



Inwestycja:	Termomodernizacja budynku III Liceum Ogólnokształcącego im. Unii Lubelskiej
Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY
Branża:	SANITARNA
Tytuł opracowania:	Projekt przebudowy instalacji centralnego ogrzewania wraz z adaptacją sterowania kotłownią
Kat. obiektu:	Kategoria obiektu IX
Obiekt: Lokalizacja:	III Liceum Ogólnokształcącego im. Unii Lubelskiej 20-005 Lublin, Plac Wolności 4 działka nr 17/1; obręb 34-Stare Miasto; arkusz 6; jedn. ewidencyjna: miasto Lublin
Inwestor:	GMINA LUBLIN 20-109 Lublin, Plac Króla Władysława Łokietka 1
Jednostka projektowa	Firma Architektoniczna „ARCHI 2” Maciej Uszyński 20-008 Lublin, ul. J. Hempla 4/49a
Data opracowania	lipiec 2017 r.

AUTORZY PROJEKTU:

branża		imię i nazwisko / nr uprawnień	data	podpis
Sanitarna	projektował:	mgr inż. Adam Maksymiuk upr. bud. Nr 871/BP/98 specjalność instalacyjna w zakresie instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	07.2017 r.	
	sprawdził:	mgr inż. Renata Maksymiuk upr. bud. Nr 367/Lb/2001 specjalność instalacyjna w zakresie instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	07.2017 r.	

SPIS TREŚCI

CZEŚĆ OPISOWA

1.	Temat opracowania.....	3
2.	Podstawa opracowania	3
3.	Zakres opracowania	3
4.	Opis budynku i istniejącej instalacji	3
5.	Charakterystyka energetyczna budynku po termomodernizacji	4
6.	Ogólny opis zakresu robót.....	4
7.	Materiały do wykonania robót.....	5
8.	Instalacja centralnego ogrzewania	6
9.	Adaptacja instalacji w kotłowni	7
10.	Obliczenia.....	9
11.	System zarządzania energią	9
12.	Uwagi	10
13.	Zestawienie materiałów	11

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.	Adaptacja instalacji w kotłowni	

OPIS TECHNICZNY

1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy instalacji centralnego ogrzewania wraz z adaptacją sterowania kotłownią w budynku III Liceum Ogólnokształcącego im. Unii Lubelskiej w Lublinie przy pl. Wolności 4. 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 regulacji instalacji centralnego ogrzewania zasilanej z istniejącej kotłowni
- wymiana i przeniesienie jednego grzejnika
- uzupełnienie i wymiana uszkodzonych elementów instalacji (izolacje, głowice termostatyczne, odpowietrzniki)
- projekt zmiany regulacji instalacji grzewczej centralnego ogrzewania i cyrkulacji c.w.u. z możliwością podłączenia do systemu zdalnego zarządzania energią
- roboty towarzyszące

Kotłownia gazowa pozostaje istniejąca.

4. OPIS BUDYNKU I ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI

Budynek zalicza się do kategorii niskich.

Budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne i suterенę.

Źródłem ciepła w budynku jest kotłownia gazowa na bazie kaskady trzech kotłów wiszących Buderus Logomax plus GB162 z regulatorem pogodowym Logomatic R4121. Kotłownia jest w bardzo dobrym stanie technicznym. Pompa c.o. jest energooszczędna, zaś pompa cyrkulacji c.w.u. jest stałobrotowa.

Instalacja c.o. jest dość nowa, wykonana na bazie grzejników stalowych płytowych z zaworami termostatycznymi RTD oraz rur stalowych spawanych. Zawory termostatyczne wyposażone są w głowice wandaloodporne. Instalacja jest równoważona za pomocą nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych i za pomocą zaworów równoważących na rozdzielaczu w kotłowni. Instalacja nie jest wyposażona w podpionowe zawory regulacyjne.

Stan instalacji c.o. jest dobry. Miejscami brakuje izolacji termicznej poziomów. Instalacja często się zapowietrza, gdyż istniejące odpowietrzniki automatyczne są w bardzo złym stanie. Pomimo, że wszystkie grzejniki są wyposażone w głowice termostatyczne, to jednak niektóre z nich są częściowo uszkodzone, co w przypadku głowic wandaloodpornych powoduje, że po ich zdjęciu celem regulacji instalacji ponowne ich założenie może okazać się niemożliwe.

Poziomy wody ciepłej i cyrkulacji wykonane są z rur stalowych ocynkowanych i są dość nowe, w całości izolowane. Pod pionami cyrkulacji zamontowane są termostatyczne zawory podpionowe.

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

5.1. Budynek

• Powierzchnia ogrzewana budynku	$A_h: 2\,836,8\text{ m}^2$
• Kubatura ogrzewana budynku	$V_h: 9646,4\text{ m}^3$
• Projektowana strata ciepła przez przenikanie	$\Phi_T: 71\,235\text{ W}$
• Projektowana wentylacyjna strata ciepła	$\Phi_V: 57\,822\text{ W}$
• Całkowita proj. strata ciepła	$\Phi: 129\,194\text{ W}$
• Nadwyżka mocy cieplnej	$\Phi_{RH}: 31\,205\text{ W}$
• Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{HL}: 160\,203\text{ W}$
• Wskaźnik FHL odniesiony do powierzchni	$\Phi_{HL,A}: 56,5\text{ W/m}^2$
• Wskaźnik FHL odniesiony do kubatury	$\Phi_{HL,V}: 16,6\text{ W/m}^3$

5.2. Przegrody

Dane przegród przyjęto zgodnie z projektem architektonicznym docieplenia budynku

6. OGÓLNY OPIS ZAKRESU ROBÓT

6.1. Instalacja c.o.

Zakres robót na instalacji c.o. obejmuje:

- regulację instalacji za pomocą nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych oraz za pomocą zmiany nastaw na zaworach równoważących na rozdzielaczu powrotnym
- przeniesienie i wymiana grzejnika na klatce schodowej w związku z kolizją z otworem drzwiowym
- uzupełnienie izolacji termicznej poziomów c.o. w suterenie
- wymiana wszystkich odpowietrzników automatycznych na pionach
- wymiana uszkodzonych głowic termostatycznych
- roboty towarzyszące

6.2. Adaptacja instalacji w kotłowni

Ze względu na brak możliwości zdalnego sterowania regulatorem istniejącej kotłowni zdecydowano się na zastosowanie regulatora nadrzędnego, który sterował będzie układem instalacji c.o. poprzez układ mieszająco pompowy z czujnikiem temperatury instalacji w funkcji temperatury zewnętrznej. Regulator ten sterować będzie również podgrzewem c.w.u. i pracą pompy cyrkulacyjnej. Nowy regulator sterować będzie kaskadą kotłów sygnałem 0-10V poprzez istniejący regulator kotłowy.

Dodatkowo w kotłowni przewidziano opomiarowanie ciepła na cele c.o., podgrzewu c.w.u. oraz zużycia wody na cele podgrzewu c.w.u. wyposażone w moduły komunikacyjne dla możliwości zdalnego odczytu danych. Dla możliwości zamontowania licznika ciepła na cele c.o. konieczne będzie przeniesienie włączenia układu podgrzewu c.w.u. na przyległą ścianę bezpośrednio przy sprzęgle hydraulicznym.

Zabezpieczenie instalacji c.o. i c.w.u. w kotłowni pozostaje bez zmian.

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

Zakres obejmuje również regulację instalacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej, gdyż obecne nastawy zaworów podpionowych skutkują nadmiernym przepływem wody, a co za tym idzie zwiększonymi stratami ciepła.

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 przykładowego producenta.

7.2. Rury

a) Instalacja c.o.

Odcinki nowej instalacji grzewczej wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,0mm); Ø32 (42,4x2,6mm); Ø40 (48,3x2,6mm); Ø50 (60,3x2,9mm);

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 spawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

b) Instalacja wodna

Do łączenia instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji zastosować łączniki żeliwne ocynkowane wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999. Ewentualne odcinki rurowe 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);.

7.3. Grzejniki i armatura

a) Grzejniki

Nowe grzejniki stosować stalowe, płytowe, 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.

b) Armatura grzejnikowa

Zawory grzejnikowe (termostatyczne i powrotne) na nowych grzejnikach wykorzystać istniejące ze zdemontowanych grzejników.

Nowe głowice termostatyczne (wymiana uszkodzonych) zastosować kompatybilne z istniejącymi zaworami. Zastosować głowice z czujnikiem gazowym, model wzmocniony z zabezpieczeniem przed manipulacją.

c) Armatura przewodowa

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie min. PN25.

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

7.4. Urządzenia w kotłowni

a) Automatyka

Regulator instalacji winien posiadać:

- możliwość sterowania układem mieszająco-pompowym w funkcji temperatury zewnętrznej
- możliwość sterowania podgrzewem ciepłej wody użytkowej w zasobniku

- możliwość sterowania pracą pompy cyrkulacyjnej
- możliwość ustawienia programów dobowych i tygodniowych dla obiegu c.o., podgrzewu c.w.u. oraz pracy pompy cyrkulacyjnej
- program dezynfekcji c.w.u. załączany ręcznie lub automatycznie
- sygnalizację stanów alarmowych
- możliwość sterowania nadrzędnego sygnałem 0÷10V regulatora kaskady kotłów
- możliwość obsługi za pomocą sieci internetowej

Czujnik temperatury wody c.o. zastosować przyłgowy o parametrach zgodnych z wymogami regulatora. Czujnik temperatury zewnętrznej stosować zalecany przez producenta regulatora. Czujnik temperatury wody w zasobniku zastosować zalecany przez producenta regulatora.

b) Pompy

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 $q_p=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$; $K_v>25,0$
- 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 $q_p=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$; $K_v>13,0$
- zintegrowanego przelicznika do montażu na zasilaniu z modułem komunikacyjnym M-Bus i baterią
- pary czujników Pt500 z tulejami i przewodami

d) Wodomierz

Wodomierz zastosować wielostrumieniowy DN20 z modułem M-BUS do zdalnego przewodowego odczytu danych

7.5. 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.

8. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

a) Regulacja instalacji centralnego ogrzewania

Dla możliwości dokonania regulacji instalacji, niezbędne jest zdjęcie głowic termostatycznych oraz (w niektórych pomieszczeniach) obudów grzejników. Do zdjęcia głowic termostatycznych mogą być potrzebne specjalistyczne narzędzia zalecane przez producenta. Wszystkie zawory (oraz zawory równoważące) należy otworzyć maksymalnie, a poszczególne obiegi przepłukać poprzez ręczne uruchomienie pompy na maksymalne obroty w czasie min. 30minut. Po płukaniu wyczyścić filtry i odmulacze w kotłowni.

Wszystkie zawory termostatyczne (154 kpl) podlegają zmianie nastawy wstępnej zgodnie z rysunkiem rzutów kondygnacji. Po dokonaniu nastawy założyć głowice termostatyczne, dokonać nastaw temperaturowych i je zablokować.

Ze względu na to, że część zdemontowanych głowic nie będzie się nadawała do ponownego montażu, przyjęto że ok. 15% głowic (23 szt.) podlegać będzie wymianie na nowe.

Wszystkie takie przypadki należy zgłaszać inspektorowi nadzoru. Zdemontowane głowice przekazać zarządcy budynku.

Wszystkie automatyczne odpowietrzniki na pionach podlegają wymianie na nowe. Średnice gwintu dopasować do zaworów pod odpowietrznikami.

Zdemontowane obudowy grzejników należy ponownie zamontować.

b) Wymiana grzejnika

Nowy grzejnik w klatce schodowej montować poziomo do ściany na zawiesiach zalecanych przez producenta. Grzejnik wyposażać w korek i odpowietrznik ręczny. Do nowego grzejnika zastosować zawory i głowicę ze zdemontowanego grzejnika. Zawory grzejnikowe montować bezpośrednio do grzejnika. Gałazki wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie i włączyć do pionu obok. Istniejący kolidujący grzejnik zdemontować wraz z gałazkami. Odejścia od pionu zaślepić.

Po wykonaniu robót napełnić instalację i wizualnie sprawdzić szczelność nowych połączeń.

Uzupełnić izolację antykorozyjną gałęzek poprzez dwukrotne malowanie farbą podkładową i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową.

c) Uzupełnienie izolacji termicznej

Nowy grzejnik w klatce schodowej montować poziomo do ściany na zawiesiach zalecanych przez producenta. Grzejnik wyposażać w korek i odpowietrznik ręczny. Do nowego grzejnika zastosować zawory i głowicę ze zdemontowanego grzejnika. Zawory grzejnikowe montować bezpośrednio do grzejnika. Gałazki wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie i włączyć do pionu obok. Istniejący kolidujący grzejnik zdemontować wraz z gałazkami. Odejścia od pionu zaślepić. Uzupełnić izolację antykorozyjną gałęzek poprzez dwukrotne malowanie farbą podkładową i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową.

Poziomy w suterrenach, w miejscach oznaczonych na rysunku, zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej. Grubości otulin winny wynosić co najmniej:

- dla rur DN32 - 30mm
- dla rur DN40 - 40mm

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

9. ADAPTACJA INSTALACJI W KOTŁOWNI

a) Montaż rurociągów z rur stalowych czarnych

Dla możliwości zamontowania licznika ciepła na cele c.o. konieczne jest przeniesienie włączenia przewodów układu podgrzewu c.w.u. jak najbliżej sprzęgła hydraulicznego.

Nowe odcinki przewodów wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Wszystkie załamania wykonywać przy pomocy kolan hamburskich, rozgałęzienia przy pomocy trójników stalowych, a zmiany średnic przy pomocy zwężek symetrycznych. Łączenie przewodów poprzez spawanie zgodnie z dalszą częścią opisu.

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 2,0m, jednak nie rzadziej niż co drugi odcinek prosty. Montaż uchwytów winien zapewniać prawidłową kompensację wydłużeń termicznych.

b) Montaż armatury i urządzeń

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

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

Przy montażu wodomierza i liczników ciepła zachować wymagane przez producenta odcinki proste przed i za pomiarem.

Urządzenia i armaturę montować zgodnie z DTR producenta.

c) Próby szczelności

Próbę szczelności obiegu c.o. wykonać dla całego obiegu kotłowni na maksymalne ciśnienie robocze.

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

d) 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.

e) Izolacje termiczne

Nowe przewody zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii AL. Grubości otulin winny wynosić co najmniej:

- dla rur DN32 - 30mm
- dla rur DN50 - 50mm

Pompa podlega izolacji fabrycznymi otulinami..

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

f) Montaż sterownika z osprzętem

Nowy sterownik montować przy tablicy głównej lub przy regulatorze kotłowym. Do regulatora podłączyć czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik obiegu c.o. oraz czujnik temperatury wody w podgrzewaczu. Czujkę temperatury zewnętrznej umieścić na północnej ścianie budynku. Do regulatora podłączyć również siłownik zaworu mieszającego oraz (poprzez styczniki) pompę obiegową, pompę cyrkulacyjną oraz pompę ładowania zasobnika c.w.u.

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.

Dodatkowo nowy sterownik połączyć z istniejącym. Konfiguracja istniejącego sterownika kaskady kotłów winna być wykonana w porozumieniu z firmą sprawującą serwis kotłowni.

g) Regulacja urządzeń i nastawy

Temperaturę pracy kotłowni ustawić na temperaturę 80°C w warunkach obliczeniowych, zaś temperaturę pracy obiegu c.o. na temperaturę 75°C funkcji temperatury zewnętrznej. Dokonać ustawień obniżenia temperatury dobowego i tygodniowego dla obiegów instalacji c.o. po uzgodnieniu z użytkownikiem budynku oraz ustawień wyłączeń pomp.

Ustawić czas pracy pompy cyrkulacyjnej oraz podgrzewu c.w.u. dopasowany do godzin i dni użytkowania instalacji.

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.

Dodatkowo należy zmienić ustawienia temperaturowe podpionowych zaworów cyrkulacyjnych na temperaturę minimalną 40°C, zaś nastawy wstępne ustawić na 1. Zawory termostatyczne cyrkulacji zlokalizowane są (wg dokumentacji):

- w szatni (pom. 01/24) – 2 szt.
- w korytarzu 01/2 przy ścianie pom. 01/15

- w kuchni na 1 piętrze (pom. 2/21)

10. OBLICZENIA

10.1. Założenia do obliczeń

Czynnikiem grzewczym dla instalacji c.o. będzie woda o temperaturze zasilania 75°C (dla obiegu kotłowego 80°C) zmiennej w funkcji temperatury zewnętrznej. Ze względu na brak docieplenia części ścian przyjęto różne wartości schłodzenia w grzejnikach w granicach $8\div 40^{\circ}\text{C}$. Rzeczywista temperatura powrotu w warunkach obliczeniowych wyniesie ok. 51°C .

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.

10.2. Dobór urządzeń i nastaw

a) Dobór pomiaru ciepła na cele c.o.

Dla przepływu $G_{\text{in.co.}} = 6,8 \text{ m}^3/\text{h}$ 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 przelicznika 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 $G_{\text{in.cw.}} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ 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 przelicznika 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) Nastawa pompy obiegowej c.o.

- | | |
|--|--------------------------------|
| ○ Przepływ instalacyjny | $G = 6,8 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| ○ Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach | $H_d = 36 \text{ kPa}$ |
| ○ Skorygowana strata w obiegu kotłowni | $H_w = 9 \text{ kPa}$ |
| ○ Wymagana wysokość podnoszenia pompy | $H_p = 45 \text{ kPa}$ |

Dla zainstalowanej pompy należy zmienić charakterystykę pracy na:

- **praca na charakterystyce stałociśnieniowej dP-c 4,5m**

Ustawienia pomp winno być dokonane (na zlecenie wykonawcy robót) przez osobę sprawującą opiekę serwisową kotłowni i potwierdzone stosownym protokołem.

d) Dobór pompy cyrkulacji c.w.u.

- | | |
|--|---|
| • Przepływ cyrkulacyjny (min. 3 wym/h) | $G_{\text{cyrk.}} = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| • Wymagana wysokość podnoszenia | $H_{\text{cyrk.}} = 0,20 \text{ bar}$ |

Dobrano pompę 230V; 30W; nastawa dp-c 2,0m (+dodatkowa rezerwa 0,4m).

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.

b) Wymogi dotyczące sterownika

Sterownik główny 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

Poniższe wymogi podany są jako proponowane. 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

12. 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

- Informacje dotyczące wpisu budynku do rejestru zabytków i lokalizacji w strefie ochrony konserwatorskiej zawarte są w projekcie architektonicznym.
- 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.

13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

13.1. Instalacja c.o.

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Grzejnik stalowy płytowy kompaktowy typ 22-90/0,40	kpl	1
2	Gałązki grzejnikowe z rur stalowych DN15	m	1
3	Głowica termostatyczna – model wzmocniony	kpl	23
4	Odpowietrznik automatyczny typu ciężkiego	szt	27
5	Otulina z wełny min. grub. 30mm w płaszczu Al. na rurę DN32	m	42
6	Otulina z wełny min. grub. 40mm w płaszczu Al na rurę DN40	m	10
	Inne elementy wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

13.2. Adaptacja kotłowni

a) Instalacja kotłowni

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Regulator pogodowy nadrzędny z opcją sterowania kaskadą kotła sygnałem 0-10V wraz z czujnikiem temperatury zewnętrznej, przylgowym czujnikiem temperatury wody, czujnikiem temperatury wody w zasobniku c.w.u.	kpl	1
2	Pompa do cyrkulacji c.w.u. 0,5 m ³ /h przy 2,4m wys. podnoszenia; 230V; 30W	kpl	1
3	Zawór kulowy gwintowany DN50; PN25;	szt	1
4	Zawór kulowy gwintowany DN32; PN25;	szt	1
5	Rura stalowa czarna DN50	m	2
6	Rura stalowa czarna DN32	m	4
7	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN50, gr.50mm	m	2
8	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN32, gr.30mm	m	4
	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 DN20; z modułem M-BUS do zdalnego przewodowego odczytu	kpl	1
4	Sterownik główny systemu zarządzania energią	kpl	1
5	Moduł komunikacyjny sieci M-Bus Master	szt	1
	inne elementy wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

OŚWIADCZENIE

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



Projekt budowlany i wykonawczy:

**PRZEBUDOWA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA
Z ADAPTACJĄ KOTŁOWNI**

dla obiektu:

**Termomodernizacja budynku III Liceum Ogólnokształcącego
im. Unii Lubelskiej w Lublinie przy pl. Wolności 4**

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

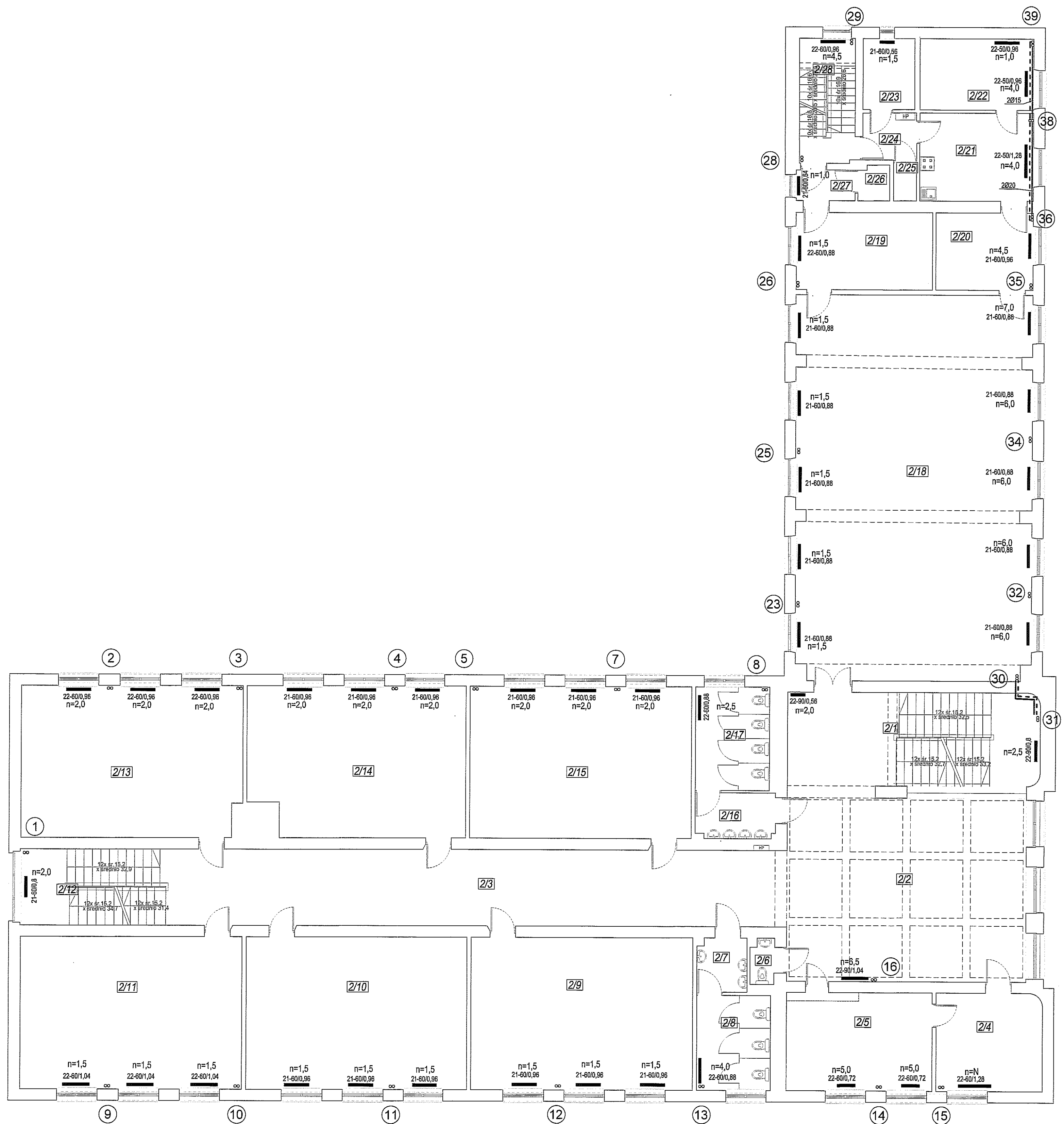
Data opracowania: lipiec 2017r.



UWAGI
Istniejące przewody instalacji c.o. z rur stalowych spawanych
Nastawy zaworów na rozdzielaczach ujęto w schemacie kotłowni
Wykonać izolacje termiczne poziomów w pomieszczeniach 01/23; 01/24; 01/25 i 01/26
Nowy grzejnik zastosować stalowy płytowy z podłączeniem gałkami stalowymi z wykorzystaniem zaworów ze zdemonutowanego grzejnika

Grzejnik stalowy płytowy istniejący
Przewody c.o. stalowe istniejące
21-50/0,6
Wielkość istn. grzejnika
8 Nr pionu c.o.
1/11 Nr pomieszczenia wg tabeli
n=4,0 nowa nastawa wsłupna zaworu termostatycznego

Tytuł opracowania:		PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO NR III im. UNII LUBELSKIEJ		branża sanitarna	
Tytuł rysunku:		INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA RZUT PIWNIC			
Nazwa i adres obiektu:		III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. UNII LUBELSKIEJ 20-005 Lublin, Plac Wolności 4, działka nr 171/1; jedn. ew. miasto Lublin; obrgn ew. 34 Stare Miasto; ark. 6;		rys. nr 1	
Nazwa i adres inwestora:		GMINA LUBLIN 20-109 Lublin, Plac Łokietka 1		skala 1:100	
		specjalność	nr upr. proj.	data i podpis	
projektant: mgr inż. Adam Maksymuk		instalacyjna	871/BP/98	07.2017 r.	
sprawdzający: mgr inż. Renata Maksymuk		instalacyjna	367/Lb/2001	07.2017 r.	



RZUT PIĘTRA 1
Skala 1:100

UWAGI

Istniejące przewody instalacji c.o. z rur stalowych spawanych

Nastawy zaworów na rozdzielaczach ujęto w schemacie kotłowni

Wykonać izolacje termiczne poziomów w pomieszczeniach 01/23; 01/24; 01/25 i 01/26

Nowy grzejnik zastosować stalowy płytowy z podłączeniem gałkami stalowymi z wykorzystaniem zaworów ze zdemontowanego grzejnika

OZNACZENIA

Grzejnik stalowy płytowy istniejący

Przewody c.o. stalowe istniejące

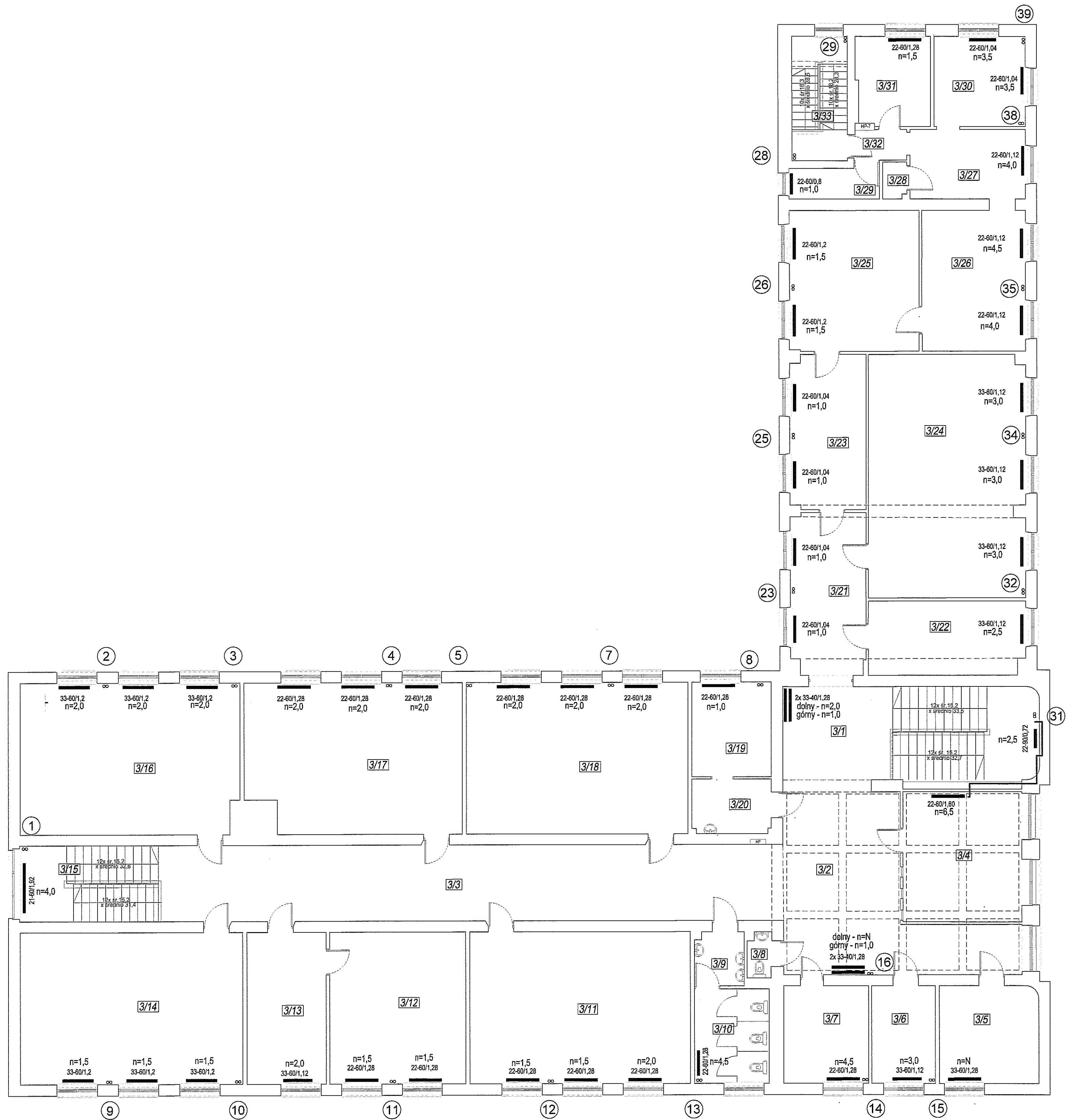
Wielkość istn. grzejnika

8 Nr pionu c.o.

7/7/1 Nr pomieszczenia wg tabeli

n=4,0 nowa nastawa wstępna zaworu termostaticznego

PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU			
LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO NR III im. UNII LUBELSKIEJ			
Tytuł opracowania:	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA		
Tytuł rysunku:	RZUT PIĘTRA 1		
Nazwa i adres obiektu:	III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. UNII LUBELSKIEJ		
Nazwa i adres inwestora:	GMINA LUBLIN		
specjalność	nr upr. proj.	data i podpis	
projektant:	instalacyjna	871/8P/98	07.2017 r.
sprawdzający:	instalacyjna	367/Lb/2001	07.2017 r.



RZUT PIĘTRA 2
Skala 1:100

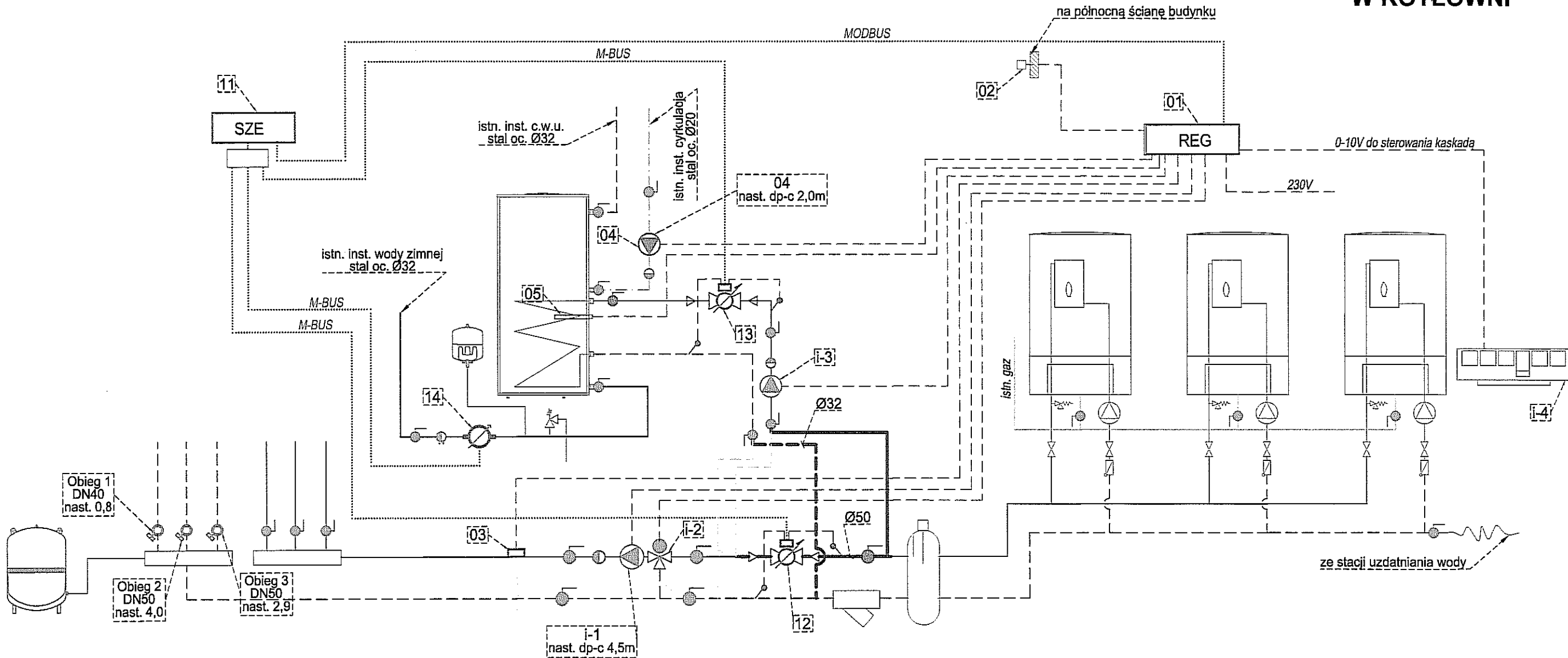
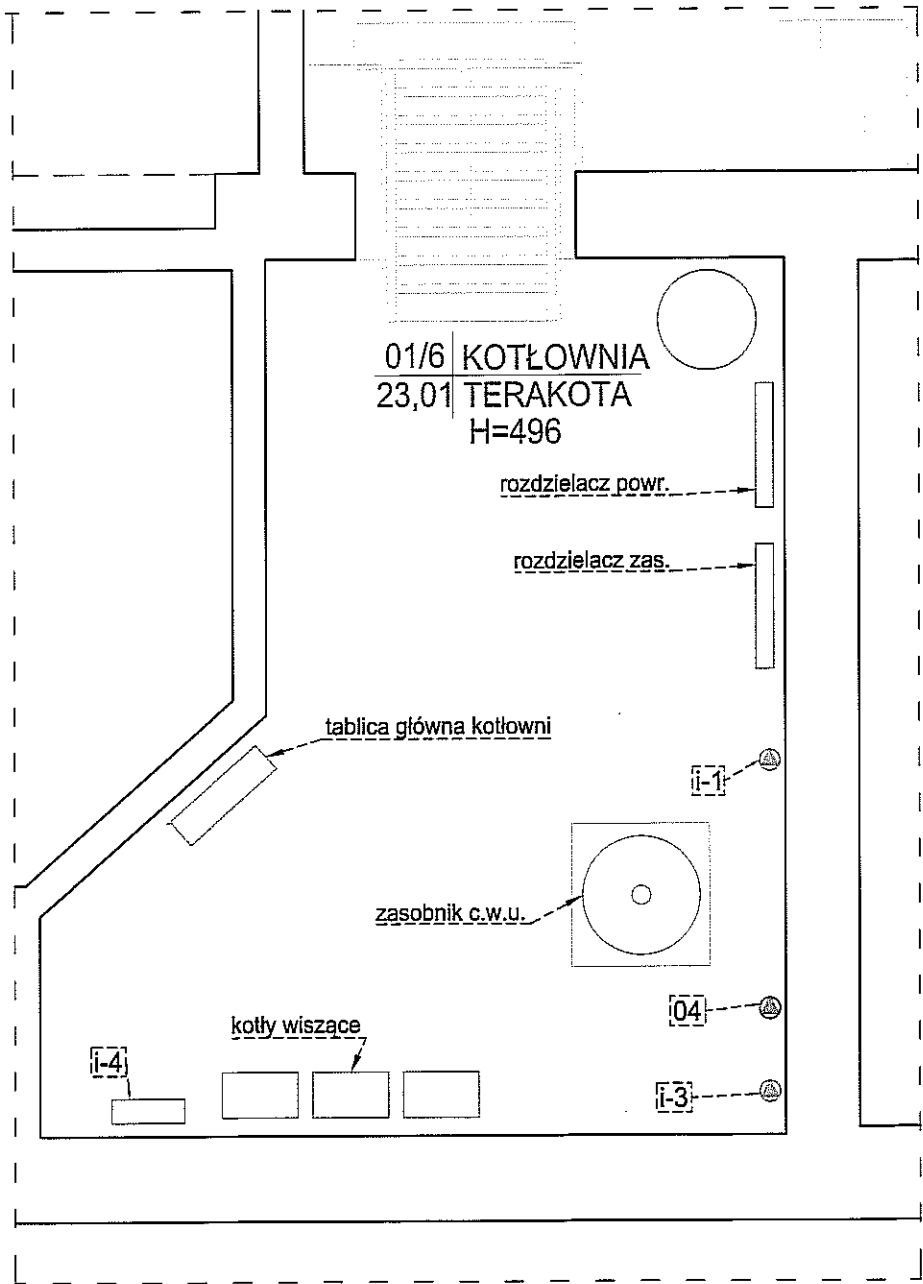
UWAGI	
Istniejące przewody instalacji c.o. z rur stalowych spawanych	
Nastawy zaworów na rozdzielaczach ujęto w schemacie kotłowni	
Wykonać izolacje termiczne poziomów w pomieszczeniach 01/23; 01/24; 01/25 i 01/28	
Nowy grzejnik zastosować stalowy płytowy z podłączeniem gałkami stalowymi z wykorzystaniem zaworów ze zdemontowanego grzejnika	

OZNACZENIA	
	Grzejnik stalowy płytowy istniejący
	Przewody c.o. stalowe istniejące
	Wielkość istn. grzejnika
	Nr pionu c.o.
	Nr pomieszczenia wg tabeli
	nowa nastawa wstępna zaworu termostaticznego

PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU			
LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO NR III im. UNII LUBELSKIEJ			
Tytuł opracowania:	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	branża	
Tytuł rysunku:	RZUT PIĘTRA 2	sanitarna	
Nazwa i adres obiektu:	III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. UNII LUBELSKIEJ 20-005 Lublin, Plac Wolności 4, działka nr 17/1; jedn. ew. miasto Lublin; obrob. ew. 34 Stare Miasto ; ark. 6,	rys. nr	4
Nazwa i adres inwestora:	GINA LUBLIN 20-109 Lublin, Plac Loketka 1	skala	1:100
projektant:	mgr inż. Adam Maksymuk	nr upr. proj.	871/BP/198
instalacyjna:		data i podpis	07.2017 r.
sprawdzający:	mgr inż. Renata Maksymuk		
instalacyjna:			

ADAPTACJA INSTALACJI
W KOTŁOWNI

RZUT KOTŁOWNI
Skala 1:50



ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Ozn.	Nazwa
i-1	Istniejąca pompa obiegowa
i-2	Istniejący zawór mieszający z silownikiem obrotowym
i-3	Istniejąca pompa ładująca
i-4	Istniejący regulator kaskady kotłów
01	Regulator pogodowy nadrzędny z opcją sterowania kaskadą kotła sygnałem 0-10V
02	Czujnik temperatury zewnętrznej
03	Przylgowy czujnik temperatury
04	Pompa cyrkulacyjna elektroniczna 0,5m ³ /h przy h=2,0m
05	Czujnik temperatury wody w zasobniku c.w.u.
11	System zarządzania zużyciem energii
12	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
13	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
14	Wodomierz wielostrumieniowy DN20; z modułem M-BUS do zdalnego przewodowego odczytu

OZNACZENIA

- nowe odcinki z rur stalowych
- - - istniejące przewody grzewcze
- - - istniejące odcinki do likwidacji
- - - woda zimna istniejąca
- - - ciepła woda użytkowa istniejąca
- - - cyrkulacja c.w.u. istniejąca
- nowe urządzenia i wyposażenie
- - - nowe przewody zasilające i sygnalizacyjne
- przewody transmisji danych

UWAGI

Instalacja grzewcza w kotłowni wykonana jest z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Dla możliwości montażu ciepłomierza na układzie centralnego ogrzewania konieczne jest przeniesienie włącznej przewodów układu zasilania podgrzewu c.w.u. na przyległą ścianę tuż za sprzęgłem hydraulicznym. Podłączenie układów sterowania i uruchomienie kotłowni winien wykonać autoryzowany serwis producenta. Montaż, próby i izolacje zgodnie z opisem technicznym.

Tytuł opracowania:		PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO NR III im. UNII LUBELSKIEJ	
Tytuł rysunku:	ADAPTACJA INSTALACJI W KOTŁOWNI	branża	sanitarna
Nazwa i adres obiektu:	III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. UNII LUBELSKIEJ 20-005 Lublin, Plac Wolności 4, działka nr 17/1; jedn. ew. miasto Lublin; obręb ew. 34 Stare Miasto ; ark. 6,	rys. nr	5
Nazwa i adres inwestora:	GMINA LUBLIN 20-109 Lublin, Plac Łokietka 1	skala	
	specjalność	nr upr. proj.	data i podpis
projektant: mgr inż. Adam Maksymiuk	instalacyjna	871/BP/98	07.2017 r.
sprawdzający: mgr inż. Renata Maksymiuk	instalacyjna	367/Lb/2001	07.2017 r.