,70	40,6	419	476	895
118	Stomatolog	20,0	13,70	43,8	743	680	1423
119	WC	20,0	12,40	39,7	652	816	1468
120	WC	20,0	7,80	25,0	0	0	0
121	Komunikacja	16,0	124,40	398,1	570	734	1304
122	Sala lekcyjna	20,0	47,60	152,3	1628	1632	3260
123	Klatka schod.	16,0	24,00	76,8	545	367	912
124	Sala lekcyjna	20,0	46,70	149,4	1378	1632	3010
131	Komunikacja	16,0	11,60	31,3	953	490	1443

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$ °C	A m <sup>2</sup>	V m <sup>3</sup>	$\Phi_T$ W	$\Phi_V$ W	$\Phi$ W
132	Komunikacja	16,0	19,50	42,9	820	734	1554
133	Szatnia	24,0	8,50	18,7	346	598	945
134	Szatnia	24,0	8,50	18,7	137	0	137
135	WC	20,0	1,50	3,3	23	0	23
136	Umywalnia	24,0	11,80	26,0	506	898	1403
201	Gabinet	20,0	12,10	38,7	520	476	996
202	Dyrektor	20,0	24,10	77,1	1017	816	1833
203	Sala lekcyjna	20,0	49,20	157,4	1385	1700	3085
204	Klatka schodowa	16,0	24,00	76,8	549	367	916
205	Sala lekcyjna	20,0	50,60	161,9	1648	1700	3348
206	Komunikacja	16,0	74,50	238,4	482	367	849
207	WC	20,0	25,40	81,3	955	1224	2179
208	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1385	1700	3085
209	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1385	1700	3085
210	Hall	16,0	39,00	124,8	935	1102	2037
211	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1385	1700	3085
212	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1385	1700	3085
213	WC	20,0	25,40	81,3	955	1224	2179
214	Komunikacja	16,0	74,50	238,4	482	367	849
215	Sala lekcyjna	20,0	50,60	161,9	1648	1700	3348
216	Klatka schodowa	16,0	24,00	76,8	549	367	916
217	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1385	1700	3085
301	Sala lekcyjna	20,0	62,90	201,3	2325	2108	4433
302	Zaplecze	20,0	12,90	41,3	492	408	900
303	Klatka schodowa	16,0	24,00	76,8	765	367	1132
304	Sala lekcyjna	20,0	50,60	161,9	2202	1700	3902
305	Komunikacja	16,0	74,50	238,4	1117	367	1484
306	WC	20,0	25,40	81,3	1272	1224	2496
307	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1843	1700	3543
308	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1843	1700	3543
309	Zaplecze	20,0	5,90	18,9	415	408	823
310	Hall	16,0	33,00	105,6	886	734	1621
311	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1843	1700	3543
312	Sala lekcyjna	20,0	49,40	158,1	1843	1700	3543
313	WC	20,0	25,40	81,3	1271	1224	2495
314	Komunikacja	16,0	74,50	238,4	1117	367	1484
315	Sala lekcyjna	20,0	50,60	161,9	2204	1700	3904
316	Klatka schodowa	16,0	24,00	76,8	765	367	1132
317	Sala lekcyjna	20,0	61,20	195,8	2321	2108	4429

# Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Szkoła Podstawowa Nr 25
Lokalizacja...:	Lublin, ul. Sieroca 17
Projektant....:	AM
Data obliczeń :	Piątek, 13 Grudnia 2013, 8:17

## Parametry czynnika grzeijnego:

Tz, [°C].....:	80.00	Tp, [°C]:	60.00
Tprz, [°C].....:	55.94		
Rodz. czynnika:	Woda		

## Parametry źródła ciepła:

Opór hydr.[Pa]:	0	Pojemność [l]:	0
-----------------	---	----------------	---

## Informacje o typach rur:

Typ A:	KANSTEEL	Typ B:	74244-01	Typ C:		Typ D:	
Typ E:		Typ F:		Typ G:		Typ H:	
Typ I:		Typ J:		Typ K:		Typ L:	
Typ M:		Typ N:		Typ O:		Typ P:	

Opór hydrauliczny instalacji i źródła ciepła... dPc, [Pa]:	36075
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:	1284
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	1.848
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	1190
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:	154734
Moc tracona..... Qtr, [W]:	32426
Dodatkowa rezerwa mocy do ład. bufora ciepła... Qrez, [W]:	0
Wymagana obliczeniowa moc źródła ciepła zimą... Qzz, [W]:	154734
Wymagana obliczeniowa moc źródła ciepła latem... Qzl, [W]:	

## Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane...:	9	Nadmiar mocy, [W]:	4537
Niedogrzewane...:	5	Deficyt mocy, [W]:	2676
Moc grzej.. [W]:	150739	Zyski od przewodów, [W]:	7506

## Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	1343
------------------	---	--------------------------	------

## Grzejniki:

Przegrzewające:	7	Nadmiar mocy, [W]:	4570
Niedogrzewające:	1	Deficyt mocy, [W]:	1412
Obł. moc, [W]...:	156384	Rzeczywista moc, [W]:	150739



Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	ti	Qo	Qzc	Qdef	Qgrz
	[°C]	[W]	[W]	[W]	[W]
001	16	2627	104	-441	2964
002	13	0	0	0	0
003	16	2467	321	-91	2237
004	16	0	0	0	0
005	13	0	55	-55	0
006	12	0	0	0	0
007	13	0	0	0	0
008	16	616	86	-47	577
009	16	772	45	22	705
010	16	798	77	12	709
011	16	0	0	0	0
012	16	840	103	41	696
013	16	507	46	22	439
014	15	0	93	-93	0
015	16	580	167	-48	461
016	14	0	96	-96	0
017	14	0	131	-131	0
018	14	0	70	-70	0
019	16	2301	322	-127	2106
020	12	0	0	0	0
021	16	1650	353	1297	0
022	12	719	96	-38	661
023	16	0	0	0	0
024	13	0	102	-102	0
025	14	0	0	0	0
026	16	2489	331	-105	2263
031	11	0	0	0	0
032	16	696	62	11	623
033	20	852	65	-28	815
034	16	516	43	15	458
035	20	490	34	-7	463
036	16	13630	241	169	13220
101	16	0	29	-29	0
102	20	1495	99	-74	1470
103	20	756	66	-42	732
104	20	759	68	-41	732
105	16	1058	17	-132	1173
106	20	800	67	-5	738
107	20	2635	98	53	2484
108	16	0	0	0	0
109	16	1123	88	-148	1183
110	20	1927	109	-59	1877

Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	ti	Qo	Qzc	Qdef	Qgrz
	[°C]	[W]	[W]	[W]	[W]
111	20	2539	115	-7	2431
112	20	4547	348	332	3867
113	20	1707	99	78	1530
114	20	1730	100	93	1537
115	20	2446	117	54	2275
116	16	0	74	-74	0
117	20	895	84	34	777
118	20	1423	32	-79	1470
119	20	1468	96	50	1322
120	20	0	0	0	0
121	16	1304	89	-77	1292
122	20	3260	184	-249	3325
123	16	1081	18	-203	1266
124	20	3010	231	-185	2964
131	16	1443	36	-82	1489
132	16	1554	36	-124	1642
133	24	1081	14	-75	1142
134	24	0	0	0	0
135	20	0	0	0	0
136	24	1426	32	-64	1458
201	20	996	16	72	908
202	20	1833	93	112	1628
203	20	3085	213	-32	2904
204	16	916	16	-151	1051
205	20	3348	161	-34	3221
206	16	849	70	-59	838
207	20	2179	82	-271	2368
208	20	3085	163	8	2914
209	20	3085	164	-4	2925
210	16	2037	159	47	1831
211	20	3085	165	-21	2941
212	20	3085	165	-25	2945
213	20	2179	84	-9	2104
214	16	849	73	12	764
215	20	3348	165	-114	3297
216	16	916	17	-164	1063
217	20	3085	227	-78	2936
301	20	4433	75	10	4348
302	20	900	28	8	864
303	16	1132	16	-228	1344
304	20	3902	60	-13	3855
305	16	1484	16	-66	1534

# Wyniki - Pomieszczenia

Symbol	t <sub>i</sub>	Q <sub>o</sub>	Q <sub>zc</sub>	Q <sub>def</sub>	Q <sub>grz</sub>
	[°C]	[W]	[W]	[W]	[W]
306	20	2496	31	61	2404
307	20	3543	61	-20	3502
308	20	3543	61	-33	3515
309	20	823	14	5	804
310	16	1621	33	-113	1701
311	20	3543	61	-52	3534
312	20	3543	61	-57	3539
313	20	2495	32	18	2445
314	16	1484	17	41	1426
315	20	3904	62	-103	3945
316	16	1132	17	-245	1360
317	20	4429	89	-69	4409
K	12	0	479	-479	0
P	16	0	214	-214	0

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	L	Qobl	Qwym	Qdef	tz	dt	G
		[m]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[K]	[kg/s]
001	C22-90	0.80	1314	1262	-219	78.91	22.55	0.01569
001	C22-90	0.80	1314	1262	-222	78.98	22.58	0.01569
003	C22-60	0.80	1234	1073	-39	78.13	18.03	0.01473
003	C22-60	0.80	1234	1073	-52	78.71	18.24	0.01473
008	C22-50	0.50	616	530	-47	77.19	18.74	0.00736
009	C22-50	0.60	772	727	22	77.63	18.28	0.00922
010	C22-50	0.60	798	721	12	77.52	17.76	0.00953
012	C22-50	0.60	840	737	41	76.14	16.57	0.01003
013	C22-50	0.40	507	461	22	74.50	17.32	0.00605
015	C22-50	0.40	580	493	32	75.51	15.89	0.00693
019	C22-50	0.70	920	792	-41	77.97	18.09	0.01099
019	C22-50	0.40	460	396	-47	75.95	19.26	0.00550
019	C22-50	0.70	920	792	-39	77.85	18.04	0.01099
022	C22-50	0.50	719	623	-38	78.42	18.38	0.00859
026	C22-60	0.80	1245	1079	-52	78.90	18.18	0.01486
026	C22-60	0.80	1245	1079	-53	78.92	18.19	0.01486
032	C22-50	0.60	696	634	11	75.75	17.91	0.00831
033	C22-50	0.80	852	787	-28	76.89	19.13	0.01017
034	C22-50	0.40	516	473	15	76.33	17.75	0.00616
035	C22-50	0.50	490	456	-7	73.56	18.89	0.00585
036	C22-50	1.40	1636	1607	6	77.32	19.58	0.01953
036	C22-50	1.40	1636	1607	9	77.23	19.54	0.01953
036	C22-50	1.40	1636	1607	12	77.13	19.50	0.01953
036	C22-50	1.40	1636	1607	16	77.01	19.46	0.01953
036	C22-50	1.40	1636	1607	21	76.86	19.39	0.01953
036	C22-50	1.40	1636	1607	31	76.54	19.27	0.01953
036	C22-90	1.00	1908	1874	3	77.62	19.62	0.02279
036	C22-90	1.00	1908	1874	73	75.78	18.88	0.02279
102	C11-50	1.20	748	698	-30	77.31	19.48	0.00893
102	C11-50	1.20	748	698	-44	78.18	19.84	0.00893
103	C11-50	1.20	756	690	-42	77.45	19.37	0.00903
104	C11-50	1.20	759	691	-41	77.37	19.28	0.00906
105	C22-90	0.70	1058	1041	-132	77.98	22.17	0.01264
106	C11-50	1.10	800	733	-5	77.22	18.46	0.00955
107	C22-50	0.80	896	863	31	77.29	18.57	0.01070
107	C22-50	0.80	870	837	14	77.15	18.94	0.01038
107	C22-50	0.80	870	837	9	77.42	19.06	0.01038
109	C22-90	0.60	1123	1035	-148	77.17	21.07	0.01341
110	C22-50	0.90	964	909	-30	77.95	19.50	0.01151
110	C22-50	0.90	964	909	-28	77.85	19.46	0.01151
111	C11-50	1.20	863	824	9	77.89	18.88	0.01031
111	C11-50	1.20	838	800	-9	77.88	19.32	0.01001

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	L	Qobl	Qwym	Qdef	tz	dt	G
		[m]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[K]	[kg/s]
111	C11-50	1.20	838	800	-7	77.76	19.27	0.01001
112	C11-50	1.20	909	840	71	77.83	16.92	0.01086
112	C11-50	1.20	909	840	63	78.26	17.07	0.01086
112	C11-50	1.20	909	840	65	78.15	17.03	0.01086
112	C11-50	1.20	909	840	66	78.10	17.01	0.01086
112	C11-50	1.20	909	840	67	78.05	17.00	0.01086
113	C11-50	1.20	854	804	38	78.25	17.95	0.01019
113	C11-50	1.20	854	804	40	78.13	17.90	0.01019
114	C11-50	1.20	865	815	45	78.34	17.79	0.01033
114	C11-50	1.20	865	815	47	78.23	17.75	0.01033
115	C11-50	1.20	832	792	31	78.24	18.31	0.00993
115	C11-50	1.20	807	769	11	78.35	18.78	0.00964
115	C11-50	1.20	807	769	13	78.23	18.73	0.00964
117	C11-50	1.20	895	811	34	78.48	17.37	0.01069
118	C11-50	1.20	712	696	-39	78.32	20.66	0.00850
118	C11-50	1.20	712	696	-40	78.37	20.68	0.00850
119	C22-50	1.20	1468	1372	50	79.02	18.01	0.01753
121	C11-50	2.00	1304	1215	-77	78.81	19.81	0.01557
122	C22-50	0.80	815	769	-61	78.25	20.37	0.00973
122	C22-50	0.80	815	769	-59	78.12	20.32	0.00973
122	C22-50	0.80	815	769	-65	78.49	20.48	0.00973
122	C22-50	0.80	815	769	-63	78.36	20.42	0.00973
123	C22-90	0.70	1081	1063	-203	78.57	23.42	0.01291
124	C11-50	1.20	753	695	-49	78.26	19.78	0.00899
124	C11-50	1.20	753	695	-45	77.99	19.67	0.00899
124	C11-50	1.20	753	695	-43	77.86	19.61	0.00899
124	C11-50	1.20	753	695	-48	78.16	19.73	0.00899
131	C22-90	0.80	1443	1407	-82	78.00	20.64	0.01723
132	C22-90	0.90	1554	1518	-124	77.55	21.13	0.01856
133	C22-90	0.80	1081	1067	-75	77.42	21.13	0.01291
136	C22-90	1.00	1426	1394	-64	77.66	20.45	0.01703
201	C11-50	1.20	996	980	72	78.00	18.24	0.01189
202	C11-50	1.20	917	870	61	76.92	17.66	0.01095
202	C11-50	1.20	917	870	51	77.50	17.88	0.01095
203	C11-50	1.20	771	718	-4	76.60	18.73	0.00921
203	C11-50	1.20	771	718	-6	76.69	18.77	0.00921
203	C11-50	1.20	771	718	-4	76.57	18.72	0.00921
203	C11-50	1.20	771	718	-18	77.45	19.08	0.00921
204	C22-90	0.60	916	900	-151	77.18	22.96	0.01094
205	C22-50	0.80	837	797	-8	76.52	19.23	0.01000
205	C22-50	0.80	837	797	-6	76.40	19.18	0.01000
205	C22-50	0.80	837	797	-11	76.68	19.30	0.01000

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	L	Qobl	Qwym	Qdef	tz	dt	G
		[m]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[K]	[kg/s]
205	C22-50	0.80	837	797	-9	76.56	19.25	0.01000
206	C11-50	1.40	849	779	-59	75.85	19.73	0.01014
207	C22-50	1.20	1090	1049	-137	77.37	21.76	0.01301
207	C22-50	1.20	1090	1049	-134	77.28	21.71	0.01301
208	C11-50	1.20	771	731	0	77.11	18.94	0.00921
208	C11-50	1.20	771	731	2	76.98	18.89	0.00921
208	C11-50	1.20	771	731	2	77.02	18.90	0.00921
208	C11-50	1.20	771	731	4	76.89	18.85	0.00921
209	C11-50	1.20	771	730	-3	77.32	19.02	0.00921
209	C11-50	1.20	771	730	-1	77.19	18.97	0.00921
209	C11-50	1.20	771	730	-1	77.16	18.96	0.00921
209	C11-50	1.20	771	730	1	77.03	18.91	0.00921
210	C11-50	0.90	672	620	5	77.03	18.30	0.00803
210	C11-50	0.90	672	620	7	76.88	18.24	0.00803
210	C11-50	0.90	693	639	36	75.75	17.40	0.00827
211	C11-50	1.20	771	730	-7	77.52	19.11	0.00921
211	C11-50	1.20	771	730	-5	77.39	19.05	0.00921
211	C11-50	1.20	771	730	-6	77.44	19.08	0.00921
211	C11-50	1.20	771	730	-4	77.32	19.02	0.00921
212	C11-50	1.20	771	730	-9	77.66	19.16	0.00921
212	C11-50	1.20	771	730	-7	77.53	19.11	0.00921
212	C11-50	1.20	771	730	-5	77.43	19.07	0.00921
212	C11-50	1.20	771	730	-3	77.30	19.02	0.00921
213	C22-50	1.00	1090	1048	-5	78.16	19.33	0.01301
213	C22-50	1.00	1090	1048	-3	78.06	19.29	0.01301
214	C11-50	1.20	849	776	12	77.24	18.01	0.01014
215	C22-50	0.80	837	796	-27	77.55	19.67	0.01000
215	C22-50	0.80	837	796	-25	77.43	19.62	0.01000
215	C22-50	0.80	837	796	-32	77.78	19.77	0.01000
215	C22-50	0.80	837	796	-29	77.66	19.72	0.01000
216	C22-90	0.60	916	899	-164	77.71	23.21	0.01094
217	C11-50	1.20	771	715	-24	77.65	19.16	0.00921
217	C11-50	1.20	771	715	-18	77.23	18.99	0.00921
217	C11-50	1.20	771	715	-16	77.10	18.94	0.00921
217	C11-50	1.20	771	715	-20	77.38	19.05	0.00921
301	C22-50	0.90	887	872	2	75.39	19.62	0.01059
301	C22-50	0.90	887	872	4	75.28	19.57	0.01059
301	C22-50	0.90	887	872	27	74.08	19.05	0.01059
301	C22-50	0.90	887	872	-13	76.13	19.95	0.01059
301	C22-50	0.90	887	872	-10	76.02	19.90	0.01059
302	C22-50	0.90	900	872	8	74.91	19.20	0.01075
303	C22-90	0.80	1132	1116	-228	76.21	23.75	0.01352

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Typ grz.	L	Qobl	Qwym	Qdef	tz	dt	G
		[m]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[K]	[kg/s]
304	C22-50	1.00	976	961	-3	75.35	19.75	0.01165
304	C22-50	1.00	976	961	-1	75.25	19.70	0.01165
304	C22-50	1.00	976	961	-6	75.50	19.81	0.01165
304	C22-50	1.00	976	961	-4	75.41	19.77	0.01165
305	C22-50	1.60	1484	1468	-66	74.47	20.68	0.01772
306	C22-50	1.20	1248	1233	29	76.42	19.28	0.01490
306	C22-50	1.20	1248	1233	32	76.35	19.25	0.01490
307	C22-50	0.90	886	871	-7	75.79	19.81	0.01058
307	C22-50	0.90	886	871	-5	75.69	19.77	0.01058
307	C22-50	0.90	886	871	-5	75.70	19.77	0.01058
307	C22-50	0.90	886	871	-3	75.60	19.73	0.01058
308	C22-50	0.90	886	871	-11	76.00	19.90	0.01058
308	C22-50	0.90	886	871	-9	75.89	19.85	0.01058
308	C22-50	0.90	886	871	-8	75.84	19.83	0.01058
308	C22-50	0.90	886	871	-6	75.73	19.79	0.01058
309	C22-50	0.90	823	809	5	72.81	19.53	0.00983
310	C22-50	0.80	811	794	-58	75.53	21.02	0.00968
310	C22-50	0.80	811	794	-55	75.40	20.96	0.00968
311	C22-50	0.90	886	871	-15	76.19	19.99	0.01058
311	C22-50	0.90	886	871	-13	76.08	19.94	0.01058
311	C22-50	0.90	886	871	-13	76.12	19.96	0.01058
311	C22-50	0.90	886	871	-11	76.01	19.91	0.01058
312	C22-50	0.90	886	871	-17	76.33	20.05	0.01058
312	C22-50	0.90	886	871	-15	76.22	20.00	0.01058
312	C22-50	0.90	886	871	-13	76.10	19.95	0.01058
312	C22-50	0.90	886	871	-11	75.99	19.90	0.01058
313	C22-50	1.20	1248	1232	8	77.19	19.61	0.01490
313	C22-50	1.20	1248	1232	10	77.11	19.58	0.01490
314	C22-50	1.40	1484	1467	41	75.77	19.21	0.01772
315	C22-50	1.00	976	961	-24	76.35	20.18	0.01166
315	C22-50	1.00	976	961	-22	76.25	20.14	0.01166
315	C22-50	1.00	976	961	-29	76.58	20.28	0.01166
315	C22-50	1.00	976	961	-27	76.48	20.24	0.01166
316	C22-90	0.80	1132	1115	-245	76.75	24.02	0.01352
317	C22-50	0.90	886	868	-22	76.44	20.10	0.01058
317	C22-50	0.90	886	868	-20	76.33	20.05	0.01058
317	C22-50	0.90	886	868	-12	75.91	19.86	0.01058
317	C22-50	0.90	886	868	-10	75.80	19.82	0.01058
317	C22-50	0.90	886	868	-6	75.61	19.73	0.01058

Wyniki - Nastawy

Pom.	Symbol	Nastawa	Aut.	dn	G	Kv	dP
				[mm]	[kg/s]	[m3/h]	[Pa]
001	1 7623 6X	1.2	0.37	10	0.016	0.158	13493
001	1 7623 6X	1	0.47	10	0.016	0.140	17222
003	1 7623 6X	2	0.73	10	0.015	0.275	3932
003	1 7623 6X	1.1	0.36	10	0.015	0.151	13126
003	1 4007 0X	50		15	0.081	1.567	3552
003	1 4007 0X	50		15	0.058	0.918	5255
003	1 4007 0X	50		15	0.050	0.674	7442
008	1 7623 6X	1	0.60	10	0.007	0.140	3783
008	1 4007 0X	60		15	0.080	2.262	1663
009	1 7623 6X	1.2	0.72	10	0.009	0.161	4491
009	1 4007 0X	60		15	0.074	2.100	1655
010	1 7623 6X	1.25	0.66	10	0.010	0.167	4484
012	1 7623 6X	1.25	0.81	10	0.010	0.177	4410
012	1 4007 0X	50		15	0.041	1.326	1292
012	1 4007 0X	50		15	0.089	3.146	1066
013	1 7623 6X	1	0.45	10	0.006	0.140	2555
014	1 4007 0X	50		15	0.061	1.001	4923
014	1 4007 0X	50		15	0.066	1.233	3785
015	1 7623 6X	1	0.60	10	0.007	0.140	3347
015	1 4007 0X	50		15	0.068	0.819	9275
015	1 4007 0X	50		15	0.050	0.637	8378
016	1 4007 0X	50		15	0.056	0.615	10993
016	1 4007 0X	50		15	0.029	0.337	9838
017	1 4007 0X	50		15	0.060	0.606	13209
018	1 4007 0X	50		15	0.059	0.552	15223
019	1 7623 6X	1.5	0.73	10	0.011	0.210	3746
019	1 7623 6X	1	0.34	10	0.005	0.140	2110
019	1 7623 6X	1.5	0.73	10	0.011	0.210	3746
019	1 4007 0X	50		15	0.082	0.674	19757
019	1 4007 0X	50		15	0.081	0.697	17966
019	1 4007 0X	50		15	0.050	0.446	16442
021	1 4007 0X	50		15	0.049	0.370	23426
021	1 4007 0X	50		15	0.063	0.475	23327
021	1 4117 5X	2.75		50	0.749	13.080	4378
021	1 4117 5X	4		25	0.259	6.200	2331
021	1 4117 5X	3.75		50	0.840	18.420	2780
022	1 7623 6X	1.1	0.83	10	0.009	0.147	4669
022	1 4007 0X	50		15	0.071	0.579	20285
026	1 7623 6X	1	0.42	10	0.015	0.140	15461
026	1 7623 6X	2	0.73	10	0.015	0.279	3889
026	1 4007 0X	50		15	0.081	0.693	18221
026	1 4007 0X	50		15	0.058	0.537	15368



Wyniki - Nastawy

Pom.	Symbol	Nastawa	Aut.	dn	G	Kv	dP
				[mm]	[kg/s]	[m3/h]	[Pa]
026	1 4007 0X	50		15	0.073	0.811	10755
032	1 7623 6X	1.5	0.26	10	0.008	0.206	2219
033	1 7623 6X	1.75	0.26	10	0.010	0.249	2292
034	1 7623 6X	1.1	0.27	10	0.006	0.148	2368
035	1 7623 6X	1.1	0.26	10	0.006	0.143	2271
036	1 7623 6X	1.4	0.77	10	0.023	0.199	17881
036	1 7623 6X	1.5	0.56	10	0.020	0.201	12946
036	1 7623 6X	1.5	0.49	10	0.020	0.215	11333
036	1 7623 6X	1.75	0.38	10	0.020	0.242	8890
036	1 7623 6X	1.75	0.34	10	0.020	0.259	7774
036	1 7623 6X	2	0.30	10	0.020	0.273	6981
036	1 7623 6X	2.25	0.21	10	0.020	0.326	4916
036	1 7623 6X	3.5	0.15	10	0.023	0.448	3529
102	1 7623 6X	1.1	0.77	10	0.009	0.150	4867
102	1 7623 6X	1	0.87	10	0.009	0.140	5575
103	1 7623 6X	1.1	0.77	10	0.009	0.152	4864
104	1 7623 6X	1.25	0.63	10	0.009	0.179	3532
105	1 7623 6X	1.75	0.71	10	0.013	0.238	3855
106	1 7623 6X	1.3	0.58	10	0.010	0.183	3720
107	1 7623 6X	1.5	0.53	10	0.011	0.206	3705
107	1 7623 6X	1.4	0.53	10	0.010	0.199	3712
107	1 7623 6X	1.4	0.57	10	0.010	0.200	3709
109	1 7623 6X	1.5	0.81	10	0.013	0.214	5400
110	1 7623 6X	1.6	0.58	10	0.012	0.235	3296
110	1 7623 6X	1.6	0.58	10	0.012	0.235	3296
111	1 7623 6X	1.25	0.80	10	0.010	0.174	4784
111	1 7623 6X	1.25	0.74	10	0.010	0.178	4320
111	1 7623 6X	1.25	0.74	10	0.010	0.178	4320
112	1 7623 6X	1.2	0.93	10	0.011	0.157	6549
112	1 7623 6X	1.4	0.72	10	0.011	0.198	4126
112	1 7623 6X	1.4	0.72	10	0.011	0.198	4126
112	1 7623 6X	1.25	0.85	10	0.011	0.173	5410
112	1 7623 6X	1.3	0.79	10	0.011	0.184	4769
113	1 7623 6X	1.25	0.81	10	0.010	0.169	5011
113	1 7623 6X	1.25	0.81	10	0.010	0.169	5011
114	1 7623 6X	1.25	0.78	10	0.010	0.176	4710
114	1 7623 6X	1.25	0.78	10	0.010	0.176	4710
115	1 7623 6X	1.2	0.85	10	0.010	0.158	5419
115	1 7623 6X	1.2	0.79	10	0.010	0.163	4821
115	1 7623 6X	1.2	0.79	10	0.010	0.163	4822
117	1 7623 6X	1.5	0.64	10	0.011	0.214	3425
118	1 7623 6X	1.25	0.63	10	0.008	0.172	3354

Wyniki - Nastawy

Pom.	Symbol	Nastawa	Aut.	dn	G	Kv	dP
				[mm]	[kg/s]	[m3/h]	[Pa]
118	1 7623 6X	1.25	0.65	10	0.008	0.169	3475
119	1 7623 6X	2.75	0.58	10	0.018	0.369	3094
121	1 7623 6X	1.9	0.71	10	0.016	0.270	4573
122	1 7623 6X	1.3	0.65	10	0.010	0.184	3838
122	1 7623 6X	1.3	0.65	10	0.010	0.184	3838
122	1 7623 6X	1.25	0.71	10	0.010	0.175	4258
122	1 7623 6X	1.25	0.71	10	0.010	0.175	4258
123	1 7623 6X	1.75	0.70	10	0.013	0.245	3804
124	1 7623 6X	1.2	0.78	10	0.009	0.159	4389
124	1 7623 6X	1.1	0.77	10	0.009	0.151	4864
124	1 7623 6X	1.1	0.77	10	0.009	0.151	4865
124	1 7623 6X	1.3	0.62	10	0.009	0.180	3417
131	1 7623 6X	2	0.56	10	0.017	0.286	4980
132	1 7623 6X	4	0.23	10	0.019	0.474	2095
133	1 7623 6X	2.25	0.24	10	0.013	0.325	2155
136	1 7623 6X	3.5	0.22	10	0.017	0.446	2000
201	1 7623 6X	1.75	0.52	10	0.012	0.251	3082
202	1 7623 6X	1.5	0.59	10	0.011	0.217	3484
202	1 7623 6X	1.4	0.64	10	0.011	0.196	4291
203	1 7623 6X	1.6	0.40	10	0.009	0.221	2385
203	1 7623 6X	1.25	0.54	10	0.009	0.180	3600
203	1 7623 6X	1.25	0.54	10	0.009	0.180	3600
203	1 7623 6X	1.25	0.65	10	0.009	0.164	4332
204	1 7623 6X	1.75	0.50	10	0.011	0.239	2880
205	1 7623 6X	1.75	0.30	10	0.010	0.250	2178
205	1 7623 6X	1.75	0.30	10	0.010	0.250	2179
205	1 7623 6X	1.75	0.32	10	0.010	0.251	2177
205	1 7623 6X	1.75	0.32	10	0.010	0.251	2177
206	1 7623 6X	1.25	0.72	10	0.010	0.167	5015
207	1 7623 6X	2.25	0.41	10	0.013	0.305	2490
207	1 7623 6X	2.25	0.41	10	0.013	0.305	2489
208	1 7623 6X	1.3	0.56	10	0.009	0.181	3554
208	1 7623 6X	1.3	0.56	10	0.009	0.181	3555
208	1 7623 6X	1.4	0.50	10	0.009	0.194	3082
208	1 7623 6X	1.4	0.50	10	0.009	0.194	3082
209	1 7623 6X	1.4	0.48	10	0.009	0.200	2914
209	1 7623 6X	1.4	0.48	10	0.009	0.200	2915
209	1 7623 6X	1.25	0.64	10	0.009	0.165	4249
209	1 7623 6X	1.25	0.64	10	0.009	0.165	4249
210	1 7623 6X	1.1	0.63	10	0.008	0.147	4104
210	1 7623 6X	1.1	0.63	10	0.008	0.147	4105
210	1 7623 6X	1	0.65	10	0.008	0.140	4773

Wyniki - Nastawy

Pom.	Symbol	Nastawa	Aut.	dn	G	Kv	dP
				[mm]	[kg/s]	[m3/h]	[Pa]
211	1 7623 6X	1.3	0.56	10	0.009	0.180	3581
211	1 7623 6X	1.3	0.56	10	0.009	0.180	3582
211	1 7623 6X	1.3	0.55	10	0.009	0.183	3486
211	1 7623 6X	1.3	0.55	10	0.009	0.183	3486
212	1 7623 6X	1.6	0.39	10	0.009	0.229	2212
212	1 7623 6X	1.6	0.39	10	0.009	0.229	2212
212	1 7623 6X	1.25	0.63	10	0.009	0.166	4238
212	1 7623 6X	1.25	0.63	10	0.009	0.166	4239
213	1 7623 6X	2.25	0.44	10	0.013	0.306	2478
213	1 7623 6X	2.25	0.44	10	0.013	0.306	2478
214	1 7623 6X	1.3	0.64	10	0.010	0.181	4299
215	1 7623 6X	1.75	0.37	10	0.010	0.244	2299
215	1 7623 6X	1.75	0.37	10	0.010	0.244	2299
215	1 7623 6X	1.6	0.43	10	0.010	0.224	2722
215	1 7623 6X	1.6	0.43	10	0.010	0.224	2722
216	1 7623 6X	1.75	0.48	10	0.011	0.244	2762
217	1 7623 6X	1.4	0.53	10	0.009	0.192	3150
217	1 7623 6X	1.25	0.54	10	0.009	0.179	3606
217	1 7623 6X	1.25	0.54	10	0.009	0.179	3607
217	1 7623 6X	1.6	0.39	10	0.009	0.226	2282
301	1 7623 6X	1.5	0.51	10	0.011	0.209	3507
301	1 7623 6X	1.5	0.51	10	0.011	0.209	3507
301	1 7623 6X	1.5	0.60	10	0.011	0.202	3740
301	1 7623 6X	1.4	0.61	10	0.011	0.190	4247
301	1 7623 6X	1.4	0.61	10	0.011	0.190	4247
302	1 7623 6X	1.75	0.39	10	0.011	0.257	2392
303	1 7623 6X	2.5	0.37	10	0.014	0.335	2223
304	1 7623 6X	2.25	0.26	10	0.012	0.304	2000
304	1 7623 6X	2.25	0.26	10	0.012	0.304	2000
304	1 7623 6X	2.25	0.28	10	0.012	0.304	2000
304	1 7623 6X	2.25	0.28	10	0.012	0.304	2000
305	1 7623 6X	2	0.67	10	0.018	0.297	4873
306	1 7623 6X	3	0.32	10	0.015	0.390	2000
306	1 7623 6X	3	0.32	10	0.015	0.390	2000
307	1 7623 6X	1.5	0.52	10	0.011	0.210	3467
307	1 7623 6X	1.5	0.52	10	0.011	0.210	3467
307	1 7623 6X	1.6	0.46	10	0.011	0.226	2994
307	1 7623 6X	1.6	0.46	10	0.011	0.226	2994
308	1 7623 6X	1.6	0.44	10	0.011	0.233	2829
308	1 7623 6X	1.6	0.44	10	0.011	0.233	2829
308	1 7623 6X	1.4	0.60	10	0.011	0.192	4161
308	1 7623 6X	1.4	0.60	10	0.011	0.192	4162

Wyniki - Nastawy

Pom.	Symbol	Nastawa	Aut.	dn	G	Kv	dP
				[mm]	[kg/s]	[m3/h]	[Pa]
309	1 7623 6X	1	0.87	10	0.010	0.140	6713
310	1 7623 6X	1.25	0.60	10	0.010	0.177	4088
310	1 7623 6X	1.25	0.60	10	0.010	0.177	4088
311	1 7623 6X	1.5	0.52	10	0.011	0.209	3497
311	1 7623 6X	1.5	0.52	10	0.011	0.209	3497
311	1 7623 6X	1.5	0.51	10	0.011	0.212	3401
311	1 7623 6X	1.5	0.51	10	0.011	0.212	3401
312	1 7623 6X	1.9	0.36	10	0.011	0.268	2129
312	1 7623 6X	1.9	0.36	10	0.011	0.268	2129
312	1 7623 6X	1.4	0.59	10	0.011	0.192	4154
312	1 7623 6X	1.4	0.59	10	0.011	0.192	4154
313	1 7623 6X	3	0.34	10	0.015	0.390	2000
313	1 7623 6X	3	0.34	10	0.015	0.390	2000
314	1 7623 6X	2.25	0.59	10	0.018	0.322	4139
315	1 7623 6X	2	0.33	10	0.012	0.295	2130
315	1 7623 6X	2	0.33	10	0.012	0.295	2130
315	1 7623 6X	1.9	0.39	10	0.012	0.270	2555
315	1 7623 6X	1.9	0.39	10	0.012	0.270	2555
316	1 7623 6X	2.5	0.35	10	0.014	0.343	2127
317	1 7623 6X	1.6	0.49	10	0.011	0.223	3068
317	1 7623 6X	1.6	0.49	10	0.011	0.223	3068
317	1 7623 6X	1.5	0.51	10	0.011	0.208	3520
317	1 7623 6X	1.5	0.51	10	0.011	0.208	3520
317	1 7623 6X	1.75	0.37	10	0.011	0.258	2305
K	1 4007 0X	190		25	0.163	5.951	1000
K	1 4007 0X	80		15	0.096	0.945	13847

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
DZIAŁ ROZWOJU

TZ – 4112 – 271 / 13


Lublin 2013-12-03

Projekt budowlano-wykonawczy przebudowy instalacji c.o. w budynku **Szkoły Podstawowej NR 25** usytuowanej przy ul. **Sierociej 17** w Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o.

Powyższe uzgodnienie dokumentacji nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione zgodnie z Prawem Budowlanym i nie zwalnia projektanta od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały.

DZIAŁ ROZWOJU

Kierownik

mgr inż.  Grzegorz Oleksy

# OŚWIADCZENIE

Zgodnie z Art. 20; ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane niniejszym oświadczamy, że:

Projekt wykonawczy pt.:

## INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Dotyczący inwestycji:

**Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej Nr 25  
w Lublinie przy ul. Sierociej 17**

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej

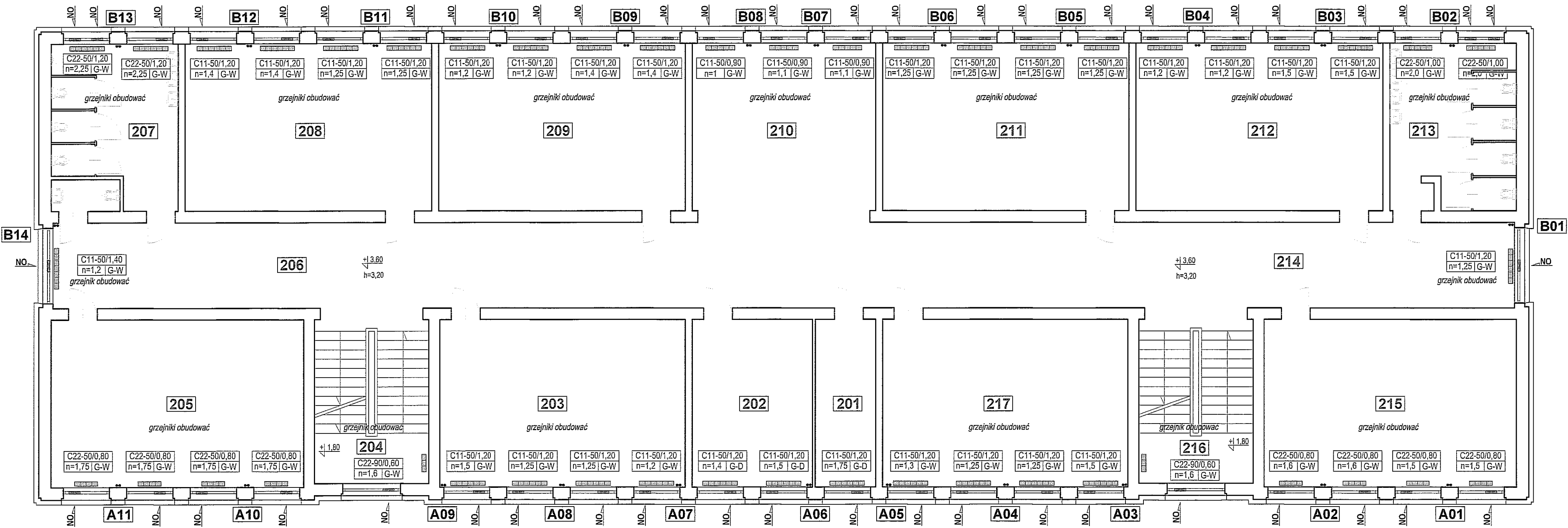
AUTORZY OPRACOWANIA		
Funkcja	Imię i nazwisko Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	Mgr inż. Adam Maksymiuk upr. bud. Nr 871/BP/98	<i>mgr inż. Adam Maksymiuk</i> upr.bud.Nr 871/BP/98 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wod.-kan., ciepłych wentylacyjnych i gazowych (wpis do LOIB nr LUB/IS 0192/01; wpis do CR nr 1548/99/U)
SPRAWDZAJĄCY	Mgr inż. Renata Maksymiuk upr. bud. Nr 367/Lb/2001	<i>mgr inż. Renata Maksymiuk</i> upr.bud.Nr 367/Lb/2001 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wod.-kan., ciepłych wentylacyjnych i gazowych (wpis do LOIB nr LUB/IS 0193/01; wpis do CR nr 2590/04/U)

Lublin, listopad 2013r.









ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ

Pom.	Nazwa	Pow. [m2]	Temp. [°C]
201	Gabinet	12,1	20
202	Dyrektor	24,1	20
203	Sala lekcyjna	49,2	20
204	Klatka schodowa	24,0	16
205	Sala lekcyjna	50,6	20
206	Komunikacja	74,5	16
207	WC	25,4	20
208	Sala lekcyjna	49,4	20
209	Sala lekcyjna	49,4	20
210	Hall	39,0	16
211	Sala lekcyjna	49,4	20
212	Sala lekcyjna	49,4	20
213	WC	25,4	20
214	Komunikacja	74,5	16
215	Sala lekcyjna	50,6	20
216	Klatka schod.	24,0	16
217	Sala lekcyjna	49,4	20

UWAGI

- Przewody instalacji c.o. wykonać z rur stalowych zaciskowych
- Ze względu na zmianę grubości ścian pomiędzy piwnicą i parterem, a także pomiędzy parterem i I piętrzem, nad posadzką wyższej kondygnacji wykonać odsadzkę pionów c.o.
- Grzejniki zastosować stalowe płytowe wyposażone w osłony
- Dokonać nastaw zaworów równoważących, podłączenia i nastaw regulatorów różnicy ciśnień, nastaw wstępnych zaworów termostatycznych
- Zawory termostatyczne wyposażyć w głowice termostatyczne
- Izolacje termiczne i antykorozyjne wg opisu technicznego
- Montaż, próby i odbiory zgodnie z opisem technicznym
- Nastawy zaworów termostatycznych podano dla typu TS-98-V dn10 firmy Herz (lub równoważne)
- Wielkość grzejnika podano dla typu Purmo Compact firmy Rettig Heating (lub równoważne)

OZNACZENIA

- Grzejnik stalowy płytowy
- Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg A i B
- Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg C
- Oznaczenie grzejnika: typ - wys.[cm] / dług.[m]  
n=1,1 - nastawa wstępna zaworu termostatycznego  
G-W - typ głowicy termostatycznej  
gdzie: G-W - wadnaloodporna; G-D - typu Design
- 013 Nr pomieszczenia wg tabeli
- A03 Pion c.o., Nr pionu c.o. (pion 03 w obiegu A)
- NO NS Nawietrzak higrosterowany okienny (NO) lub ścienny (NS)
- 2x dn54 Oznaczenie średnic przewodów obiegu A i B
- 2x dn28 Oznaczenie średnic przewodów obiegu C

M

Nazwa inwestycji

Inwestor

Projektował

Sprawdził

Biurowie

21-04

Termomom

Nr

P

mgr inż. A

mgr inż. R

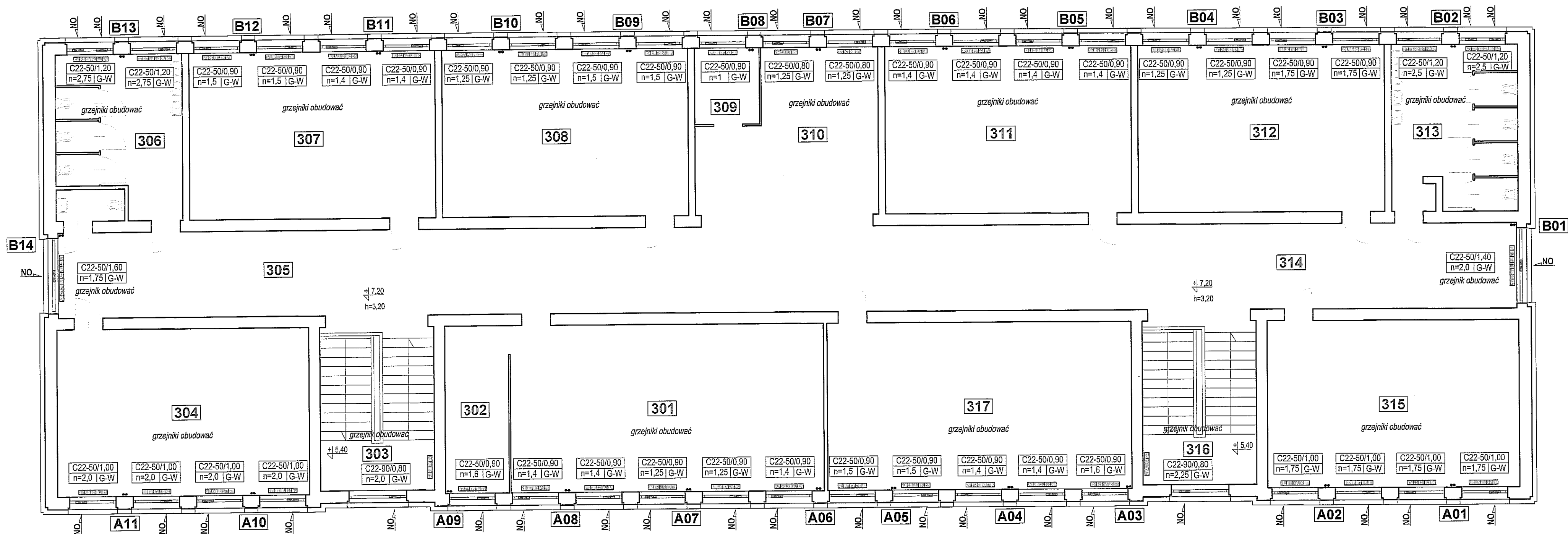
mgr inż. R

mgr inż. R

INSTALACJA

OGRZEWA

- RZUT I PI



ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ			
Pom.	Nazwa	Pow. [m <sup>2</sup> ]	Temp. [°C]
301	Sala lekcyjna	62,9	20
302	Zaplecze	12,9	20
303	Klatka schodowa	24,0	16
304	Sala lekcyjna	50,6	20
305	Komunikacja	74,5	16
306	WC	25,4	20
307	Sala lekcyjna	49,4	20
308	Sala lekcyjna	49,4	20
309	Zaplecze	5,9	20
310	Hall	33,0	20
311	Sala lekcyjna	49,4	20
312	Sala lekcyjna	49,4	20
313	WC	25,4	20
314	Komunikacja	74,5	16
315	Sala lekcyjna	50,6	20
316	Klatka schod.	24,0	16
317	Sala lekcyjna	61,2	20

UWAGI	
1	Przewody instalacji c.o. wykonać z rur stalowych zaciskowych
2	Ze względu na zmianę grubości ścian pomiędzy piwnicą i parterem, a także pomiędzy parterem i piętrem, nad posadzką wyższej kondygnacji wykonać odsadzkę pionów c.o.
3	Grzejniki zastosować stalowe płytowe wyposażone w osłony
4	Dokonać nastaw zaworów równoważących, podłączenia i nastaw regulatorów różnicy ciśnień, nastaw wstępnych zaworów termostatycznych
5	Zawory termostatyczne wyposażyć w głowice termostatyczne
6	Izolacje termiczne i antykorozyjne wg opisu technicznego
7	Montaż, próby i odbiory zgodnie z opisem technicznym
8	Nastawy zaworów termostatycznych podano dla typu TS-98-V dn10 firmy Herz (lub równoważne)
9	Wielkość grzejnika podano dla typu Purmo Compact firmy Rettig Heating (lub równoważne)

OZNACZENIA	
	Grzejnik stalowy płytowy
	Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg A i B
	Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg C
	Oznaczenie grzejnika: typ - wys.[cm] / dług.[m] n=1,1 - nastawa wstępna zaworu termostatycznego G-W - typ głowicy termostatycznej gdzie: G-W - wadnałoodporna; G-D - typu Design
	013 Nr pomieszczenia wg tabeli
	A03 Pion c.o., Nr pionu c.o. (pion 03 w obiegu A)
	NO NS Nawietrzak higrosterowany okienny (NO) lub ścienny (NS)
	2x dn54 Oznaczenie średnic przewodów obiegu A i B
	2x dn26 Oznaczenie średnic przewodów obiegu C

INSTALACJA C.O.  
RZUT II PIĘTRA  
skala 1:100

Biuro Projektowe "MAKSPROJEKT" 21-040 Świdnik, ul. Ratajczaka 10			
Nazwa inwestycji	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej Nr 25 w Lublinie przy ul. Sierocy 17		
Inwestor	Gmina Lublin, 20-109 Lublin; Plac Króla Władysława Łokietka 1		
Projektował	mgr inż. Adam Maksymiuk upr. Nr 871/BP/98	Data 11.2013	
Sprawdził	mgr inż. Renata Maksymiuk upr. Nr 367/Lb/2001	Data 11.2013	
INSTALACJA CENTR. OGRZEWANIA - RZUT II PIĘTRA		Skala:	1:100
		Nr rys.	III/4

