

ARME-PROJECT
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO –WYKONAWCZE
Mgr inż. Architekt Piotr Pędzisz
20-486 Lublin, ul. Medalionów 8/108
TEL./ 509 30 44 99

Egz.nr. /6

Nr proj.: 66/IR/17

Nazwa Obiektu

Termomodernizacja budynku Gimnazjum nr 18/
/Szkoły Podstawowej nr 18 w Lublinie

Adres Obiektu

Lublin Al. J. Długosza 8, Obr.26, ark. 3
Nr. ewid. działki: 96

Kategoria obiektu

Kategoria IX – budynki kultury, nauki

Nazwa
opracowania

PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

Branża

Część 2. INSTALACJE SANITARNE
Instalacja centralnego ogrzewania z adaptacją wymiennikowni
oraz z robotami towarzyszącymi

INWESTOR:

Gmina Lublin
20- 109 Lublin, ul. Plac Króla W. Łokietka 1

**PROJEKTANT
BR. SANITARNA**

**mgr inż. Adam Maksymiuk
upr. bud. Nr 871/BP/98**

**SPRAWDZAJĄCY
BR. SANITARNA**

**mgr inż. Renata Maksymiuk
upr. bud. Nr 367/Lb/2001**

Pieczętka i podpis

Lublin, lipiec 2017r.

SPIS TREŚCI

CZEŚĆ OPISOWA

1.	<i>Temat opracowania.....</i>	3
2.	<i>Podstawa opracowania.....</i>	3
3.	<i>Zakres opracowania.....</i>	3
4.	<i>Opis budynku</i>	3
5.	<i>Charakterystyka energetyczna budynku po termomodernizacji.....</i>	3
6.	<i>Ogólny opis robót</i>	4
7.	<i>Materiały do wykonania robót.....</i>	4
8.	<i>Montaż instalacji centralnego ogrzewania</i>	8
9.	<i>Adaptacja instalacji w wymiennikowni.....</i>	9
10.	<i>Adaptacja instalacji wodociągowej</i>	11
11.	<i>System zarządzania energią.....</i>	13
12.	<i>Roboty towarzyszące.....</i>	13
13.	<i>Obliczenia</i>	15
14.	<i>Uwagi.....</i>	16
15.	<i>Zestawienie materiałów</i>	17

CZEŚĆ RYSUNKOWA

1.	Rzut piwnic	skala 1:100
2.	Rzut parteru	skala 1:100
3.	Rzut piętra 1	skala 1:100
4.	Rzut piętra 2	skala 1:100
5.	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania	skala 1:75
6.	Adaptacja wymiennikowni	
7.	Adaptacja instalacji wodociągowej	skala 1:100

ZAŁĄCZNIKI

1. Kopia uzgodnienia LPEC

OPIS TECHNICZNY

1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt modernizacji instalacji centralnego ogrzewania w budynku Szkoły Podstawowej Nr 18 (dotychczas Gimnazjum Nr 18) w Lublinie przy ul. Długosza 8. Projekt ten jest związany z planowaną termomodernizacją budynku.

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 z wymiennikowni ciepła
- projekt zmiany regulacji obiegów grzewczych i cyrkulacji c.w.u. z możliwością podłączenia do systemu zdalnego zarządzania energią i adaptacją wymiennikowni
- adaptacja poziomów wodociągowych dla zapewnienia ich izolacji i regulacji układu cyrkulacji c.w.u.
- roboty towarzyszące

4. OPIS BUDYNKU

Budynek składa się z dwóch segmentów połączonych łącznikiem. Pierwszy segment jest przeznaczony na cele dydaktyczne, posiada trzy kondygnacje nadziemne i jest całkowicie podpiwniczony. Drugi segment stanowi dwa poziomy hali sportowej z czteropoziomowym zapleczem. Łącznik jest jednokondygnacyjny, podpiwniczony.

Wymiennikownia ciepła zlokalizowana jest w podpiwniczeniu budynku. Wymiennikownia wykonana jest na bazie kompaktu. Jest w dobrym stanie technicznym.

Istniejąca instalacja c.o. wykonana jest z rur stalowych na bazie grzejników żeliwnych członowych. Część grzejników wymieniona jest na płytowe, jednakże w dużej części są one uszkodzone. Poziomy izolowane są (w małej części) wełną szklaną w płaszczu gipsowym. Brak jest możliwości regulacji instalacji. Instalacja pracuje w systemie otwartym.

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

5.1. Budynek

- | | |
|--|----------------------------------|
| • Powierzchnia ogrzewana budynku | $A_h: 3\,471,5\text{ m}^2$ |
| • Kubatura ogrzewana budynku | $V_h: 11\,377,3\text{ m}^3$ |
| • Projektowana strata ciepła przez przenikanie | $\Phi_T: 81\,712\text{ W}$ |
| • Projektowana wentylacyjna strata ciepła | $\Phi_V: 89\,629\text{ W}$ |
| • Całkowita proj. strata ciepła | $\Phi: 171\,341\text{ W}$ |
| • Projektowe obciążenie cieplne budynku | $\Phi_{HL}: 171\,341\text{ W}$ |
| • Wskaźnik FHL odniesiony do powierzchni | $\Phi_{HL,A}: 49,4\text{ W/m}^2$ |
| • Wskaźnik FHL odniesiony do kubatury | $\Phi_{HL,V}: 15,1\text{ W/m}^3$ |

5.2. Przegrody docieplane

• ściana zewnętrzna 51cm	$U = 0,193 \text{ W/m}^2\text{K}$
• ściana zewnętrzna 38cm	$U = 0,194 \text{ W/m}^2\text{K}$
• ściana zewnętrzna piwnic	$U = 0,196 \text{ W/m}^2\text{K}$
• ściana stykająca się z gruntem	$U = 0,193 \text{ W/m}^2\text{K}$
• stropodach budynku	$U = 0,147 \text{ W/m}^2\text{K}$
• stropodach łącznika	$U = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$
• stropodach hali	$U = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$
• nowa stolarka okienna	$U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
• nowa ślusarka drzwiowa	$U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Powyższe parametry docieplanych przegród są zgodne z wymogami oszczędności energii i izolacyjności zawartymi w „Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” obowiązującymi od 01-01-2021r.

6. OGÓLNY OPIS ROBÓT

6.1. Instalacja c.o.

Czynnikiem grzewczym dla instalacji c.o. będzie woda o parametrach $80^\circ\text{C}/55^\circ\text{C}$ dostarczana z wymiennika działającego na cele c.o. zgodnie z projektem wymiennikowni ciepła.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w systemie zamkniętym, pompowym w układzie dwururowym. Dla możliwości niezależnego sterowania obiegu C (segment sportowy) zdecydowano się na układ z dwoma zespołami mieszająco-pompowymi.

Równoważenie pionów za pomocą regulatorów różnicy ciśnień zlokalizowanych pod każdym pionem i na rozgałęzieniach obiegu C. Równoważenie grzejników nastawą wstępną na zaworach termostatycznych.

Odpowietrzenie instalacji poprzez automatyczne odpowietrzniki.

6.2. Adaptacja instalacji w wymiennikowni

Ze względu na brak możliwości rozbudowy istniejącego sterownika węzła kompaktowego zdecydowano się na nowy układ sterujący instalacją z nowym regulatorem swobodnie programowalnym sterującym obiegami c.o. (w funkcji temperatury zewnętrznej) oraz pracą pompy cyrkulacyjnej. Sterowanie układem wymiennika c.o. i c.w.u. pozostaje bez zmian. Odłączeniu od istniejącego układu podlegają jedynie pompy obiegowe. Pompa obiegowa c.o. przeniesiona będzie do nowego układu, a pompa cyrkulacyjna zostanie wymieniona na energooszczędną i również podłączona będzie do nowego układu sterowniczego.

Zabezpieczenie instalacji c.o. naczyniem przeponowym oraz zaworami bezpieczeństwa.

Układ zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia do systemu zarządzania zużyciem energii.

6.3. Adaptacja instalacji wodociągowej

Istniejąca instalacja wody ciepłej i cyrkulacji prowadzona w piwnicach nie posiada żadnej izolacji termicznej oraz nie posiada podpionowych zaworów termostatycznych. Generuje to duże straty ciepła. Poziomy wodociągowe są w dostatecznym stanie technicznym, jednakże ich prowadzenie jedna tuż obok drugiej oraz w dużej części częściowo w tynku powoduje, że nie ma możliwości wykonania izolacji termicznej.

Dla możliwości wykonania izolacji poziomów wody ciepłej i cyrkulacji oraz dla możliwości założenia zaworów termostatycznych cyrkulacji zdecydowano się na całościową wymianę poziomów wodociągowych.

7. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

7.1. 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. Materiały mające kontakt z wodą pitną winny posiadać atest PZH.

Ze względu na specyfikę inwestycji, polegającą na projektowaniu całego systemu, przy projektowaniu oparto się na danych technicznych:

- grzejników płytowych przykładowego producenta,
- zaworów termostatycznych przykładowego producenta,
- regulatorów różnicy ciśnień przykładowego producenta,
- układów sterowania instalacji przykładowego producenta
- pomp obiegowych przykładowego producenta
- zaworów bezpieczeństwa przykładowego producenta

Dopuszcza się zmiany armatury i urządzeń na inne pod warunkiem ponownego przeliczenia całego systemu.

7.2. Rury

a) Rury stalowe zaciskowe

Instalację centralnego ogrzewania od armatury na rozdzielaczach wykonać w systemie z rur i kształtek kielichowych stalowych zaciskowych w zakresie średnic (średnica zewnętrzna x grubość ścianki): dn15 (15x1,2mm); dn18 (18x1,2mm); dn22 (22x1,5mm); dn28 (28x1,5mm); oraz dn35 (35x1,5mm) 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 temperatur co najmniej 0÷110°C i wymagana odporność na ciśnienie 16 bar. Wszystkie 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.

b) Rury stalowe spawane

Instalację centralnego ogrzewania w węźle do armatury za rozdzielaczami włącznie wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,0mm); Ø20 (26,9x2,3mm); Ø25 (33,7x2,6mm); Ø32 (42,4x2,6mm); Ø40 (48,3x2,6mm); Ø50 (60,3x2,9mm); Ø65 (76,1x2,9mm); Ø80 (88,9x3,2mm);

Wszystkie załamania i rozgałęzienia dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich (wg PN-EN 10253-1:1999), trójników stalowych i zwęzek symetrycznych (wg PN-EN 10253-1:1999).

Kołnierze stalowe stosować szybkowe na ciśnienie min. PN10 (wg EN 1092-1:2001).

Średnica zewnętrzna kształtek stalowych winna odpowiadać średnicy zewnętrznej rury stalowej, zaś grubość ścianki winna być nie mniejsza.

Dopuszcza się wspawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

Rozdzielacze rurowe zakańczać dennicami z pogrubioną ścianką.

Instalacja za armaturą na rozdzielaczach wykonać z rur stalowych zaciskowych.

c) Rury stalowe ocynkowane

Stronę instalacji wody zimnej w węźle wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wg PN-74/H-74200 ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,35mm); Ø20 (26,9x2,65mm); Ø25 (33,7x3,25mm); Ø32 (42,4x3,25mm); Ø40 (48,3x3,25mm).

Do łączenia przewodów z rur stalowych ocynkowanych zastosować łączniki żeliwne ocynkowane wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999.

Podejście do układu instalacji wody ciepłej i cyrkulacji w wymiennikowni wykonać za pomocą łączników żeliwnych ocynkowanych j.w.

d) Rury PE do instalacji wodociągowej

Poziomy wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur wielowarstwowych PE w sztangach składających się z rury bazowej PE-Xc otulonej płaszczem aluminiowym stanowiącym barierę tlenową i z warstwą zewnętrzną z PE. Podejścia do urządzeń instalacji wodociągowej wykonać z rur PE-Xc jednorodnych w zwojach.

Rury PE winny zapewniać utrzymanie stałego ciśnienia roboczego 10bar przy temperaturze 70°C. Zastosować rury o średnicach: dn16 (17x2,7mm) – tylko cyrkulacja; dn20 (21x3,3mm); dn25 (26x4,0mm); dn32 (32x4,0mm) oraz dn40 (40x4,0mm).

Do łączenia rur stosować złączki mosiężne z tulejami zaciskowymi bez dodatkowych O-Ringów i pierścieni samouszczelniających w systemie producenta rur.

7.3. Grzejniki z osprzętem

a) Grzejniki

Grzejniki płytowe 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 zawieszania zalecane przez producenta.

Wymagane parametry zamienników: Wysokość grzejników bez zmian. Ilość płyt bez zmian. Dopuszczalna zmiana długości +0÷8cm. Minimalna wydajność grzejników przy parametrach 75/65/20: typ 22-40: 1340W/m; typ 22-50: 1530W/m; typ 22-90: 2250 W/m.

b) Armatura grzejnikowa

Na przewodach zasilających przy grzejnikach stosować zawory termostatyczne z nastawą wstępną DN15; o minimalnym zakresie nastaw $K_v = 0,04 \div 0,5$.

Na przewodach powrotnych przy grzejniku stosować zawory grzejnikowe powrotne bez nastawy wstępnej i bez spustu DN15; $K_v = 1,4 \div 2,0$.

Wszystkie zawory grzejnikowe termostatyczne wyposażać w głowice o minimalnym zakresie nastaw $8 \div 25^\circ\text{C}$. W pomieszczeniach biurowych zastosować głowice termostatyczne cieczowe o podwyższonym standardzie dekoracyjnym. W pozostałych pomieszczeniach zastosować głowice termostatyczne z czujnikiem cieczowym wzmocnione, antywandalowe i zabezpieczone przed kradzieżą.

7.4. Armatura przewodowa instalacji c.o.

Regulatory różnicy ciśnienia stosować z króćcami pomiarowymi, wyposażone w rurkę impulsową, o minimalnym zakresie nastaw różnicy ciśnienia $5 \div 25$ kPa. Stosować regulatory DN15 o minimalnym zakresie przepustowości $0,1 \div 1,5$ m³/h oraz DN20 o minimalnym zakresie przepustowości $0,2 \div 2,0$ m³/h.

Pobór sygnału ciśnienia z zaworów odcinających skośnych zalecanych przez producenta regulatorów ciśnienia o przepustowości: $K_v > 4,0$ dla DN15; $K_v > 8,0$ dla DN20; $K_v > 10,0$ dla DN25.

Na instalacji c.o. należy stosować zawory kulowe gwintowane z półśrubunkami, PN25; T=100°C wyposażone w rączkę.

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

7.5. Armatura przewodowa instalacji wodociągowej

Jako armaturę odcinającą na instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji zastosować zawory kulowe gwintowane z półśrubunkami, na ciśnienie min. PN25.

Do równoważenia układu cyrkulacji stosować wielofunkcyjne cyrkulacyjne zawory termostatyczne DN15, $K_v > 1,4$ z możliwością nastaw temperatury co najmniej $38 \div 50^\circ\text{C}$ i pracy podczas dezynfekcji termicznej, wyposażone w termometr.

7.6. Instalacja w węźle

a) Automatyka

Regulator instalacji winien posiadać możliwość sterowania układem dwóch obiegów mieszająco-pompowych w funkcji temperatury zewnętrznej oraz mieć możliwość docelowego

podłączenia układu sterowania wymiennikowni z układami sterowania siłownik (zarówno 3-punktowy, jak i analogowy 0-10V) + czujnik temperatury oraz możliwość rozbudowy o dodatkowe moduły. Regulator winien posiadać możliwość zdalnego odczytu danych oraz zdalnej obsługi i zmian parametrów pracy.

Regulator instalacji zastosować swobodnie programowalny na napięcie 24V posiadający:

- wyjścia analogowe 0-10V (2 szt) oraz wyjścia cyfrowe 6 szt.
- wejścia cyfrowe (4 szt); wejścia termistorowe (4 szt); wejścia uniwersalne (4 szt)
- oprogramowanie (licencja wieczysta) zalecane przez producenta regulatora dopasowane do danego układu
- dołączany panel sterowniczy operatora

Dla danego układu zaprojektowano regulator swobodnie programowalny.

Czujniki temperatury wody zastosować przylgowe o parametrach zgodnych z wymogami regulatora. Czujnik temperatury zewnętrznej stosować zalecany przez producenta regulatora.

Siłowniki stosować do zaworów obrotowych, 3-punktowe, 24V, kompatybilne z układem regulacyjnym.

Zawory regulacyjne stosować obrotowe kompatybilne z siłownikami na ciśnienie min. PN6, 110°C.

b) Pompy

Nową pompę na instalacji c.o. zastosować bezdławnicową z przyłączem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności, wyposażoną w fabryczną izolację termiczną. Współczynnik $EEL \leq 0,22$. Praca na charakterystykach dP_c i dP_v . Wydajność min. 1,7 m³/h przy 6,5m wys. podnoszenia, maks. 90W; maks. 0,8A.

Na instalacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej zastosować bezdławnicową pompę obiegową z przyłączem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności, wyposażoną w fabryczną izolację termiczną. Wydajność min. 0,5 m³/h przy 2,4m wys. podnoszenia; 230V; maks. 30W.

c) Liczniki ciepła

Licznik ciepła na centralne ogrzewanie zastosować składający się z:

- ultradźwiękowego przetwornika przepływu o przepływie nominalnym $q_p = 8,0 \div 11,0$ m³/h; $K_v > 25,0$
- zintegrowanego przelicznika do montażu na zasilaniu z modułem komunikacyjnym M-Bus i baterią
- pary czujników Pt500 z tulejami i przewodami

Licznik ciepła na ciepłej wodzie użytkowej zastosować składający się z:

- ultradźwiękowego przetwornika przepływu o przepływie nominalnym $q_p = 3,5 \div 3,8$ m³/h; $K_v > 13,0$
- zintegrowanego przelicznika do montażu na zasilaniu z modułem komunikacyjnym M-Bus i baterią
- pary czujników Pt500 z tulejami i przewodami

d) Pozostałe urządzenia

Separator do usuwania mikropęcherzy powietrza zastosować z króćcami do wspawania DN50; PN10; o przepustowości min. 10 m³/h przy spadku ciśnienia 3kPa.

Na instalacji c.o. stosować manometry tarczowe M100 0÷0,6MPa. Na instalacji wodociągowej stosować manometry tarczowe M100 0÷1,0MPa. Wszystkie manometry wyposażać w mosiężną rurkę syfonową i kurek manometryczny.

Termometry na rozdzielaczach stosować proste w obudowie stalowej o zakresie 0÷100°C z podziałką 1°C. Termometry pozostałe stosować tarczowe z tarczą 80mm o zakresie 0÷100°C.

Wodomierze stosować wielostrumieniowe z modułem M-BUS do zdalnego przewodowego odczytu.

Naczynia przeponowe stosować na ciśnienie PN6 o pojemności nie większej niż 100 dm³.

Zawór bezpieczeństwa stosować membranowy dopasowany do mocy instalacji i min. przekroju uzupełniania wody sieciowej.

7.7. Pozostałe materiały

Do izolacji cieplnej przewodów stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej (o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda_{10} \leq 0,035 \text{ W/mK}$) z warstwą zbrojonej folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną.

Nawietrzaki okienne stosować higrosterowane, z możliwością regulacji przepływu (poprzez ręczną blokadę zapewniającą minimalny przepływ), o wydajności min. $25 \text{ m}^3/\text{h}$ przy różnicy ciśnień 10 Pa . Nawietrzak winien być wyposażony w okap chroniący przed deszczem i owadami.

Uchwyty stosować stalowe z wkładką gumową montowane do ścian i stropów za pomocą kołków $\varnothing 10$ lub do konstrukcji wsporczych (konsol) za pomocą prętów gwintowanych $\varnothing 8$.

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

8. MONTAŻ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

a) Montaż instalacji c.o. 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.

W części podpiwniczonej przewody prowadzić pod stropem lub nad posadzką – zgodnie z częścią rysunkową. W hali przewody prowadzić nad posadzką – zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody poziome prowadzone pod stropem piwnic układać rura obok rury i mocować do profili ocynkowanych o wys. min. 20 mm (lub do konsol stalowych) za pomocą uchwytów stalowych. Profile mocować do ścian i stropów za pomocą dwóch kotew segmentowych.

Pozostałe przewody 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: $1,0 \text{ m}$ dla $\text{DN}15\text{--}\text{DN}18$; $1,5 \text{ m}$ dla $\text{DN}22\text{--}28$ oraz $1,8 \text{ m}$ dla średnic większych. Każdy pion mocować trzykrotnie na każdej kondygnacji. Gałęzki dłuższe niż $0,8 \text{ m}$ również mocować do ściany.

Przewody poziome prowadzić w miarę możliwości z minimalnym spadkiem $0,3\%$. Kompensacja poziomów w miarę możliwości naturalna i częściowo za pomocą kompensatorów ramion kompensacyjnych w miejscach oznaczonych na rysunkach.

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

Przy przejściach przewodów przez stropy stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego. Przejścia poziomów przez ściany wykonać bezpośrednio w izolacji termicznej. Nie wolno przechodzić przez słupy, podciągi konstrukcyjne, nadproża i belki stropowe. Przejścia gałęzek przez ścianki działowe wykonać w otulinie z pianki PE gr. 6 mm i wykończyć obustronnie tarczką maskującą PVC.

Ze względu na różnicę grubości ścian zewnętrznych, nad posadzką parteru i nad posadzką I piętra konieczne będzie wykonanie odsadzek pionów. Dla zapewnienia kompensacji niezbędne jest wykonanie ramienia kompensacyjnego o długości ok. 50 cm na podejściu do pionu. Takiego ramienia kompensacyjnego nie ma potrzeby stosowania na odgałęzieniach włączanych do poziomów prowadzonych nad posadzką. 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.

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

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

b) Montaż grzejników z osprzętem

Grzejniki płytowe montować poziomo do ściany na zawiesiach zalecanych przez producenta z zachowaniem (w miarę możliwości) 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 wyposażać w korek i odpowietrznik ręczny.

Każdy grzejnik wyposażać w zawór termostatyczny z nastawą wstępną na zasileniu i w zawór grzejnikowy powrotny na wylocie. Zawory grzejnikowe montować bezpośrednio do grzejnika.

c) Montaż armatury przewodowej

Armaturę odcinającą (na zasileniu) i równoważącą (na powrocie) montować na rozgałęzieniach poziomów. Zawory równoważące montować zgodnie z kierunkiem przepływu.

d) Próby instalacji

Po zamontowaniu całą instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 5 bar w ciągu 1h 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.

e) Regulacja

Po wykonanej próbie szczelności należy dokonać regulacji instalacji poprzez:

- nastawa regulatorów różnicy ciśnień
- nastawa wstępna zaworów termostatycznych
- założenie i ustawienie głowic termostatycznych

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

f) Izolacje termiczne

Wszystkie poziomy w piwnicach, część poziomów na parterze oraz część podejść pod piony (zgodnie z częścią rysunkową) zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej. Grubość otulin winny wynosić co najmniej:

- dla dn12÷22mm - 20mm
- dla dn28÷35mm - 30mm

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

9. ADAPTACJA INSTALACJI W WYMIENNIKOWNI

a) Montaż rurociągów z rur stalowych czarnych

Instalację c.o. od istniejącego kompaktu do układów mieszająco-pompowych wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Wszystkie załamania dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich, rozgałęzienia przy pomocy trójników stalowych, a zmiany średnic przy pomocy zwężeń symetrycznych. Dla średnic DN15÷DN20 zmiany kierunków wykonywać poprzez gięcie przewodów na giętarnie. Dopuszcza się wspawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20. Łączenie przewodów poprzez spawanie zgodnie z dalszą częścią opisu.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Prowadzenie przewodów winno zapewniać ich odpowietrzenie.

Przewody mocować do konsol wsporczych przy pomocy uchwytów stalowych z wkładką gumową. Konsole wsporcze montować do ścian.

Uchwyty dla przewodów z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie: 1,8m dla $\varnothing 15 \div 20\text{mm}$; 2,2m dla $\varnothing 25 \div 32\text{mm}$ i 2,5m dla $\varnothing 40 \div 65\text{mm}$, jednak nie rzadziej niż co drugi odcinek prosty. Montaż uchwytów winien zapewniać prawidłową kompensację wydłużeń termicznych.

Uwaga: podłączyć istniejący układ ciepła technologicznego rurami DN32 z zaworami odcinającymi, od rozdziału obiegów A i B, do istniejącego ciepłomierza na c.t. zlokalizowanego na ścianie z oknami - zgodnie z aktualizacją na schemacie.

b) Prace spawalnicze

Zakres uprawnień spawaczy powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w projektowanej instalacji.

Rury i kształtki powinny być łączone z zastosowaniem złączy doczołowych. Przy wykonaniu prac spawalniczych uwzględnić wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych (przygotowanie krawędzi, centrowanie, wykonanie spoin zczepnych, podgrzewanie wstępne, rodzaj i czas usunięcia centrownika, rodzaj materiałów dodatkowych i gazów osłonowych, obróbka cieplna i inne). Spoiny z pęknięciami powinny być wycięte w całości.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia takich środków i metod zaradczych, adekwatnych do występujących zagrożeń, aby spawanie odbywało się w warunkach, które nie wpływają ujemnie na jakość wykonywanych złączy spawanych.

c) Montaż armatury i urządzeń

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Pompy mocować bezpośrednio na rurociągach mocując jedynie króćce dopływowe i odpływowe.

Urządzenia i armaturę montować zgodnie z DTR producenta.

d) Próby szczelności

Próbie szczelności obiegu c.o. wykonać wspólnie z instalacją c.o. budynku. Próbie szczelności obiegu wody wykonać wspólnie z poziomami wodociągowymi budynku.

Po próbie szczelności instalację wymiennikowni należy przepłukać.

Po zmontowaniu urządzeń i ich podłączeniu elektrycznym przystąpić do próby na gorąco kontrolując pracę urządzeń i automatyki przez 72 godziny.

e) Roboty antykorozyjne

Po pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności, wszystkie przewody stalowe czarne i konstrukcje ze stali czarnej zabezpieczyć antykorozyjnie przy zastosowaniu farb termoodpornych i nie wymagających podgrzewu do wysokich temperatur (dla uzyskania pełnych właściwości antykorozyjnych) 2x farba podkładowa do gruntowania i 2x emalia do ostatecznego malowania. Kolejne warstwy nakładać krzyżowo po 6 godzinach schnięcia warstwy poprzedniej w temperaturze $+15$ st. C. Grubość warstwy i emalii 30-40 mikronów. Do malowania można przystąpić po przeprowadzonej próbie szczelności po dokładnym oczyszczeniu i odtłuszczeniu powierzchni.

f) Izolacje termiczne

Przewody stalowe instalacji c.o. zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii AL. Grubości otulin winny wynosić co najmniej:

- dla dn15÷20mm - 20mm
- dla dn25÷32mm - 30mm
- dla dn40mm - 40mm
- dla dn50mm i rozdzielacze - 50mm

Izolacji fabrycznymi obudowami podlegają pompy i separator powietrza.

Armatury, pozostałych urządzeń oraz przewodów do naczyń zbiorczych i przewodów spustowych nie należy izolować.

Otuliny izolacji winny być trwale połączone pomiędzy sobą za pomocą taśmy klejącej wzmacnionej w kolorze srebrnym. Należy zachować ciągłość izolacji.

g) Sterowanie i regulacja

Temperaturę obiegów c.o. ustawić na 80°C w funkcji temperatury zewnętrznej. Dokonać ustawień obniżenia temperatury dobowego i tygodniowego obiegów instalacji c.o. do +18°C (dla zakładanego czasu pracy obiektu tj. Poniedziałek-Piątek 7-17 lub innego na wniosek zarządcy budynku lub inspektora nadzoru) po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem budynku oraz ustawień wyłączeń pomp w okresie poza sezonem grzewczym (dla temp. śr. +15°C).

Ustawić czas pracy pompy cyrkulacyjnej zgodny z czasem użytkowania budynku j.w..

Podłączenie sterownika, uruchomienie oraz ustawienie programów winien być wykonany przez autoryzowany serwis na zlecenie wykonawcy. Z uruchomienia należy sporządzić protokół z zapisanymi wszystkimi ustawionymi parametrami.

Dokonać nastaw pomp, zaworów równoważących i automatyki zgodnie ze schematem i opisem. Ciśnienie w naczyniach przeponowych utrzymywać zgodne z częścią obliczeniową i schematem.

h) Dezynfekcja termiczna układu

Dezynfekcję termiczną instalacji c.w.u. na temperaturę 65°C wykonać ręczną na istniejącym regulatorze z załączeniem pompy cyrkulacyjnej lub automatyczną z systemu zarządzania energią (nie częściej niż raz na dwa miesiące i nie rzadziej niż raz na pół roku). Ze względu na to że istniejąca instalacja c.w.u. jest wykonana z rur stalowych ocynkowanych, częstszą dezynfekcję można wykonać tylko w sytuacjach awaryjnych.

Raz do roku w okresie grzewczym oraz przy odbiorze wykonać pełną dezynfekcję termiczną instalacji ciepłej wody i cyrkulacji na temperaturę 72°C. Pełna dezynfekcja winna być wykonana przez przeszkolony personel, pompa cyrkulacyjna winna być załączona, a instalacja wyłączona z użytkowania przez osoby postronne.

i) Wytyczne elektryczne

- Zasilic nowy regulator instalacji poprzez transformator 24V
- Wykonać zasilenia pomp obiegowych poprzez styczniki sterowane sygnałem cyfrowym z regulatora
- Z regulatora podłączyć siłowniki zaworów, czujki przylgowe oraz sygnały alarmowe pomp
- Na północnej ścianie budynku (min. 3m nad terenem) umieścić czujnik temperatury zewnętrznej
- Uzupełnić połączenia wyrównawcze
- Centralkę systemu zarządzania energią umieścić w tablicy wspólnie z regulatorem, zasilic oraz wyprowadzić połączenie do pomieszczenia obsługi (pokój kierownika) lub do serwerowni
- Wykonać okablowanie transmisji danych z urządzeń pomiarowych i regulacyjnych zgodnie ze schematem instalacji

10. ADAPTACJA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

a) Instalacja z rur stalowych ocynkowanych

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem. Wszystkie połączenia, załamania, rozgałęzienia, zmiany średnic, itp. wykonywać przy pomocy łączników żeliwnych ocynkowanych gwintowanych. Nie dopuszcza się gięcia przewodów.

Przewody prowadzić pod stropem i w kanale zgodnie z rysunkami. Przewody poziome mocować do profili montażowych ocynkowanych za pomocą uchwytów stalowych. Profile mocować do ścian i stropów za pomocą min. dwóch kołków rozporowych metalowych M8.

Uchwyty dla przewodów rozprowadzających z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie dla Ø40÷50. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień.

Przy przejściach przewodów przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu. Przejścia przez ściany segmentów wykonać jako ognioszczelne w tulei ochronnej.

b) Instalacja z rur PE

Poziomy wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur wielowarstwowych PE w sztangach. Do łączenia rur stosować złączki mosiężne z tulejami zaciskowymi w systemie producenta rur.

Poziomy prowadzić pod stropem łącznika oraz w kanale w sposób zapewniający możliwość izolacji.

Poziomy prowadzące wzdłuż rur stalowych mocować do wspólnych profili montażowych za pomocą uchwytów stalowych z wkładką gumową. Pozostałe poziomy oraz pionowy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stalowych z wkładką gumową.

Uchwyty dla przewodów rozprowadzających z rur PE montować w rozstawie maksymalnie: 1,0m dla dn20mm; 1,25m dla dn25mm oraz 1,50m dla rur dn32mm.

Przy przejściach przewodów przez ściany konstrukcyjne stosować tuleje ochronne z tworzywa o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu. Przejścia przez ściany działowe bezpośrednio w izolacji termicznej. Przejścia przez ściany segmentów wykonać jako ognioszczelne w tulei ochronnej.

Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji winna być dostosowana do okresowej dezynfekcji termicznej w temperaturze min. 65°C.

c) Otwory

Otwory na przejścia przez ściany wykonywać bez użycia ciężkiego sprzętu kującego, np. przy użyciu wiertnicy. Nie należy kuć bruzd ani przebijać otworów w słupach konstrukcyjnych, wieńcach i belkach stropowych.

Przed wykonaniem otworów w istniejącej części sprawdzić lokalizatorem położenie kabli podtynkowych. Tynk z obydwu stron odkuć ręcznie.

Wszystkie uszkodzenia wynikłe w trakcie robót, należy naprawić i doprowadzić do stanu pierwotnego.

d) Montaż armatury i urządzeń

Lokalizacja armatury odcinającej zgodnie z rysunkami. Zawory termostatyczne cyrkulacji montować na przewodach zgodnie z instrukcją producenta i wyposażać je w termometr oraz dokonać nastaw temperaturowych.

e) Izolacje termiczne

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji podlegają izolacji termicznej.

Poziomy i pionowy zaizolować otulinami z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej. Grubości otulin dla wody ciepłej i cyrkulacji winny wynosić co najmniej:

- dla dn16÷25mm - 20mm
- dla dn32÷40mm - 30mm

Poziomy wody zimnej podlegają izolacji otulinami j.w., lecz o grubości 20mm.

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

Należy zachować ciągłość izolacji.

f) Próby i odbiory

Nowa instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji podlega próbie szczelności. Ciśnienie próbne 1,0MPa dla instalacji utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykáže spadku ciśnienia.

Po próbie szczelności instalację należy przepłukać.

11. SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIA

a) Ogólny opis zakresu

Zgodnie z wymogami programów RPO oraz w związku z planowanym wprowadzaniem przez Gminę Lublin centralnego systemu zarządzania energią, w przedmiotowej kotłowni należy zainstalować układy systemu zarządzania energią polegające na zdalnym odczycie, analizie i porównaniu danych zużycia energii oraz system pozwalający na zdalną regulację układu.

Dopuszcza się również rozbudowę nowego sterownika węzła o dodatkowe moduły i zastosowanie oprogramowania BMS producenta sterownika.

system połączyć z istniejącą siecią komputerową

b) Wymogi dotyczące sterownika

Sterownik główny BMS winien realizować główne funkcje logiczne systemu oraz winien być bramą główną połączoną z nadrzędnym systemem BMS (oprogramowaniem zainstalowanym na komputerze administracji). Sterownik powinien być swobodnie programowalny, co zapewni pełną dowolność w realizacji funkcji systemu.

W celu zapewnienia właściwej obsługi i serwisu systemu sterownik główny powinien działać niezależnie od pracy komputera z oprogramowaniem BMS. Powinien stale realizować wcześniej zaprojektowane funkcje. Sterownik powinien zapewniać dostęp poprzez aplikacje na urządzenia mobilne. Powinna istnieć możliwość połączenia innych podsystemów takich jak, licznik energii elektrycznej, wodomierz główny, oświetlenie budynku, itp. Możliwość integrowania tych instalacji z systemem BMS pozwoli na optymalne sterowanie i oszczędzanie zasobami energetycznymi obiektu.

Dla możliwości odczytów z liczników ciepła i wodomierzy należy zastosować nadrzędny moduł komunikacyjny sieci M-Bus z możliwością podłączenia min. 8 urządzeń.

c) Proponowany system

Poniższy wymogi podany są jako proponowany. Szczegóły lub odstępstwa należy uzgodnić z komórką inwestora, która zajmować się będzie systemem.

- Sterownik z Ethernet TCP/IP, FTP i WEB serwer, system plików, 512 kByte program użytkownika, 128 Kbyte RAM DB/Text, 128 Mbyte pamięć Flash, zasilanie 24VAC/VDC, 2 wolne sloty na moduły I/O, 1 gniazdo M, 4DI, 2AI, 1 watchdog, 4 interfejsy: RS-485 (S-Bus), dodatkowy RS-485, USB oraz NFC (serwis)
- Moduł komunikacyjny sieci M-Bus Master, 2 portowy z możliwością podłączenia 20 urządzeń

lub alternatywny system producenta nowego regulatora węzła ciepłowniczego.

12. ROBOTY TOWARZYSZĄCE

a) Roboty demontażowe

Demontażowi podlegają wszystkie przewody instalacji c.o. oraz poziomy wodociągowe podlegające wymianie (wraz z izolacją, armaturą i wspornikami) oraz odpowietrzenia i naczynia wzbiorcze. Demontażowi podlegają wszystkie istniejące grzejniki wraz ze wspornikami. Demontażowi podlegają również wszystkie przewody (również nieużywane) z uzbrojeniem i rozdzielaczami w pomieszczeniu wymiennikowni ciepła (i przyległym pod łącznikiem) poza węzłem kompaktowym (nie dotyczy wysokich parametrów od wejścia do budynku do węzła kompaktowego).

Izolację wywieźć do utylizacji, a rury i grzejniki na złom (koszt załadunku i wywozów ponosi Wykonawca, koszt utylizacji ponosi Wykonawca).

Demontażowi (wraz z wywózką i zagospodarowaniem odpadów) podlegają również wszystkie obudowy grzejników poza halą sportową, również w miejscach gdzie nie planuje się nowych grzejników.

b) Wentylacja

W oznaczonych w części rysunkowej oknach uzupełnić nawietrzaki okienne higrosterowane. Montaż nawietrzaków w ramie okiennej winna wykonać wyspecjalizowana firma.

c) Obudowy

Obudowie podlegają grzejniki w pomieszczeniach dostępnych dla klas 0-3. Zasadniczo są to świetlice, sale lekcyjne, szatnie, jadalnie, sanitariaty i pomieszczenia komunikacji na poziomie piwnic, parteru i I piętra.

Grzejniki podlegają obudowie od frontu na szer. min. 10cm poza grzejnik (lub do skraju wnęki) oraz na wysokość grzejnika (2÷4cm poza wysokość grzejnika). Obudowy wykonać z listew z drewna liściastego (buk, jesion lub dąb) na ruszcie z profili stalowych ocynkowanych. Zastosować listwy ze sfazowanymi bokami o grubości min.14mm. Szerokość listew i gęstość ułożenia dopasować tak, aby przestrzeń otwarta była na poziomie 50÷60%, a szerokość szczelin nie przekraczała 32mm. Listwy montować do konstrukcji za pomocą śrub z okrągłym łbem. Projektowane otwory zapewnią prawidłową cyrkulację powietrza oraz możliwość czyszczenia posadzki. Całość przymocować do ściany na śruby, dla możliwości wielokrotnego montażu i demontażu. Elementy drewniane pomalować lakierem podkładowym oraz dwukrotnie lakierem nawierzchniowym poliuretanowym.

W górnej hali sportowej należy wykorzystać istniejące obudowy wnęk grzejnikowych. Przed ich ponownym założeniem należy je oczyścić i odmalować lakierem poliuretanowym. Uszkodzone elementy należy wymienić.

Drabinki w hali sportowej również będą służyć jako obudowy grzejników. Na czas robót należy je zdemontować, a po wykonanych robotach ponownie zamontować na istniejących wspornikach. Ewentualne odcinki poziomów w hali sportowej, które nie będą skryte za drabinkami również obudować w tej samej technologii, jak grzejniki.

d) Drobne roboty budowlane

- Wykonać zamurowania wnęk grzejnikowych w pom. 131, 241 i 301 (belit łączony zaprawą klejącą z przyklejeniem bloczków do istn. ściany na całej powierzchni wraz z tynkowaniem do zlicowania z istniejącą ścianą) zgodnie z częścią rysunkową
- Wykonać uzupełnienia tynków oraz przetarcia gładzią gipsową uszkodzonych tynków pod zdemontowanymi: grzejnikami, obudowami i rurami wraz z uzupełnieniem malatury (dwukrotnie farbą lateksową) w kolorze zbliżonym do istniejącego. Przetarcie tynku i malowanie wykonać również na ścianie z projektowanymi rozdzielaczami
- 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 w czasie robót posadzek
- Wykonać uzupełnienia uszkodzonych w czasie robót płytek ściennych na nowe identyczne układane na klej elastyczny wraz ze spoinowaniem spoiną elastyczną paroprzepuszczalną

e) Gospodarowanie odpadami

Gromadzenie, transportowanie, zagospodarowywanie i przekazanie do utylizacji odpadów winno odbywać się zgodnie z: Ustawą o odpadach z dnia 14-12-2012r (Dz.U. 2013.21).

Wywóz materiałów z budowy, wraz z ich zagospodarowaniem leży w gestii Wykonawcy robót.

13. OBLICZENIA

13.1. Założenia do obliczeń

Czynnikiem grzewczym dla instalacji c.o. będzie woda o parametrach 80°C/55°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.

13.2. Dobór urządzeń

a) Dobór pomiaru ciepła na cele c.o.

Dla przepływu $G_{in.co.} = 6,1 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano licznik ciepła składający się z:

- ultradźwiękowego przetwornika przepływu o przepływie nominalnym $q_p = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$; $K_v > 25,0$
 - zintegrowanego ultradźwiękowego do montażu na zasilaniu z modułem komunikacyjnym M-Bus i baterią
 - pary czujników Pt500 z tulejami i przewodami
- Strata ciśnienia na liczniku ciepła – 2 kPa

b) Dobór pomiaru ciepła na cele c.w.u.

Dla przepływu $G_{in.cw.} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano licznik ciepła składający się z:

- ultradźwiękowego przetwornika przepływu o przepływie nominalnym $q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$; $K_v > 13,0$
 - zintegrowanego ultradźwiękowego do montażu na zasilaniu z modułem komunikacyjnym M-Bus i baterią
 - pary czujników Pt500 z tulejami i przewodami
- Strata ciśnienia na liczniku ciepła – 2 kPa

c) Układ mieszajaco-pompowy obiegu A+B

Przepływ $Q = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia obiegu c.o. 30 kPa

Dobrano zawór mieszający DN32; $K_v = 16$. Strata na zaworze: 8 kPa

Strata na węźle kompaktowym 20 kPa

Strata na liczniku ciepła 2 kPa

Strata na armaturze nowej 4 kPa

Łączne straty ciśnienia 64 kPa

Dobrano istniejącą pompę – praca na charakterystyce $dp_c 6,4 \text{ m}$

d) Układ mieszajaco-pompowy obiegu C

Przepływ $Q = 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia obiegu c.o. 27 kPa

Dobrano zawór mieszający DN20; $K_v = 6,3$. Strata na zaworze: 7 kPa

Strata na węźle kompaktowym 20 kPa

Strata na liczniku ciepła 2 kPa

Strata na armaturze nowej 4 kPa

Łączne straty ciśnienia 60 kPa

Dobrano nową pompę (75W; 0,66A) – praca na charakterystyce $dp_c 6,0 \text{ m}$

e) Dobór pompy cyrkulacji c.w.u.

- Przepływ cyrkulacyjny (min. 3 wym/h)

$G_{cyrk.} = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$

- Wymagana wysokość podnoszenia

$H_{cyrk.} = 0,20 \text{ bar}$

Dobrano pompę 230V; 30W; nastawa $dp_c 2,0 \text{ m}$.

f) Dobór naczynia przeponowego

- Pojemność instalacji c.o. 1350 dm³
- Pojemność instalacji węzła 150 dm³
- Całkowita pojemność instalacji 1500 dm³
- Temperatura wody zasilającej c.o. 80°C
- Wysokość statyczna instalacji 12 m
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpiecz. 3,0 bar
- Ciśnienie wstępne w naczyniu 1,4 bar
- Ciśnienie napełniania 1,7 bar
- Minimalna poj. naczynia 180 dm³

Dla powyższych danych dobrano dwa naczynia przeponowe o pojemności 100 dm³ każde (ewentualnie 3x 60dm³).

Tak dobrane naczynia przeponowe podlegają wyłącznie uproszczonemu odbiorowi UDT.

g) Dobór zaworu bezpieczeństwa na instalacji c.o.

Dla istniejącego wymiennika o mocy 300kW i ciśnienia otwarcia 3,0bar wg tabeli producenta dobrano zawór DN32 (lub dwa zawory DN25 lub 3 zawory DN20).

14. UWAGI**a) Określenie oddziaływania obiektu na środowisko i sąsiednie działki**

- Określenia obszaru oddziaływania obiektu dokonano w oparciu o: Ustawę z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227) z późniejszymi zmianami; oraz Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami
- Projektowane instalacje nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko naturalne i nie będą stwarzać zagrożeń dla użytkowników.
- Przedmiotowa inwestycja nie będzie powodowała uciążliwości i nie będzie oddziaływała na sąsiednie działki.
- Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działce, na której został zaprojektowany

b) Pozostałe informacje

- Teren, na którym zlokalizowana jest przedmiotowa inwestycja nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie leży w strefie ochrony konserwatorskiej.
- Montaż, próby i odbiory wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi oraz Polskimi Normami
- Przed montażem urządzeń i armatury zapoznać się z warunkami gwarancji, tak aby montaż w nieprawidłowy sposób lub przez niewykwalifikowaną osobę nie spowodował utraty lub ograniczenia gwarancji.
- Wszystkie uszkodzenia elementów budowlanych i wyposażenia, wynikłe w trakcie prowadzenia robót, winny być doprowadzone do stanu pierwotnego, a w razie konieczności wymienione na nowe.
- Rozwiązania projektowe nie dotyczą warunków ochrony przeciwpożarowej, więc nie ma konieczności uzgodnień p.poż. (Dz.U. 119 z 2009r. poz. 998 - §4. ust. 2).
- Rozwiązania projektowe nie zmieniają warunków higieniczno-sanitarnych, więc nie ma konieczności uzgodnień z rzeczoznawcą ds. sanitarno-epidemiologicznych.

15. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

15.1. Instalacja c.o.

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-40/0,40	kpl	2
2	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-40/0,60	kpl	1
3	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-40/0,72	kpl	51
4	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-40/0,80	kpl	10
5	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-40/0,92	kpl	5
6	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-40/1,00	kpl	43
7	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-40/1,12	kpl	7
8	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-40/1,20	kpl	4
9	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-50/0,40	kpl	10
10	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-50/0,60	kpl	23
11	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-50/0,72	kpl	9
12	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-50/0,80	kpl	1
13	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-50/0,92	kpl	8
14	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-50/1,40	kpl	12
15	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-90/0,40	kpl	3
16	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-90/0,52	kpl	4
17	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-90/0,72	kpl	3
18	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-90/0,92	kpl	2
19	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-90/1,00	kpl	1
20	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną DN15	szt	199
21	Zawór grzejnikowy powrotny bez nastawy wstępnej i bez spustu DN15	szt	199
22	Głowica termostatyczna wzmocniona, antywandalowa, zabezpieczona przed kradzieżą	szt	194
23	Głowica termostatyczna dekoracyjna	szt	5
24	Regulator różnicy ciśnień DN15 wraz z rurką impulsową i złączami	kpl	26
25	Regulator różnicy ciśnień DN20 wraz z rurką impulsową i złączami	kpl	2
26	Zawór odcinający skośny DN15 z przyłączem do sygnału ciśnienia	szt	25
27	Zawór odcinający skośny DN20 V5001SY2020 z przyłączem do sygnału ciśnienia	szt	1
28	Zawór odcinający skośny DN25 V5001SY2025 z przyłączem do sygnału ciśnienia	szt	2
29	Zawór kulowy gwintowany DN15	szt	74
30	Zawór kulowy gwintowany DN20	szt	1
31	Zawór kulowy gwintowany DN25	szt	2
32	Odpowietrzniki automatyczne	kpl	41
33	Rura stalowa zaciskowa dn15x1,2mm wraz z kształtkami systemu	m	1016
34	Rura stalowa zaciskowa dn18x1,2mm wraz z kształtkami systemu	m	97
35	Rura stalowa zaciskowa dn22x1,5mm wraz z kształtkami systemu	m	53
36	Rura stalowa zaciskowa dn28x1,5mm wraz z kształtkami systemu	m	155
37	Rura stalowa zaciskowa dn35x1,5mm wraz z kształtkami systemu	m	223
38	Otulina z wełny min. grub. 20mm w płaszczu Al o średn. wewn. 18mm	m	194
39	Otulina z wełny min. grub. 20mm w płaszczu Al o średn. wewn. 22mm	m	53
40	Otulina z wełny min. grub. 30mm w płaszczu Al o średn. wewn. 28mm	m	155
41	Otulina z wełny min. grub. 30mm w płaszczu Al o średn. wewn. 35mm	m	223
	Zawiesia, uchwyty, wsporniki, konsole, itp. wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

15.2. Adaptacja wymiennikowni

a) Instalacja i urządzenia rozdziału ciepła

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Istniejąca pompa obiegowa (230V; 590W; 2,6A) - przeniesienie z węzła kompaktowego	kpl	1
2	Pompa obiegowa: Wydajność min. 1,7 m ³ /h przy 6,5m wys. podnoszenia, maks. 90W; maks. 0,8A	kpl	1
3	Pompa do cyrkulacji c.w.u.: Wydajność min. 0,5 m ³ /h przy 2,4m wys. podnoszenia; 230V; maks. 30W	kpl	1
4	Regulator elektroniczny swobodnie programowalny wraz z panelem sterowniczym	kpl	1
5	Przylgowy czujnik temperatury (kompatybilny z regulatorem)	szt	2
6	Czujnik temperatury zewnętrznej (kompatybilny z regulatorem)	szt	1
7	Zawór mieszający obrotowy DN20; Kv6,3; z siłownikiem trójstawnym	kpl	1
8	Zawór mieszający obrotowy DN32; Kv16; z siłownikiem trójstawnym	kpl	1
9	Zawór bezpieczeństwa 1915 (lub równoważny wg tabeli równoważności) DN32, p _o =3,0 bar	szt	1
10	Naczynie przeponowe o poj. 100dm ³ ; PN6; ze złączką samoodcinającą DN25mm	kpl	2
11	Filtr do wody DN40 w obudowie z tworzywa z wkładem włókninowym 20"	kpl	1
12	Separator mikropęcherzy powietrza DN50; PN10 z odpowietrznikiem i połączeniami do wspawania wraz z izolacją termiczną	kpl	1
13	Zawór antyskażeniowy gwintowany klasy EA DN40	szt	1
14	Zawór kulowy gwintowany DN50; PN25;	szt	5
15	Zawór kulowy gwintowany DN40; PN25;	szt	4
16	Zawór kulowy gwintowany DN32; PN25;	szt	8
17	Zawór kulowy gwintowany DN25; PN25;	szt	2
18	Zawór kulowy gwintowany DN15; PN25;	szt	1
19	Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN50mm	szt	1
20	Zawór zwrotny gwintowany DN32mm	szt	1
21	Zawór zwrotny gwintowany DN25mm	szt	1
22	Filtr siatkowy gwintowany DN25 do wody pitnej	szt	1
23	Manometr M100 0÷1,0MPa wraz z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym	kpl	1
24	Manometr M100 0÷0,6MPa wraz z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym	kpl	3
25	Termometr techniczny prosty w obudowie metalowej 0÷100°C	szt	2
26	Termometr tarczowy z tarczą 80mm o zakresie 0÷100°C	szt	5
27	Rozdzielacz z rur stalowych DN80; L=1,0m	kpl	2
28	Rura stalowa czarna DN50	m	10
29	Rura stalowa czarna DN32	m	44
30	Rura stalowa czarna DN25	m	3
31	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN100, gr.50mm	m	2
32	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN50, gr.50mm	m	10
33	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN32, gr.30mm	m	44
	inne elementy wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

b) Urządzenia systemu zarządzania energią

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Licznik ciepła składający się z: ultradźwiękowego przetwornika przepływu o przepływie nominalnym Q=10,0 m ³ /h; z zintegrowanego przelicznika do montażu na zasileniu z modułem komunikacyjnym M-Bus i baterią; oraz z pary czujników Pt500 z tulejami i przewodami	kpl	1
2	Licznik ciepła składający się z: ultradźwiękowego przetwornika przepływu o przepływie nominalnym Q=3,5 m ³ /h; z zintegrowanego przelicznika do montażu na zasileniu z modułem komunikacyjnym M-Bus i baterią; oraz z pary czujników Pt500 z tulejami i przewodami	kpl	1
3	Wodomierz wielostrumieniowy DN25; Q=6,3m ³ /h, z modułem M-BUS do zdalnego przewodowego odczytu	kpl	1
4	Moduł komunikacyjny do istniejącego sterownika ECL300	szt	1
5	Sterownik główny systemu zarządzania energią	kpl	1
6	Moduł komunikacyjny sieci M-Bus Master	szt	1
7	Moduł dodatkowych wyjść cyfrowych dla podłączenia modułu komunikacyjnego istniejącego sterownika	szt	1
	inne elementy wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

15.3. Adaptacja instalacji wodociągowej**a) Woda ciepła i cyrkulacja**

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Rura wielowarstwowa sanitarna PE-Xc/Al/PE dn16mm (17x2,7mm) wraz z kształtkami zaciskowymi	m	75
2	Rura wielowarstwowa sanitarna PE-Xc/Al/PE dn20mm (21x3,3mm) wraz z kształtkami zaciskowymi	m	39
3	Rura wielowarstwowa sanitarna PE-Xc/Al/PE dn25mm (26x4,0mm) wraz z kształtkami zaciskowymi	m	25
4	Rura wielowarstwowa sanitarna PE-Xc/Al/PE dn32mm (32x4,0mm) wraz z kształtkami zaciskowymi	m	57
5	Rura wielowarstwowa sanitarna PE-Xc/Al/PE dn40mm (40x4,0mm) wraz z kształtkami zaciskowymi	m	35
6	Zawór kulowy gwintowany DN15	szt	12
7	Zawór kulowy gwintowany DN20	szt	5
8	Zawór kulowy gwintowany DN25	szt	1
9	Zawór kulowy gwintowany DN32	szt	2
10	Zawór termostatyczny cyrkulacji ciepłej wody DN15 z termometrem	kpl	9
11	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 20mm na rurę dz18	m	75
12	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 20mm na rurę dz22	m	39
13	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 20mm na rurę dz28	m	25
14	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 30mm na rurę dz35	m	57
15	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 30mm na rurę dz42	m	35
	inne elementy wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

b) Woda zimna

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Rura stalowa ocynkowana DN20	m	20
2	Rura stalowa ocynkowana DN25	m	14
3	Rura stalowa ocynkowana DN32	m	19
4	Rura stalowa ocynkowana DN40	m	9
5	Rura stalowa ocynkowana DN50	m	55
6	Zawór kulowy gwintowany DN20	szt	3
7	Zawór kulowy gwintowany DN25	szt	4
8	Zawór kulowy gwintowany DN32	szt	2
9	Zawór kulowy gwintowany DN50	szt	1
10	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 20mm na rurę dz28	m	20
11	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 20mm na rurę dz35	m	14
12	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 20mm na rurę dz42	m	19
13	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 20mm na rurę dz48	m	9
14	Otulina z wełny min. w płaszczu AL. gr. 20mm na rurę dz60	m	55
	inne elementy wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

15.4. Roboty towarzyszące

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Nawietrzak okienny higrosterowany z okapem	kpl	116
2	Zamurowania wnek grzejnikowych	m ²	2,8
3	Obudowy z lakierowanych listew drewnianych na ruszcie z profili stalowych ocynkowanych	m ²	~75
	inne elementy wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ
S.A.
DZIAŁ ROZWOJU

RZ – 4112 – 212 / 17

Lublin 2017-07-26.

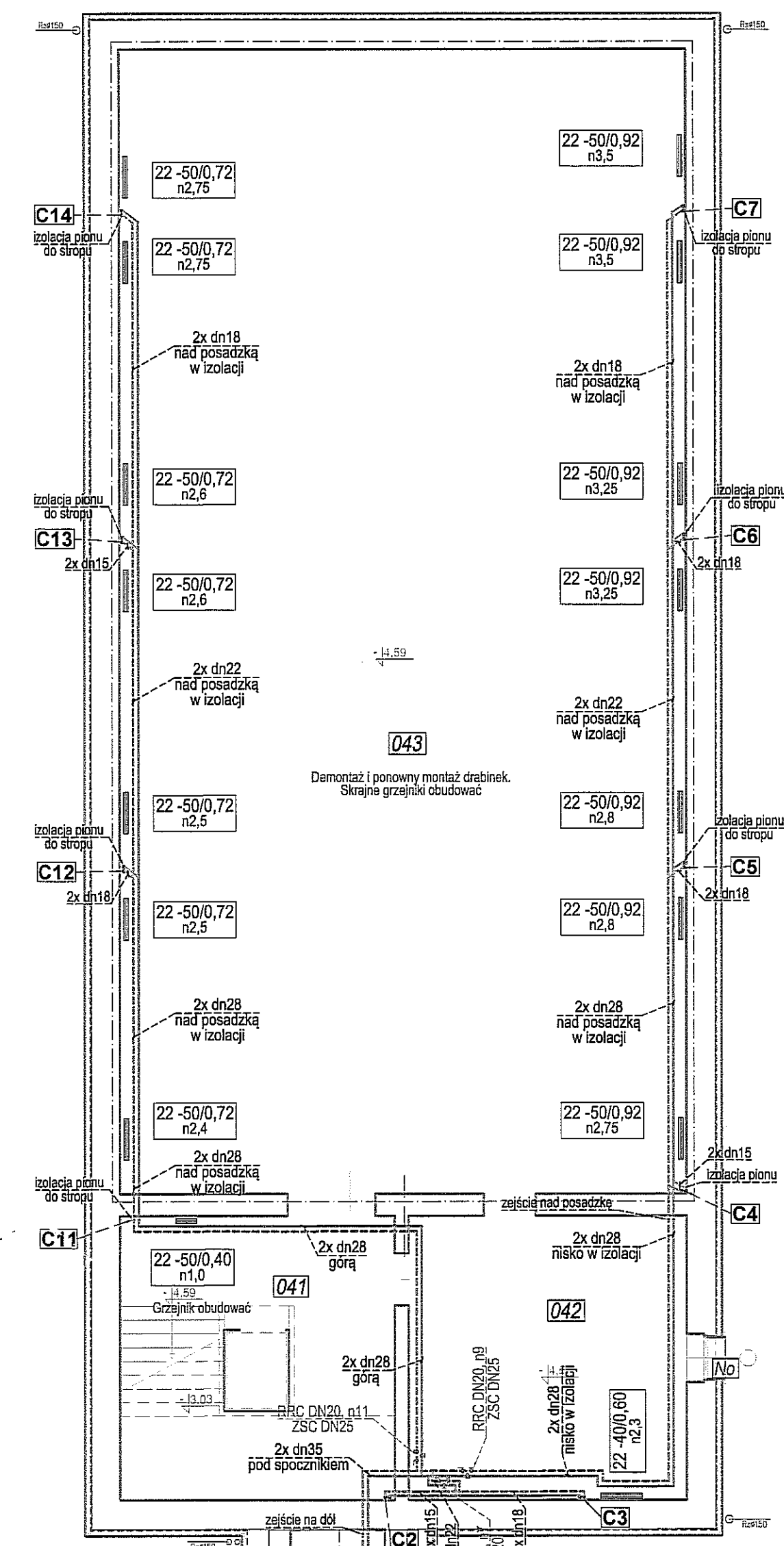
Projekt budowlano–wykonawczy instalacji c.o. wraz z dodatkowym układem regulacyjnym i opomiarowaniem w budynku **Gimnazjum NR 18 / Szkoły Podstawowej NR 18** usytuowanym przy ul. Długosza 8 w Lublinie uzgodniono z LPEC S.A.

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

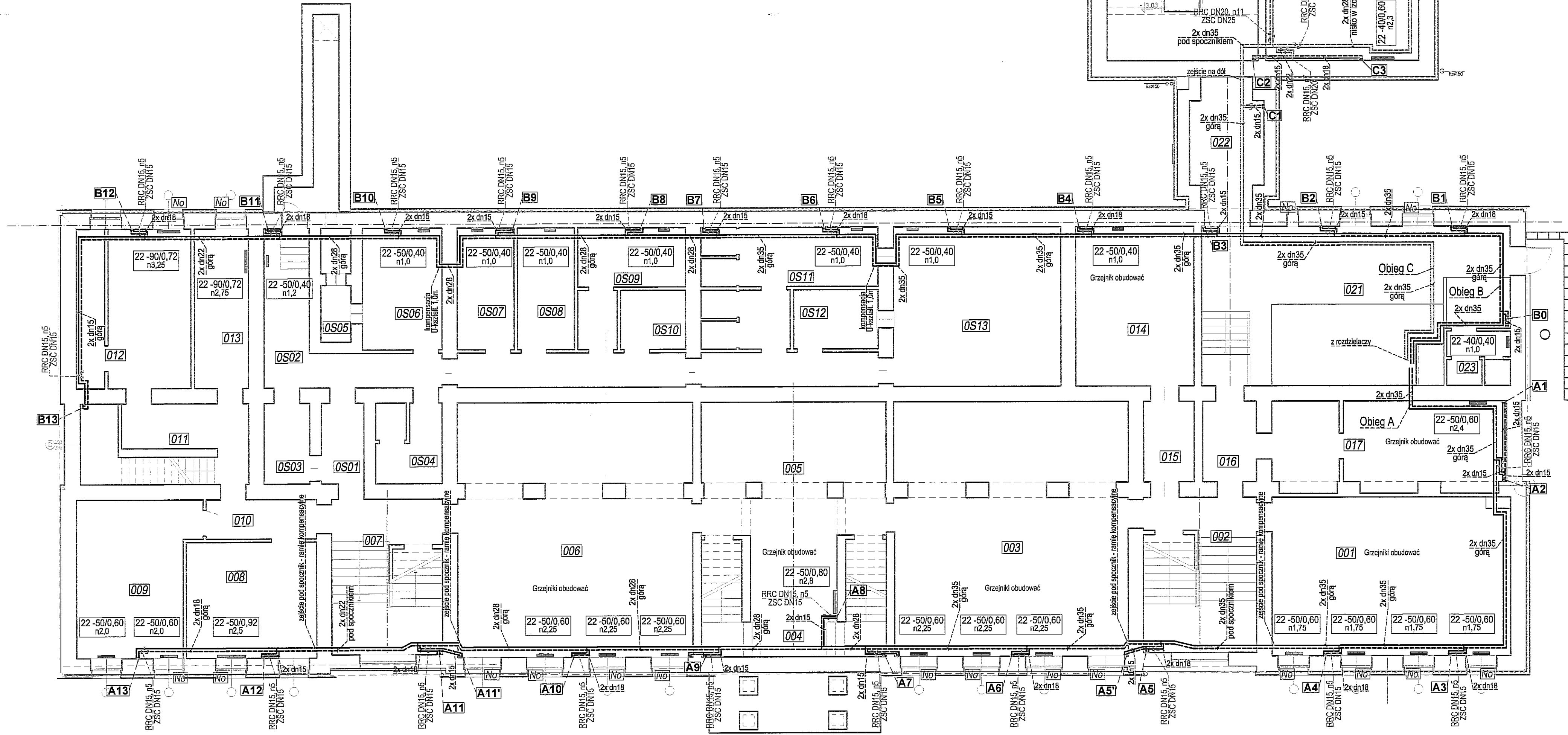
Zestawienie pomieszczeń				
Symbol	Opis	9int,H °C	9HL W	
001	Sala	20,0	2417	
002	Komunikacja	16,0	155	
003	Szatknie	16,0	2344	
004	Komunikacja	16,0	324	
005	Szatknia	16,0	129	
006	Szatknie	16,0	2341	
007	Komunikacja	16,0	155	
008	Zaplecze	20,0	1133	
009	Zaplecze	20,0	1248	
010	Komunikacja	16,0	37	
011	Komunikacja	16,0	162	
012	Zaplecze	20,0	1252	
013	Lazienka	24,0	1030	
014	Szatknia	16,0	171	
015	Komunikacja	16,0	37	
016	Komunikacja	16,0	37	
017	Zaplecze	20,0	643	
021	Wymieennikownia	16,0	1092	
022	Pomieszczenie	16,0	184	
023	Zaplecze	20,0	293	
041	Klatka schodowa	16,0	265	
042	Magazyn	16,0	702	
043	Hala sportowa	16,0	15801	
0S01	S-komunikacja	16,0	31	
0S02	S-komunikacja	16,0	198	
0S03	S-komunikacja	16,0	31	
0S04	S-Pomieszcz.	16,0	31	
0S05	S-Pomieszcz.	16,0	43	
0S06	S-Pomieszcz.	16,0	94	
0S07	S-Pomieszcz.	16,0	40	
0S08	S-Pomieszcz.	16,0	39	
0S09	S-Pomieszcz.	16,0	56	
0S10	S-Pomieszcz.	16,0	16	
0S11	S-Pomieszcz.	16,0	107	
0S12	S-Pomieszcz.	16,0	22	
0S13	S-Pomieszcz.	16,0	145	













- | UWAGI | |
|-------|---|
| 1 | Przewody instalacji c.o. z rur stalowych zaciskowych |
| 2 | Rozdzielacze i uzbrojenie rozdzielczych szkielety w projekcie wymienników ciepła |
| 3 | Grzejniki zastawowe stalowe płytowe wyposażone w osłony |
| 4 | Dokonak podłączenia z nastaw regulatorów różnicy ciśnień, nastaw zaworów termostatycznych |
| 5 | Zawory termostatyczne wyposażone w głowice termostatyczne w zgodnie z rysunkami załącz. kondygnacji |
| 6 | Ze względu na zmiany grubości ścian pomiędzy pionowic i parterem oraz parterem i 1 piętrzem nad posadzką wykonano osłony pionowic |
| 7 | Instalacje termiczne i antykorozyjne wg opisu technicznego |
| 8 | Montaż, próby i odbiór zgodnie z opisem technicznym |
| 9 | Nastawy zaworów termostatycznych podano dla przykładowego producenta zaworów termostatycznych. Dla innych zaworów przeliczyć nastawy. |
| 10 | Nastawy zaworów równowagi podano dla przykładowego producenta zaworów termostatycznych. Dla innych zaworów przeliczyć nastawy. |
| 11 | Wielkości projektowego grzejnika podano dla przykładowego producenta grzejników. Dla innych grzejników przeliczyć wielkości. |
| 12 | Nastawy układów regulacji ciśnienia podano dla przykładowego producenta regulatorów ciśnienia. Dla innych układów przeliczyć nastawy. |

RZUT PIWNIC

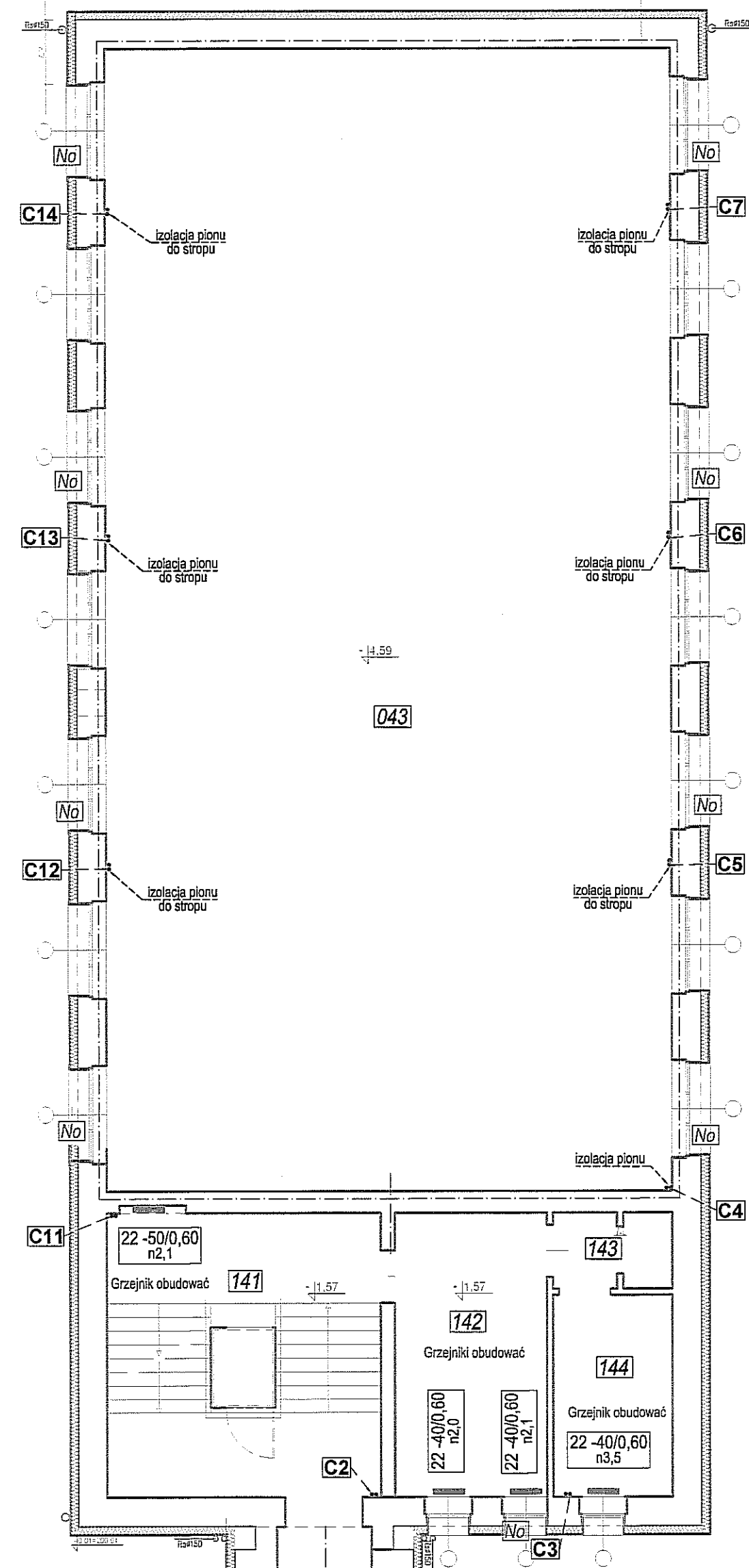
Skala 1:100



- ## OZNACZENIA
-  Grzałnik stalowy płytowy
 Przewody c.o. z nr stalowych zaciskowych - obieg A
 Przewody c.o. z nr stalowych zaciskowych - obieg B
 Przewody c.o. z nr stalowych zaciskowych - obieg C
 (No) Nowy nawlecznik oiskenny higrosterowaty
 Oznaczenie grzałnika: typ - wys. [cm] / dug. [m]
 nr3,5 - nastawa wepniwa zaworu termostatycznego
 GD - gwintka dekoracyjna
 (079) Nie pomieszczenia wg tabeli
 (B7) Pion c.o.: Nr pionu c.o. (pion 7 w obiegu B)
 REG. Różnica ciśnienia (na powrocie) - średnica i nastawa
 125-150-5 Zawór obrotowy zwrotny z sygnałem ciśnienia na zasilaniu
 2x 2x2 Oznaczenie nominalnych (zawrotnych) średnic przewodów

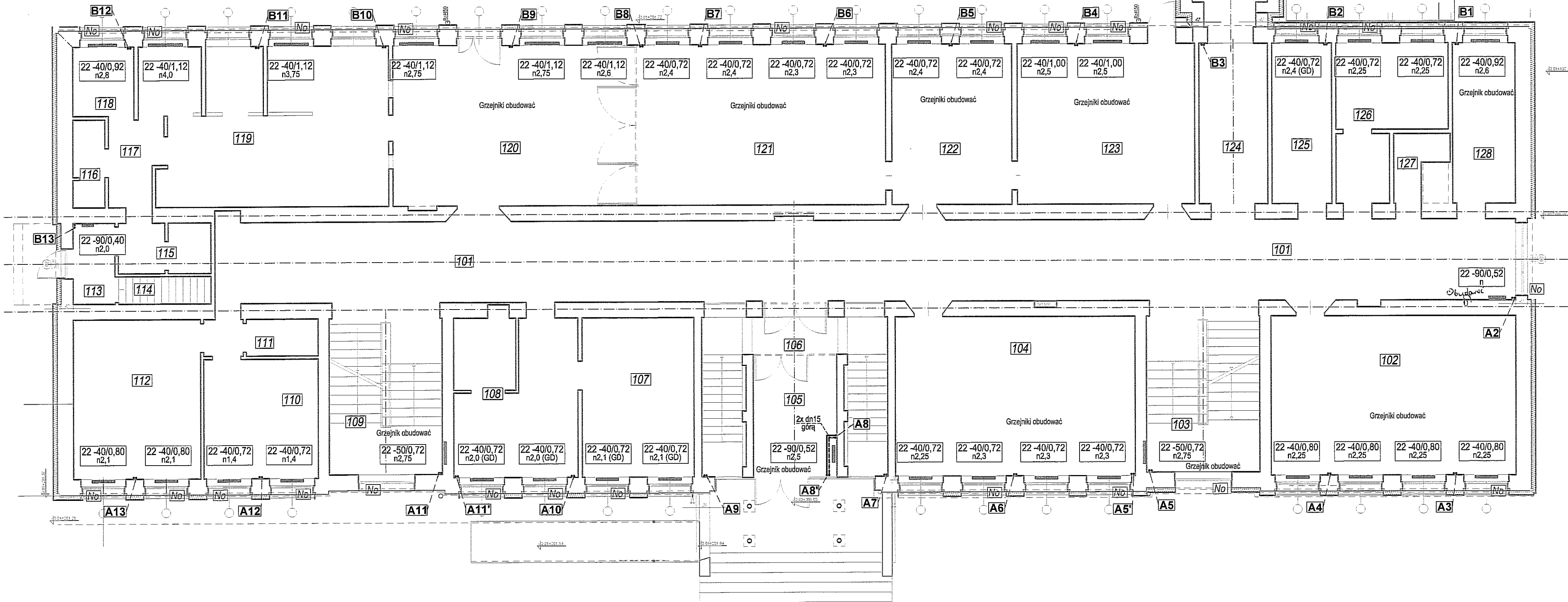
	"ARME PROJECT" Przedsiębiorstwo Projektowo-Wykonawcze; Lublin, ul. Gimnazjum 8/108	
Nazwa inwestycji	Termomodernizacja budynku Gimnazjum nr 18 (Szkoły Postawowej nr 18); Lublin, ul. Długosza 8	
Inwestor	Gmina Lublin, 20-109 Lublin; Plac Króla Wł. Łokietka 1	
Projektował	mgr inż. Adam Maksymik upr. nr 871/BP/98	Data 07.07.2017
Sprawdził	mgr inż. Renata Maksymik upr. nr 387/Lb/2001	Data 07.07.2017
INSTALACJA CENTR. OGRZ. - RZUT PIWNIC		Skala: 1:100 Nr rys. 1

Zestawienie pomieszczeń			
Symbol	Opis	θ _{int} , H	Φ _{HL}
		°C	W
101	Hall	16,0	1077
102	Sala	20,0	3075
103	Klatka schod.	16,0	873
104	Sala	20,0	2885
105	Przedsiónek	16,0	861
106	Przedsiónek	16,0	702
107	Gabinet	20,0	1215
108	Sekretariat	20,0	1227
109	Klatka schod.	16,0	870
110	Pok. biurowy	20,0	1082
111	Komunikacja	16,0	0
112	Pok. biurowy	20,0	1414
113	Przedsiónek	16,0	544
114	Komunikacja	16,0	0
115	Komunikacja	16,0	0
116	WC	20,0	91
117	Komunikacja	20,0	0
118	Zaplecze	20,0	1006
119	Kuchnia	20,0	2932
120	Jadalnia	20,0	3116
121	Sala	20,0	3040
122	Sala	20,0	1495
123	Sala	20,0	1678
124	Komunikacja	16,0	0
125	Pok. biurowy	20,0	763
126	Stomatolog	20,0	1361
127	WC	20,0	12
128	WC	20,0	948
131	Łącznik	16,0	1164
141	Klatka schod.	16,0	782
142	Przebieralnia	20,0	1190
143	WC	20,0	42
144	Umywalnia	24,0	768



- UWAGI**
- Przewody instalacji c.o. z rur stalowych zaciskowych
 - Rozdzielacze i uzbrojenie rozdzielczy ujęto w projekcie wymiennikowi ciepła
 - Grzejniki zastosować stalowe płytowe wyposażone w osłony
 - Dokonać podłączenia i nastaw regulatorów różnicy ciśnień, nastaw wspólnych zaworów termostatycznych
 - Za względu na zmiany grubości ścian pomiędzy piwnicą i parterem oraz parterem i I piętrzem nad posadzką wykonać odciski pionów c.o.
 - Izolacja termiczna i antykorozyjna wg opisu technicznego
 - Montaż, próby i odbiór zgodnie z opisem technicznym
 - Nastawy zaworów termostatycznych podano dla przykładowego producenta zaworów termostatycznych. Dla innych zaworów przeliczyć nastawy.
 - Nastawy zaworów równoważących podano dla przykładowego producenta zaworów termostatycznych. Dla innych zaworów przeliczyć nastawy.
 - Wielkość projektowanego grzejnika podano dla przykładowego producenta grzejników. Dla innych grzejników przeliczyć wielkość.
 - Nastawy układów regulacji ciśnienia podano dla przykładowego producenta regulatorów ciśnienia. Dla innych układów przeliczyć nastawy.

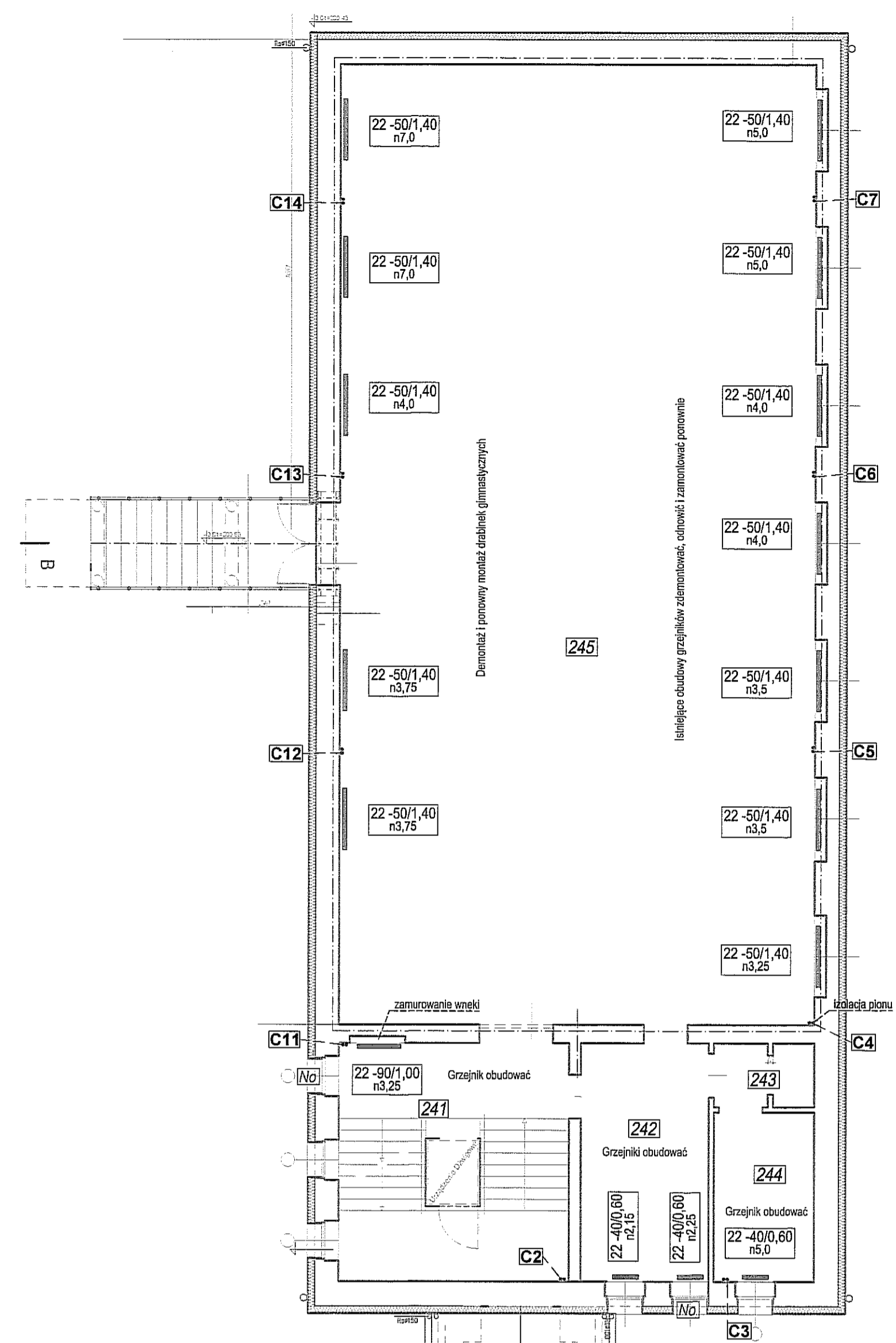
RZUT PARTERU
Skala 1:100



- OZNACZENIA**
- Grzejnik stalowy płytowy
 - Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg A
 - Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg B
 - Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg C
 - Nowy nawierzchnia okienki higrosterowany
 - Oznaczenie grzejnika: typ - wys. [cm] / dług. [m]
n2,5 - nastawa własna zaworu termostatycznego
GD - głowica elektroniczna
 - Nr pomieszczenia wg tabeli
 - Pion c.o.; Nr pionu c.o. (pion 7 w obiegu B)
 - Regulator różnicy ciśnienia (na powrocie) - średnica i nastawa + zawór odcinający skoszony z sygnałem ciśnienia na zasilaniu
 - Oznaczenie nominalnych (zewnętrznych) średnic przewodów

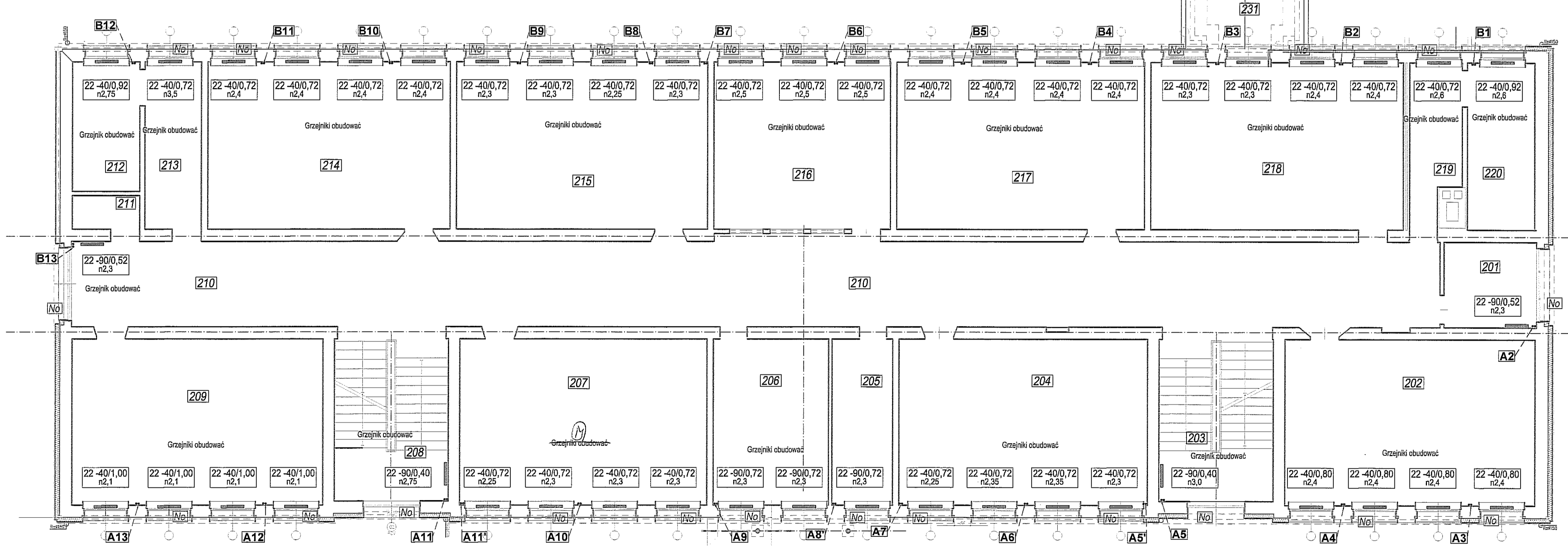
	"ARME PROJECT"		
	Przedsiębiorstwo Projektowo-Wykonawcze, Lublin, ul. Medańskich 8/108		
	Nazwa inwestycji: Termomodernizacja budynku Gimnazjum Nr 18 (Szkoły Podstawowej Nr 18); Lublin, ul. Długosza 8		
	Inwestor: Gmina Lublin, 20-109 Lublin; Plac Króla Wł. Łokietka 1		
Projektował	mgr inż. Adam Maksymuk upr. Nr 871/BP/98	Data 07.2017	
Sprawił	mgr inż. Renata Maksymuk upr. Nr 367/LB/2001	Data 07.2017	
INSTALACJA CENTR. OGRZ. - RZUT PARTERU		Skala: 1:100	Nr rys. 2

Zestawienie pomieszczeń			
Symbol	Opis	θ _{int} , °C	Φ _{HL} , W
201	Pokój	20,0	772
202	Sala	20,0	3075
203	Klatka schod.	16,0	870
204	Sala	20,0	2891
205	Gabinet	20,0	723
206	Sala	20,0	1438
207	Pokój nauczycielski	20,0	2891
208	Klatka schod.	16,0	870
209	Sala	20,0	3078
210	Hall	16,0	761
211	Pom. pomocn.	16,0	34
212	WC	20,0	905
213	Umywalnia	20,0	779
214	Sala	20,0	2883
215	Sala	20,0	2891
216	Sala	20,0	2158
217	Sala	20,0	2887
218	Sala	20,0	2892
219	Umywalnia	20,0	716
220	WC	20,0	915
241	Klatka schod.	16,0	1024
242	Przebiegarnia	20,0	1248
243	WC	20,0	44
244	Umywalnia	24,0	781
245	Hala sportowa	16,0	20441



- UWAGI**
- Przewody instalacji c.o. z rur stalowych zaciskowych
 - Rozdzielacze i uzbrojenie rozdzielczy ujęto w projekcie wymiennikowi ciepła
 - Grzejniki zastosować stalowe płytowe wyposażone w osłony
 - Dokonać podłączenia i nastaw regulatorów różnicy ciśnień, nastaw wstępnych zaworów termostatycznych
 - Zawory termostatyczne wyposażyć w głowice termostatyczne w zgodzie z rysunkami rzutów kondygnacji
 - Za względu na zmiany grubości ścian pomiędzy piwnicą i parterem oraz parterem i 1 piętrzem nad posiadać wykonaną odsadzkę pionów c.o.
 - Izolacje termiczne i antykorozyjne wg opisu technicznego
 - Montaż, próby i odbiór zgodnie z opisem technicznym
 - Nastawy zaworów termostatycznych podano dla przykładowego producenta zaworów termostatycznych. Dla innych zaworów przeliczyć nastawy.
 - Nastawy zaworów równowagujących podano dla przykładowego producenta zaworów termostatycznych. Dla innych zaworów przeliczyć nastawy.
 - Wielkość projektowanego grzejnika podano dla przykładowego producenta grzejników. Dla innych grzejników przeliczyć wielkość.
 - Nastawy układów regulacji ciśnienia podano dla przykładowego producenta regulatorów ciśnienia. Dla innych układów przeliczyć nastawy.

RZUT PIĘTRA 1
Skala 1:100

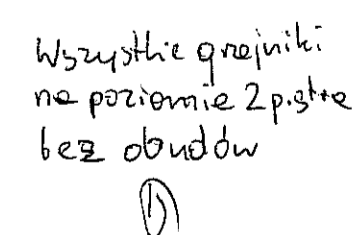


- OZNACZENIA**
- Grzejnik stalowy płytowy
 - Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg A
 - Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg B
 - Przewody c.o. z rur stalowych zaciskowych - obieg C
 - [No] Nowy nawietrzak okienny higrosterowany
 - [22 -50/1,20 n3,5 (GD)] Oznaczenie grzejnika: typ - wys.[cm] / dług.[m] n3,5 - nastawa wstępna zaworu termostatycznego GD - głowica dekoracyjna
 - [079] Nr pomieszczenia wg tabeli
 - [B7] Pion c.o.; Nr pionu c.o. (pion 7 w obieg B)
 - RRC DN15, p.1 Regulator różnicy ciśnienia (na powrocie) - średnica i nastawa
 - 2SC DN15 + zawór odcinający skłony z sygnałem ciśnienia na zasilaniu
 - 2x dn28 Oznaczenie nominalnych (zewnętrznych) średnic przewodów

"ARME PROJECT" Przedsiębiorstwo Projektowo-Wykonawcze; Lublin, ul. Medallionów 8/108	
Nazwa inwestycji	Termomodernizacja budynku Gimnazjum Nr 18 (Szkoły Podstawowej) Nr 18; Lublin, ul. Długosza 8
Inwestor	Gmina Lublin, 20-109 Lublin; Plac Króla Wł. Łokietka 1
Projektował	mgr inż. Adam Maksymuk upr. Nr 871/BP/08
Sprawdził	mgr inż. Renata Maksymuk upr. Nr 367/Lb/2001
Skala: 1:100	
Nr rys. 3	

Architectural floor plan of the 1st floor of the 'Palace of the Republic' in Bucharest. The plan shows a large central hall (245) with a staircase (341) and a large room (342). To the right are rooms 343, 344, and 346. The plan includes numerous windows, doors, and structural elements. Labels include 'No', 'C11', 'C2', 'C3', and various room numbers and dimensions.

- RZUT PIĘTRA 2**
Skala 1:100



Grzejnik stalowy płytowy
 Przewodność c.a. z rur stalowych zaciśkowych - obieg A
 Przewodność c.a. z rur stalowych zaciśkowych - obieg B
 Przewodność c.a. z rur stalowych zaciśkowych - obieg C
 Nowy naczynnik okienki higrosterostatu
 Oznaczenie grzejnika: typ - wys [cm] x dług [m]
 N9-5,5 - nastawa wstępna zaworu termomostajowego ZG - głowica dekloracyjna
 019 Nie pomieszczenie wył. labeli
 Pion c.a.; Nie pionu c.a. (pion 7 w obiegu B)
 Regulator różnicy ciśnień (na powrocie) - średnica i nastawa
 + zawór odcinający przepływ z sygnalizatorem ciśnienia na zasiliściu
 Oznaczenie nominalnych (zewnętrznych) średnic przewodów

	<p align="center">"ARME PROJECT"</p> <p align="center">Przedsiębiorstwo Projektowo-Wykonawcze; Lublin, ul. Medyków 8/108</p>		
	<p>Nazwa inwestycji</p>	<p>Termomodernizacja budynku Gimnazjum nr 18 (Szkoły Podstawowej Nr 18); Lublin, ul. Długosza 8</p>	
	<p>Investor</p>	<p>Gmina Lublin, 20-109 Lublin; Plac Króla Wł. Łokietka 1</p>	
	<p>Projektował</p>	<p>mgr inż. Adam Maksymilian mgr inż. 07/2019P</p>	<p>Data 07.2017</p>
<p>Sprawdził</p>	<p>mgr inż. Renata Maksymilian mgr inż. 05/27/2020I</p>	<p>Data 07.2017</p>	<p>1:100</p>
<p align="center">INSTALACJA CENTR. OGRZ.</p> <p align="center">- RZUT PIĘTRA 2</p>			
<p align="right">Nr rys.</p>			<p align="center">4</p>



- JWAGI

Skala 1:75

OZNACZENIA

Przedsiębiorstwo Projektowo-Wykonawcze

