



BIURO PROJEKTOWO – BADAWCZE BUDOWNICTWA OGÓLNEGO  
„MIASTOPROJEKT – BYDGOSZCZ” Sp. z o.o.  
ul. Jagiellońska 12a  
85-067 Bydgoszcz

NIP: 554-25-99-243  
sekretariat - tel./fax. 052/322-12-33  
e-mail: sekretariat@miastoprojekt.com.pl  
www.miastoprojekt.com.pl

28  
28

## KARTA TYTUŁOWA

**NAZWA OBIEKTU:** BUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
Z ODDZIAŁAMI PRZEDSZKOLNYMI WRAZ  
Z ZAGOSPODAROWANIEM I UZBROJENIEM TERENU

**TOM 4:** SEGMENT D

**ADRES OBIEKTU:** ul. Świerkowa, Lublin

**DZIAŁKI Nr:** 188,189,1/14,204/2,1/17

**INWESTOR:** URZĄD MIASTA LUBLIN  
UL. WIENIAWSKA 14  
20-071 LUBLIN

**STADIUM:** PROJEKT WYKONAWCZY

**BRANŻA:** CIEPLNA

**TEMAT:** INSTALACJA C.O.

**PROJEKTANT:** mgr inż. Maria Hanna Granowska  
nr upr. 7210/102/76

mgr inż. Maria Hanna Granowska  
ciepłota, wentylacja mechaniczna,  
wentylacja mechaniczna  
upr. 7210/102/76  
GPA 01-7342-13/95

**SPRAWDZAJĄCY:** inż. Józef Małecki  
nr upr. 202/67/Bg, 1393/75/Bg

inż. urządzeń sanitarnych Józef Małecki  
Upr. Bud. bez ograniczeń do projektowania  
i kierowania robotami bud. w specjalności  
inżynierii sanitarnej oraz instal. i urządzeń sanitarnych.  
Nr 202/67/Bg i 1393/75/Bg  
Czł. Izby Bud. Nr ewld. KUP/IS/1501/01

**DATA WYKONANIA PROJEKTU :** 02. 2011 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO.....</b>	<b>3</b>
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	3
4. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	4
4.1. Założenia wstępne .....	4
4.2. Instalacja centralnego ogrzewania.....	4
4.3. Uwagi końcowe.....	6
<b>II. OBLICZENIA .....</b>	<b>7</b>
<b>III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	

rys. nr CO-1 – Plan sytuacyjny

- skala 1:1000

rys. nr CO-2 – Segment D - Rzut parteru

- skala 1:100

rys. nr CO-3 – Segment D - Rzut I piętra

- skala 1:100

rys. nr CO-4 – Segment D -Rozwinięcie instalacji c.o.

- skala 1:100

## I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania dla budynku Szkoły Podstawowej w dzielnicy Sławin w Lublinie, w rejonie ulic Sławnikowska, Świerkowa i Jana Lisa.

Projekt wykonawczy budynku szkoły składa się z 5 tomów:

TOM 1 – segment A (administracyjny i kulturalno-socjalny)

TOM 2 – segment B (przedszkole)

TOM 3 – segment C (zespół żywieniowy)

TOM 4 – segment D (dydaktyczny)

TOM 5 – segment E (sportowy)

Przewiduje się w przyszłości rozbudowę o segment F – basen.

Niniejszym opracowaniem jest segment D budynku Szkoły Podstawowej w Lublinie.

Zakłada się etapowanie budowy: I etap to budowa segmentu A, C i D, II etap segmentu B, III etap segmentu E.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- zamówienie Inwestora,
- projekt architektoniczny Szkoły,
- projekty branżowe opracowywane równolegle,
- warunki przyłączenia do sieci gazowej Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie, znak 401/O/WP2/255/11 z dnia 30.11.2011 r.,
- normy i normatywy projektowania,
- oferty dostawców urządzeń

### 3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Źródłem ciepła dla projektowanych segmentów budynku Szkoły Podstawowej w dzielnicy Sławin w Lublinie jest kotłownia gazowa zlokalizowana w piwnicy segmentu C budynku.

Dla poszczególnych segmentów Szkoły zaprojektowano:

- instalację centralnego ogrzewania o parametrach 75/55 °C,
- instalację ogrzewczą do nagrzewnic wentylacyjnych obsługujących jadalnię, kuchnię, szatnie oraz zespół sportowy o parametrach 75/55 °C,
- instalację c.w.u. o temperaturze 60 °C,

Źródłem ciepła dla Szkoły jest projektowana kotłownia gazowa o znamionowej mocy cieplnej 740 kW. Miejscem odbioru ciepła dla instalacji c.o., instalacji ogrzewczej do nagrzewnic wentylacyjnych segmentów A, B, C, D i E są rozdzielacze w kotłowni.

## 4. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

### 4.1. Założenia wstępne

Budynek zasilany będzie w ciepło z projektowanej wbudowanej kotłowni gazowej. Moc kotłowni 740 kW.

Z rozdzielaczy w kotłowni czynnik grzewczy rozprowadzany jest oddzielnymi odgałęzieniami do poszczególnych segmentów budynku szkoły. Ciepła woda przygotowana jest na potrzeby centralnego ogrzewania grzejnikowego, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej.

Zaprojektowano instalację pompową w układzie dwururowym.

- Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego zasilana będzie wodą grzewczą o parametrach 75/55 °C. Obliczenie instalacji c.o. wykonano programem obliczeniowym Termo- Danfoss 4,8.

### 4.2. Instalacja centralnego ogrzewania

#### Przewody:

Zaprojektowano instalację pompową w układzie dwururowym o parametrach czynnika grzejnego 75/55°C.

Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem piwnicy oraz parteru. Przewody te wraz z pionami zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg normy PN-H-74244:1979, łączonych przez spawanie.

Odejścia z rozdzielaczy do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową w przyjętym systemie.

Rury prowadzone z rozdzielaczy do grzejników układać w posadzce w peszlu ochronnym w warstwie izolacyjnej podłogi. Długich podejść do odbiorników nie prowadzić w linii prostej – należy przestrzegać zasady kompensacji wydłużeń (wykorzystywać samokompensację układając przewody tzw. falą).

Przewody prowadzić ze spadkiem min 3 ‰ pod stropem parteru.

Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w tulejach ochronnych.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w systemie rozdzielaczowym.

Rozdzielacze mosiężne montować w komunikacji w szafkach podtynkowych oraz wyposażyć w zawory odcinające oraz odpowietrzniki automatyczne.

#### Elementy grzejne:

Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe jako dolnozasilane w środkowej części grzejnika. Grzejniki dolnozasilane podłączać poprzez komplet przyłączeniowy kątowy do grzejnika. Grzejniki wyposażone są w wbudowany zespół zaworowy. Wszystkie grzejniki mocowane do ściany za pomocą systemowych uchwytów.

Wszystkie grzejniki w pomieszczeniach, w których przebywają dzieci powinny być osłonięte przed bezpośrednim kontaktem.

W holach zaprojektowano grzejniki konwektorowe o wysokości 142 mm w wersji poziomej.

W kuchni oraz zapleczu kuchennym (segment C) przyjęto grzejniki higieniczne.

W niektórych pomieszczeniach natrysków oraz wc przyjęto grzejniki płytowe ocynkowane ogniowo.

W pozostałych pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych przewidziano grzejniki drabinkowe.

Armatura:

Dla grzejników dolnozasilanych z wbudowanymi zaworami termostatycznymi stosować głowice termostatyczne RA 2994 prod. Danfoss. Grzejniki tego typu łączyć za pomocą zaworu odcinającego RLV kąтового.

W komunikacjach, klatkach schodowych, przedsionkach, pomieszczeniach wc, łazienkach dla grzejników z wbudowanymi zaworami termostatycznymi stosować głowice termostatyczne RA 2920 firmy Danfoss z zabezpieczeniem przed manipulacją osób niepowołanych.

Grzejniki łazienkowe na zasilaniu wyposażyć w zestaw X-tra Collection z głowicą RAX. Na powrocie zastosować zawór odcinający kątowy  $\Phi 15\text{mm}$  w celu ewentualnego odcięcia grzejnika od instalacji.

Odpowietrzenie instalacji za pomocą ręcznych odpowietrzników umieszczonych na każdym grzejniku oraz za pomocą automatycznych odpowietrzników z zaworkiem stopowym typu EA 122 umieszczonych w najwyższych punktach instalacji.

Regulacja instalacji:

Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w kotłowni.

Regulacja ciśnienia poszczególnych pionów odbywa się za pomocą automatycznych zaworów równoważących firmy Danfoss typ ASV-M na zasilaniu i ASV-PV na powrocie. Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wydlawiane będą za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.

Płukanie i próby instalacji:

Rurociągi stalowe należy oczyścić do drugiego stopnia czystości, odtłuścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Całą instalację ze względu na znaczną wrażliwość nowoczesnej armatury na mechaniczne zanieczyszczenia wody gorącej instalacja musi zostać starannie wypłukana z prędkością przepływu wody  $1,5 \div 2,0 \text{ m/s}$ .

Instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie  $0,6 \text{ MPa}$ .

W czasie przeprowadzania prób szczelności i płukania zładu wszystkie zawory grzejnikowe i regulacyjne muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia.

Izolacja termiczna:

Przewody rozprowadzające poziome izolować zgodnie z PN-B-02421:2000 otulinami z wełny mineralnej Termorock ROCKWOOL (izolacje powinny posiadać aktualne aprobaty p.poż.), przy grubości izolacji:

- 30 mm – do średnicy  $\phi 25 \text{ mm}$  włącznie
- 40 mm – dla średnicy  $\phi 32 \text{ mm}$ ,
- 50 mm – dla średnic  $\phi 40 \div \phi 50 \text{ mm}$ ,
- 60 mm – dla średnic  $\phi 65 \text{ mm} \div \phi 100 \text{ mm}$ ,

Otulinę należy stosować zarówno do zasilania i powrotu na wszystkich odcinkach instalacji.

Rury układane w posadzce w warstwie styropianu izolować rurą ochronną typ peszel.

Izolacje powinny posiadać aktualne aprobaty p.poż.

### 4.3. Uwagi końcowe

- Montaż instalacji przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" - zeszyt 6 COBRTI INSTAL, normą PN-B-10400:1964 – "Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym, wymagania i badania techniczne przy odbiorze" oraz wymogami stawianymi przez producentów urządzeń i armatury.
- Do czasu zakończenia prac montażowych i robót budowlanych głowice na zaworach grzejnikowych powinny być zastąpione przez fabryczne kapturki ochronne.
- Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach ze wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w dokumentacji technicznej, a następnie zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych.
- W czasie eksploatacji instalacji c.o. należy zapewnić odpowiednią jakość wody grzejnej, która powinna być wolna od zanieczyszczeń mechanicznych i pod względem właściwości fizyko - chemicznych odpowiadać wymogom normy PN-93/C-04607.
- Przepusty instalacyjne projektowane o średnicy powyżej 4 cm w stropie nad pietrem do wentylatorni, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, należy wykonać w klasie odporności ogniowej (E I) tych elementów.
- **Projekt ciepłej wody użytkowej stanowi oddzielne opracowanie w branży wod-kan.**
- **Nazwy producentów zostały przytoczone jako przykładowe. Projekt dopuszcza możliwość zastosowania urządzeń innego producenta, pod warunkiem dotrzymania jakości i parametrów.**
- **W projekcie wykonano obliczenia i dobór nastaw dla określonych elementów: przewodów, zaworów termostatycznych i regulacyjnych.**

**Wykonawca może dokonać zmian równoważnych w instalacji c.o., po uzyskaniu zgody Inwestora, ponownym obliczeniu hydraulicznym instalacji i uzgodnieniu jej z Biurem Projektów.**

## II. OBLICZENIA

### Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania

Obliczenia c.o. wykonano na podstawie norm:

- PN-EN 12831 – Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła

Projektowane temperatury wewnętrzne ogrzewanych pomieszczeń przyjęto wg tabeli NB.2 PN-EN 12831.

Obliczenia zostały wykonane za pomocą programu komputerowego Instal Therm 4.8 PL.

### Dane wyjściowe do obliczeń:

- masa budynku: średnia
- klasa osłonięcia budynku: średnio osłonięte
- ogrzewanie: grzejnikowe: 75/55 ° C  
podłogowe: 44/35 ° C
- strefa klimatyczna: III
- projektowana temp. zewnętrzna: -20°C
- projektowana średnia temp.: 7,6 °C
- temperatury w pomieszczeniach: od +8 do +24 °C

### Zestawienie przegród budowlanych:

Ściana zewnętrzna:  $U= 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno zewnętrzne:  $U=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Drzwi zewnętrzne:  $U=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podłoga na gruncie:  $U=0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

Stropodach:  $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych:

Sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródle:  $\eta_{H,g} - 0,99$

Sprawności układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym:  $\eta_{H,s} - 1$

Sprawności przesyłu (dystrybucji) ciepła:  $\eta_{H,d} - 0,98$

Sprawności regulacji i wykorzystania ciepła:  $\eta_{H,e} - 0,97$

### Bilans zapotrzebowania ciepła:

$Q_{c.o.} = 125,4 \text{ kW}$

# Mapa do celów projektowych

Obręb: 31 Lublin ul. Sławinkowska ark 1  
 dotyczy części działek Nr: 188, 189, 1/14, 1/17  
 Sekcje: 8.152.07.15.2.2, 8.152.08.11.1.1

Niniejszą mapę wykonano na podstawie zaktualizowanej w obszarze objętym zamówieniem mapy numerycznej, w/g stanu na dzień 20.10.2010r. Obszar aktualizacji obwiedziono kolorem żółtym.

Skala 1:1000

Układ współrzędnych „2000”.  
 Poziom odniesienia „Kronsztadt 60”  
 Ks. robót. Nr 50/10/10  
 Nr KERGA - 12-3477/10

NINIEJSZE OPRACOWANIE ZWIERA ZAŁOŻENIA OGÓLNE ZAGOSPODAROWANIA TERENU SZCZEGÓLWIE ROZWIĄZANIA ZAWARTO W  
 - PROJEKCIE DROGOWYM,  
 - PROJEKCIE GOSPODARKI ZIELENIA,  
 - PROJEKTACH BRANŻOWYCH,  
 NALEŻY ROZPATRYWAĆ JE RÓWNOLEGLE

- granica opracowania - zgodnie z decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego
- ogrodzenie projektowane - wzdłuż ogrodzenia żywopłot - zgodnie z projektem zieleni
- ▭ projektowany budynek
- A - segment administracyjny
- B - segment przedszkolny
- C - segment kuchenny
- D - segment dydaktyczny
- E - segment sportowy
- F - rezerwa terenu pod basen
- G - budynek seocjelny - ORLIK
- X X budynki do rozbiórki - zgodnie z projektem rozbiórki
- ▨ projektowane drogi - zgodnie z projektem drogowym
- ▨ projektowane chodniki - zgodnie z projektem drogowym
- ▨ projektowane parkingi asfaltowe - zgodnie z projektem drogowym
- ▨ projektowane boisko z trawy naturalnej
- ▨ projektowane boisko z tartanu
- 1 - piłka ręczna - ORLIK
- 2 - siatkówka - ORLIK
- 3 - korty tenisowe
- ▨ projektowane boisko siatkówki plażowej - piasek
- ▨ zieleni urządzonej - wycinka, przesadzenie drzew i nasadzenia zgodnie z projektami zieleni i gospodarki zielenią
- ⊕ hydrant zewnętrzny - istniejący

Kotłownia gazowa  
 Q=740 kW

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  
**MIASTOPROJEKT BYDGOSZCZ Sp. z o.o.**  
 BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE BUDOWNICTWA OGÓLNEGO  
 85-067 Bydgoszcz, ul. Jagiellońska 12a  
 tel. fax (052) 322 12 33  
 www.miastoprojekt-bydgoszcz.pl

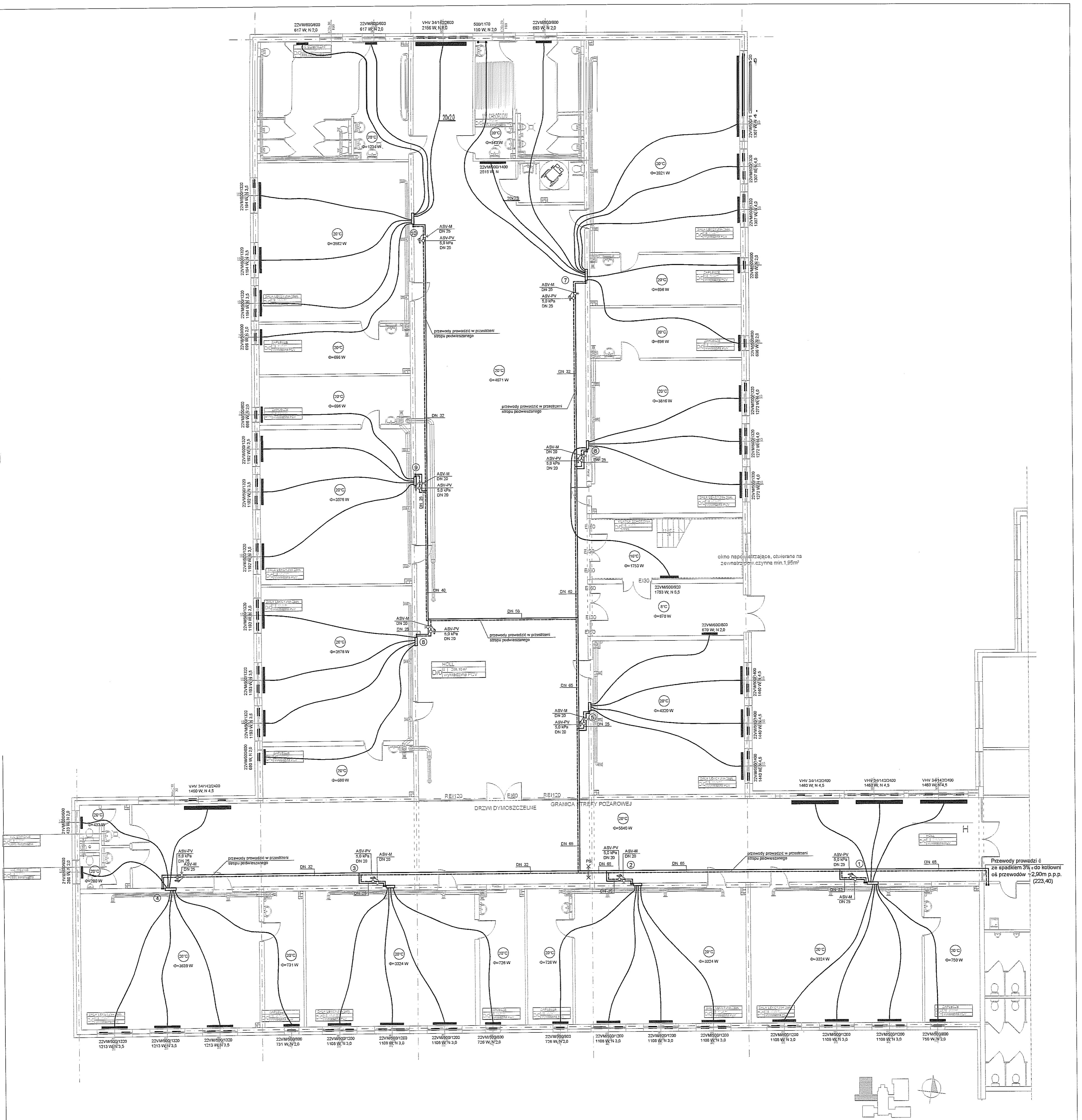
INWESTYCJA  
 Budowa budynku szkoły podstawowej z oddziałami przedszkolnymi wraz z zagospodarowaniem i uzbrojeniem terenu  
 ul. Świerkowa, Lublin dz.nr 188, 189, 1/14, 204/2, 1/17

INWESTOR  
 Urząd Miasta Lublin  
 ul. Wieniawska 14  
 20-071 Lublin

	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Maria Hanna Granowska	7210 / 102 / 76 spec. inst. inż.	
OPRACOWAŁ			
SPRAWDZIŁ	inż. Józef Malecki	202/67/Bg, 1393/76/Bg	
STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	CIEPLNA		
TOM	4 - SEGMENT D		
TYTUŁ RYSUNKU	Plan sytuacyjny		

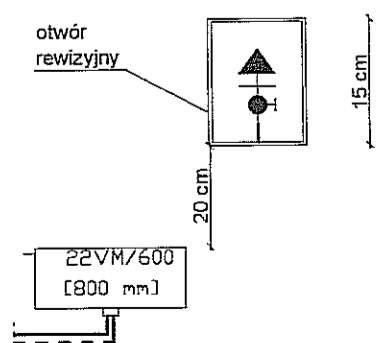
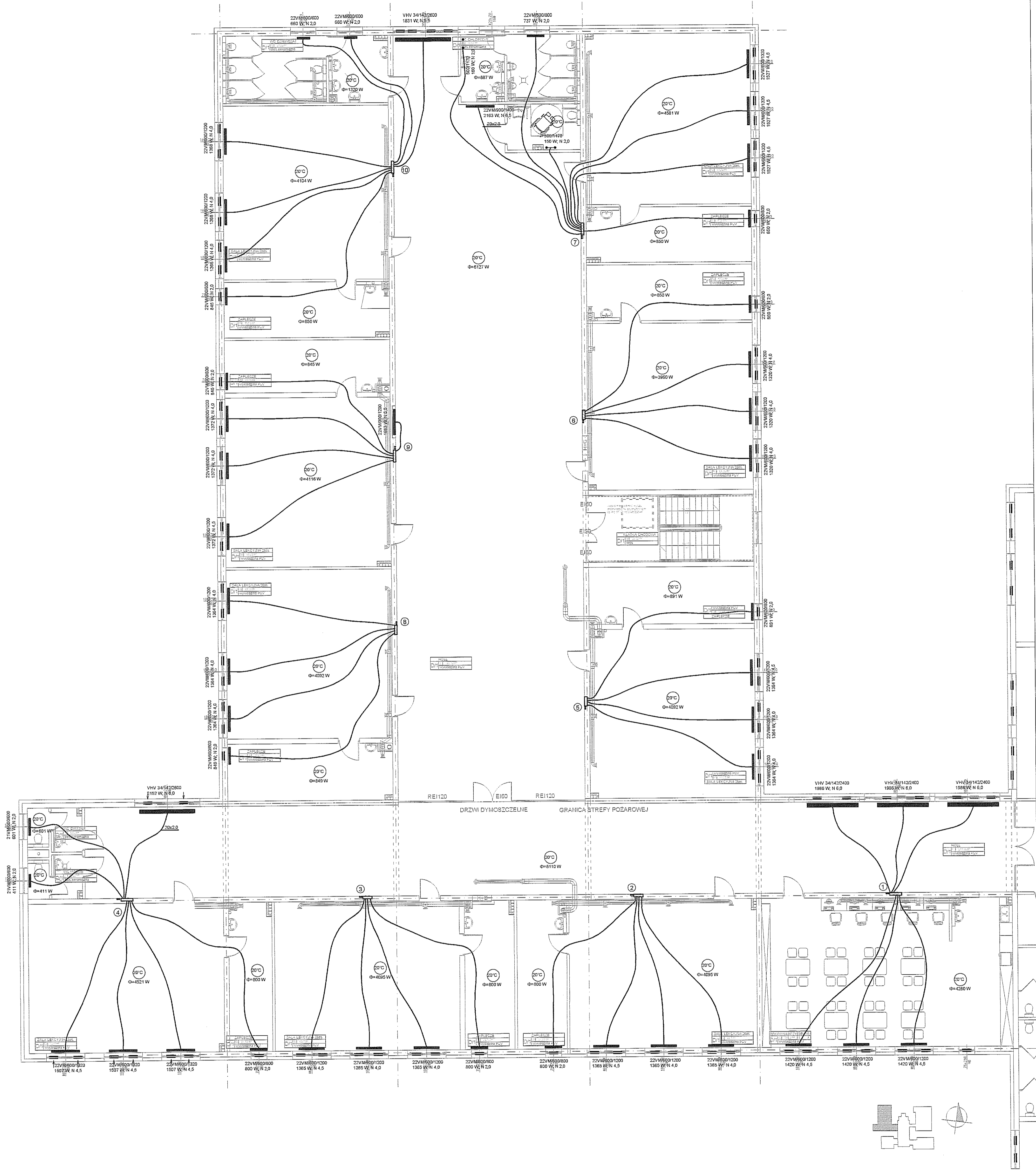
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
	02.2012 f.	1:1000	CO-1





- LEGENDA:**
- Płoty instalacji c.o. z rur stalowych czarnych ze szwami wg normy PN-H-7-0244:1979, łączonych przez spawanie. Płoty prowadzić w bruzdach ściennych.
  - Przewody instalacji c.o. o parametrach 75/55°C z rur stalowych czarnych ze szwami wg normy PN-H-7-0244:1979, łączonych przez spawanie.
  - Przewody instalacji c.o. (zasilanie i powrót) o parametrach 75/55°C (od rozdzielaczy c.o. do grzejników) z rur wielowarstwowych z wężadłem aluminiowym, prowadzone w rurach osłonowych, w warstwie izolacyjnej posiadającej Nieopisaną średnicę  $\varnothing 16 \times 2,0$  mm.
  - Grzejnik stalowy, płytowy z wbudowanym zaworem typu VM (połączenie w środkowej części grzejnika), typ i wysokość / szerokość
  - Grzejnik keramicko-żelazny typu VHV 34 w wersji poziomej, typ i wysokość / szerokość
  - ① Numeracja pomieszczeń c.o. (75/55°C)
  - || Nawilżnik okiennej

<b>BIURO PROJEKTOWE</b> <b>MIASTOPROJEKT BYDGOSZCZ Sp. z o.o.</b> BIURO PROJEKTOWE I OŚWIADCZENIE BUDOWNICTWA OGÓLNEGO 85-087 Bydgoszcz, ul. Jagiellońska 12A tel. fax (052) 322 12 33 www.miastoprojekt-bydgoszcz.pl	
Inwestycja: Budowa budynku szkoły podstawowej z oddziałami przedszkolnymi wraz z zagospodarowaniem i uzbrojeniem terenu ul. Świerkowa, Lublin dz.nr 188, 189, 1/14, 204/2, 1/17	
Inwestor: Urząd Miasta Lublin ul. Wieniawska 14 20-071 Lublin	
PROJEKTANT mgr inż. Maria Hanna Granowska	NR UPRAWNIENI 7210/ROZ/78 02/01/162-1/12
OPRACOWAŁ Marzenna Zolnierowicz	DATA 2020/07/05 11/03/2020
SPRAWDZIŁ inż. Józef Malecki	STADIUM PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA CIEPŁOTA	TOM 4 - SEGMENT D
TYTUŁ RYSUNKU Rzut parteru	WERSJA DATA 02.2012
SKALA 1:100	NR RYSUNKU CO-2



**LEGENDA:**

- Płyny instalacji c.o. z rur stalowych szarych ze szwem wg normy PN-H-74244-1979, łączonych przez spawanie. Płyny prowadzić w bruzdach ściennych.
- Przewody instalacji c.o. (zasilanie i powrót) o parametrach 75/55°C (od rozdzielaczy c.o. do grzejników) z rur wielowarstwowych z włóknem aluminiowym, prowadzone w rurze osłonowej, w warstwie izolacyjnej posiadki. Niepłaskie średnice Ø16x2,0 mm.
- Grzejnik stalowy, płytowy z wbudowanym zaworem typu VM (podłączenie w środkowej części grzejnika), typ / wysokość / szerokość
- Grzejnik korekcyjny typu VHV 34 w wersji poziomej, typ / wysokość / szerokość
- Numeracja pionów c.o. (75/55°C)
- Nawiewnik okenny

<b>BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE BUDOWNICTWA OGÓLNOGO</b> 85-087 Bydgoszcz, ul. Jagiellońska 12a tel. fax (052) 332 12 33 www.miarstoprojektbydgoszcz.pl			
<b>INWESTYTOR:</b> Budowa budynku szkoły podstawowej z oddziałami przedszkolnymi wraz z zagospodarowaniem i uzbrojeniem terenu ul. Świerkowa, Lublin dz.nr 188, 189, 1/14, 204/2, 1/17			
<b>INWESTOR:</b> Urząd Miasta Lublin ul. Włenawska 14 20-071 Lublin			
PROJEKTANT	mgr inż. Maria Hanna Granowska	NR UPISZCZENIA	7210 / 102 / 770
OPRACOWAŁ	Marzena Zolnierowicz	SPRZ. INST. IZC	
SPRAWDZIŁ	inż. Józef Malecki	20/07/16p	1383/7/2016
STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	CIEPLNA		
TOM	4 - SEGMENT D		
TYTUŁ RYSUNKU	Rzut i piętra		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
	02.2012 r.	1:100	CO-3



# ROZWIINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA SEGMENT D 75/55°C

SKALA 1:100

- ### UWAGI:
- 1. Zaplanowane grzejniki elektryczne tylko dołączalne w ściśle określonych miejscach grzejnika. Grzejniki dołączalne poprzez komplet przyłączeniowy do grzejnika kalory. W niektórych pomieszczeniach natyśkowy oraz wc grzejnik elektryczny omykowane osobno. W pozostałych pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych przewidziano grzejniki drabinkowe.
  - 2. Dla grzejników dołączalnych z wbudowanymi zaworami termostatycznymi stosować głowice termostatyczne RA 2894 prod. Danfoss. Grzejniki tego typu łącząc za pomocą zaworu oddzielającego RV kalory. Grzejniki kalory, kalibek schodkowych, przedzielone, pomieszczeniach wc, łazienkach, szklach i pomieszczeniach RA 2820 firmy Danfoss z zabezpieczeniem przed manipulacją osób niepowołanych.
  - 3. Grzejniki łazienkowe na zasileniu wyposażyć w zestaw X-tra Collection z głowicą RA-X. Na powrocie zastosować zawór odciążający kalory 15mm w celu ewentualnego odciążenia grzejnika od instalacji.
  - 4. Regulacja ciśnienia poszczególnych planów odbywa się za pomocą automatycznych zaworów różnicujących firmy Danfoss typ ASV-M na zasileniu i ASV-PV na powrocie. Należy złą ciśnienie przy grzejnikach wydzielane będą za pomocą wstępnej instalacji zaworów grzejnikowych.
  - 5. Odpowietrzanie instalacji za pomocą ręcznych odpowietrzników umieszczonych na każdym grzejniku oraz za pomocą automatycznych odpowietrzników z zaworami stopowymi umieszczonych w najwyższych punktach instalacji.

**OZNACZENIA:**

- ASV-M - automatyczny zawór różnicujący typu ASV-M gw.
- ASV-PV - automatyczny zawór różnicujący typu ASV-PV gw.
- ☐ - automatyczny odpowietrznik
- ⊕ - zawór kalory
- ⊕ - odpowietrznik automatyczny z zaworami stopowymi
- ⊕ - internet opałowy
- ⊕ - internet opałowy rzuwowy

