



Tytuł opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKÓŁ ENERGETYCZNYCH w LUBLINIE
Część opracowania:	CZĘŚĆ 2 REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I INNE ROBOTY SANITARNE
Obiekt:	ZESPÓŁ SZKÓŁ ENERGETYCZNYCH
Lokalizacja:	20-346 Lublin ul. Długa 6 działka nr 4/1, jednostka ewidencyjna: miasto Lublin, obręb ewidencyjny: 16 – Kośminek,
Inwestor:	GMINA LUBLIN Plac Króla Władysława Łokietka 1 20-109 Lublin
Jednostka projektowania	Firma architektoniczna „ARCHI 2” Maciej Uszyński 20-008 Lublin, ul. J. Hempla 4/49a
Data opracowania	listopad 2013 r.

AUTORZY PROJEKTU:

branża		imię i nazwisko	nr uprawnień proj. specjalność	data	podpis
sanitarna	projektował:	mgr inż. Adam Maksymiuk	upr. proj. nr 871/BP/98 specjalność instalacyjna	11.2013 r.	
	sprawdziła:	mgr inż. Renata Maksymiuk	upr. proj. nr 367/Lb/2001 specjalność instalacyjna	11.2013 r.	

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ
S.A.
DZIAŁ ROZWOJU

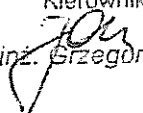
TZ – 4112 – 008 / 14

Lublin 2014-01-09.

Projekt budowlano-wykonawczy regulacji instalacji c.o. - dobór nastaw zaworów równoważących i termostatycznych w budynku **Zespołu Szkół Energetycznych** przy ul. **Długiej 6** w Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o.

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

DZIAŁ ROZWOJU
Kierownik


mgr inż. Grzegorz Oleksy

SPIS TREŚCI

CZEŚĆ OPISOWA

1. Temat opracowania	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Zakres opracowania	2
4. Opis budynku i instalacji.....	2
5. Regulacja instalacji centralnego ogrzewania	3
6. Regulacja urządzeń w wymiennikowni ciepła.....	4
7. Wymiana przykanalików kanalizacji deszczowej.....	4

ZAŁĄCZNIKI

1. Wyniki obliczeń zapotrzebowania ciepła – budynek szkolny
2. Wyniki obliczeń zapotrzebowania ciepła – budynek warsztatów
3. Oświadczenie zgodnie z Art. 20; ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane

CZEŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|---|-------------|
| 1. Budynek szkolny – rzut piwnic | skala 1:100 |
| 2. Budynek szkolny – rzut parteru | skala 1:100 |
| 3. Budynek szkolny – rzut I piętra | skala 1:100 |
| 4. Budynek szkolny – rzut II piętra | skala 1:100 |
| 5. Budynek warsztatów – rzuty kondygnacji | skala 1:100 |
| 6. Plan sytuacyjny wymienianych przykanalików
kanalizacji deszczowej | skala 1:200 |

OPIS TECHNICZNY

1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt regulacji instalacji centralnego ogrzewania i inne roboty sanitarne w budynkach (budynek szkolny i budynek warsztatów) Zespołu Szkół Energetycznych w Lublinie przy ul. Długiej 6. Projekt ten jest związany z planowaną termomodernizacją budynku.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- wizja lokalna
- projekt docieplenia budynku
- obowiązujące normy i przepisy

3. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi:

- projekt regulacji instalacji centralnego ogrzewania (nastawa wstępna zaworów termostatycznych, nastawa zaworów podpiwnowych)
- regulacja układu w wymiennikowni ciepła (regulacja pomp, regulacja parametrów temperatury zasilania, nastawa zaworów równoważących na rozdzielaczach głównych)
- wymiana przykanalików kanalizacji deszczowej

4. OPIS BUDYNKU I INSTALACJI

4.1. Opis budynków

Budynek szkolny składa się z trzech segmentów. Dwa segmenty posiadają trzy kondygnacje, zaś jeden segment z salami gimnastycznymi posiada dwie kondygnacje. Budynek jest prawie w całości podpiwniczony.

Budynek warsztatów posiada trzy kondygnacje i jest podpiwniczony. Budynek warsztatów zasilany jest z wymiennikowni w budynku szkolnym poprzez doziemny odcinek.

4.2. Opis istniejącej instalacji grzewczej w budynkach

Wymiennikownia pracuje na potrzeby ogrzewania budynku szkoły oraz budynku warsztatów. Instalację centralnego ogrzewania rozdzielono na dwa niezależnie sterowane układy, tj: budynek szkolny i budynek warsztatów. Układy te są wyposażone w zespoły pompowo-mieszające.

Węzeł cieplny zasilany jest z sieci miejskiej wysokoparametrowej. Sterowanie odbywa się za pomocą regulatora swobodnie programowalnego TAC Xenta. Regulacja temperatury instalacji centralnego ogrzewania zaworem regulacyjnym z siłownikiem w funkcji temperatury zewnętrznej.

Strona instalacyjna węzła pracuje na parametry obliczeniowe 85/60°C. Instalacja c.o. (dla budynku szkoły i warsztatów) po podmieszaniu pracuje na parametry obliczeniowe 80/60°C.

Instalacja c.o. w budynku szkolnym podzielona jest na cztery obiegi wychodzące z rozdzielacza zlokalizowanego w wymiennikowni. Regulacja obiegów zaworami równoważącymi na rozdzielaczu powrotnym.

Instalacja c.o. w budynku warsztatów podzielona jest na dwa obiegi wychodzące z rozdzielacza zlokalizowanego w podpiwniczeniu warsztatów. Regulacja obiegów zaworami równoważącymi na rozdzielaczu powrotnym.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania naczyniami przeponowymi oraz zaworami bezpieczeństwa.

Instalacja c.o. wykonana jest z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie. Poziomy posiadają izolację termiczną. Pod pionami zlokalizowane są zawory odcinające. Najbliższe wymiennikowni piony posiadają dodatkowo zawory równoważące. Grzejniki wyposażone są w zawory termostatyczne z nastawą wstępną firmy Danfoss oraz w głowice termostatyczne. Głowice wyposażone są w osłonę przeciwkradzieżową.

Regulacja obiegów zaworami równoważącymi.

4.3. Charakterystyka cieplna budynków po termomodernizacji

BUDYNEK SZKOLNY

• Powierzchnia ogrzewana budynku	A_h : 5 451 m ²
• Kubatura ogrzewana budynku	V_h : 18 115 m ³
• Projektowana strata ciepła przez przenikanie	Φ_T : 161 555 W
• Projektowana wentylacyjna strata ciepła	Φ_V : 143 032 kW
• Całkowita projektowana strata ciepła	Φ : 304 553 kW
• Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL} : 304 553 kW
• Wskaźnik FHL odniesiony do powierzchni	$\Phi_{HL,A}$: 55,9 W/m ²
• Wskaźnik FHL odniesiony do kubatury	$\Phi_{HL,V}$: 16,8 W/m ³

BUDYNEK WARSZTATÓW

• Powierzchnia ogrzewana budynku	A_h : 2 259 m ²
• Kubatura ogrzewana budynku	V_h : 8 136 m ³
• Projektowana strata ciepła przez przenikanie	Φ_T : 56 759 W
• Projektowana wentylacyjna strata ciepła	Φ_V : 57 492 kW
• Całkowita projektowana strata ciepła	Φ : 114 081 kW
• Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL} : 114 081 kW
• Wskaźnik FHL odniesiony do powierzchni	$\Phi_{HL,A}$: 50,5 W/m ²
• Wskaźnik FHL odniesiony do kubatury	$\Phi_{HL,V}$: 14,0 W/m ³

5. REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Dla możliwości dokonania regulacji instalacji, niezbędne jest zdjęcie głowic termostatycznych. Do zdjęcia głowic termostatycznych potrzebne będą specjalistyczne narzędzia zalecane przez producenta. Wszystkie zawory termostatyczne (310 kpl w budynku szkoły i 93 kpl w budynku warsztatów) podlegają zmianie nastawy wstępnej zgodnie z rysunkiem rzutów kondygnacji. Po dokonaniu nastawy założyć głowice termostatyczne i je zablokować.

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia głowicy termostatycznej, należy zgłosić to użytkownikowi przed jej demontażem. Brak takiego zgłoszenia, lub uszkodzenie jej przy demontażu skutkuje wymianą na koszt wykonawcy.

Należy dokonać zmian nastaw zaworów równoważących zlokalizowanych na rozdzielaczach powrotnych w wymiennikowni i w budynku warsztatów zgodnie ze schematami rozdzielaczy na rysunkach rzutów piwnic.

Zmianie nastawy podlegają też zawory równoważące na podejściach pod piony B12+B19 w budynku szkolnym zgodnie z rysunkiem rzutu piwnic.

Przed ustawieniem nastaw zaworów równoważących należy zdjąć blokadę zgodnie z instrukcją producenta. Po ustawieniu zaworów nastawy należy zablokować.

6. REGULACJA URZĄDZEŃ W WYMIENNIKOWNI CIEPŁA

6.1. Regulacja układu sterowania

Ustawić parametry pracy wymiennikowni na nowe **80/55°C**, zaś obiegów grzewczych po zmieszaniu na **70/55°C**. Ustawień tych winien dokonać autoryzowany serwis w oprogramowaniu sterownika TAC Xenta.

Należy zaktualizować charakterystyki grzania oraz godziny obniżień nocnych dla poszczególnych obiegów zgodnie z zaleceniami zarządcy budynku.

6.2. Sprawdzenie pompy obiegowej budynku szkoły

- | | |
|--|------------------------------------|
| ○ Przepływ instalacyjny | $G = 17,3 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| ○ Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach | $H_d = 33 \text{ kPa}$ |
| ○ Strata w wymiennikowni do zaworu miesz. | $H_w = 13 \text{ kPa}$ |
| ○ Strata na zaworze mieszającym | $H_m = 7 \text{ kPa}$ |
| ○ Strata od mieszacza do rozdzielaczy | $H_z = 4 \text{ kPa}$ |
| ○ Wymagana wysokość podnoszenia pompy | $H_p = 33+13+7+4 = 57 \text{ kPa}$ |

Dla obydwu zainstalowanych pomp pracujących naprzemiennie typu Grundfos 50-120F należy zmienić charakterystykę pracy na:

- praca na charakterystyce stałociśnieniowej dP-c 5,7m

6.3. Sprawdzenie pompy obiegowej budynku warsztatów

- | | |
|--|------------------------------------|
| ○ Przepływ instalacyjny | $G = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| ○ Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach | $H_d = 32 \text{ kPa}$ |
| ○ Strata w wymiennikowni do zaworu miesz. | $H_w = 13 \text{ kPa}$ |
| ○ Strata na zaworze mieszającym | $H_m = 7 \text{ kPa}$ |
| ○ Strata od mieszacza do rozdzielaczy | $H_z = 4 \text{ kPa}$ |
| ○ Wymagana wysokość podnoszenia pompy | $H_p = 32+13+7+4 = 56 \text{ kPa}$ |

Dla obydwu zainstalowanych pomp pracujących naprzemiennie typu Grundfos 32-120F należy zmienić charakterystykę pracy na:

- praca na charakterystyce stałociśnieniowej dP-c 5,6m

6.4. Pozostałe elementy

Pozostałe elementy regulacji nie ulegają zmianie.

7. WYMIANA PRZYKANALIKÓW KANALIZACJI DESZCZOWEJ

7.1. Materiały do wbudowania

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 zastosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Wszystkie przewody układane w gruncie wykonać z rur i kształtek kielichowych z PVC typ S; SN8 w zakresie średnic 160÷250mm.

7.2. Wykonanie robót

a) Przygotowanie terenu

Należy zlokalizować dokładny przebieg kanału pomiędzy osadnikiem podrynnowym i studzienką. Zgłosić do użytkowników kolidujących sieci zamiar wykonywania robót.

Część wykopów prowadzona będzie w terenie utwardzonym trylinką, a część w asfalcie. Przed wykopami zdemontować istniejącą trylinkę i podbudowę, zaś asfalt z podbudową ciąć piłami spalinowymi. Podbudowę demontować min. 25 cm poza krawędź wykopu, zaś

nawierzchnię min. 25 cm poza krawędź zdemontowanej podbudowy. W pasie zieleni zdjąć warstwę ziemi żyznej na szerokość koparki.

b) Roboty ziemne

Ze względu na gęstość uzbrojenia (bliskość trafostacji) wszystkie wykopy wykonywać ręcznie z największą ostrożnością. Wszystkie wykopy zabezpieczyć szalunkami systemowymi. Część ziemi z wykopu, która nie będzie przeznaczona na zasypkę (podsypka i obsypka rur, wykopy pod nawierzchniami), należy usunąć na bieżąco z terenu budowy. Resztę ziemi składować wzdłuż wykopu na geowłókninie przepuszczającej wodę. Istniejące kable elektryczne zabezpieczyć rurą dwudzielną długości ok. 1,5m.

Dno wykopu musi być podsypane piaskiem (lub gruntem sypkim zagęszczalnym niezawierającym części stałych większych niż 5mm) o grubości min. 10cm i rury obsypane piaskiem także 10 cm. W trakcie wykonywania zasypki zwrócić uwagę, aby pierwsza warstwa 20-30 cm nie zawierała kamieni oraz innych zanieczyszczeń mogących uszkodzić rurę. Zasypkę pod nawierzchnie utwardzone (oraz w odległości 0,5m od krawężników i obrzeży) wykonywać piaskiem warstwami o grubości 30 cm, przy czym każdą warstwę starannie ubić za pomocą zagęszczarek do stopnia zagęszczenia $I=0,98$. Wykopy pod trawnikami wykonywać gruntem rodzimym warstwami o grubości 30 cm, przy czym każdą warstwę starannie ubić za pomocą zagęszczarek do stopnia zagęszczenia $I=0,93$.

c) Montaż przewodów

Nowe przyłącza kanalizacji deszczowej wykonać z rur i kształtek PVC typ S o średnicy $dn160mm+250mm$. Podsypka i obsypka zgodnie z opisem robót ziemnych. przejścia przez ściany studzienek wykonać jako szczelne.

W razie stwierdzenia uszkodzenia kinet, należy je uzupełnić zaprawą do uzupełnień o wytrzymałości 30MPa.

7.3. Odtworzenie nawierzchni

a) Wjazd z trylinki

Przed odtworzeniem nawierzchni wjazdu z trylinki uzupełnić zdemontowane krawężniki z ułożeniem ich na ławie betonowej z betonu B10. Uszkodzone krawężniki wymienić na nowe. Wstępną podbudowę pod nawierzchnię wykonać z piasku stabilizowanego cementem $R_m=2,5MPa$ o gr. 15cm. Podbudowę zasadniczą wykonać z piasku stabilizowanego cementem $R_m=5,0MPa$ o gr. 15cm z zagęszczeniem mechanicznym.

Trylinkę układać na podsypce cementowo-piaskowej (1:8) gr. ok. 5cm po zagęszczeniu. trylinkę zastosować z demontażu. Uszkodzone kostki wymienić na nowe z zachowaniem grubości, typu i koloru. Spoiny wypełnić piaskiem. Ułożone płyty zagęszczać zagęszczarkami jednokierunkowymi o masie ok. 70kg.

b) Plac asfaltowy

Przed odtworzeniem nawierzchni asfaltowej placu uzupełnić zdemontowane obrzeża z ułożeniem ich na ławie betonowej z betonu B10. Uszkodzone obrzeża wymienić na nowe. Wstępną podbudowę pod nawierzchnię wykonać z piasku stabilizowanego cementem $R_m=2,5MPa$ o gr. 15cm. Podbudowę zasadniczą wykonać z piasku stabilizowanego cementem $R_m=5,0MPa$ o gr. 15cm z zagęszczeniem mechanicznym.

Po wykonaniu podbudowy przyciąć piłą mechaniczną krawędzie istniejącej nawierzchni na szerokości 30cm poza wykonaną podbudowę i rozebrać. Nawierzchnię wykonać z lanej mieszanki mineralno-asfaltowej o grubości 8cm.

c) Trawniki

Po zasypaniu wykopów w trawnikach nasunąć warstwę ziemi żyznej. Obsadzić wykopane drzewa. W razie uszkodzenia zakupić i nasadzić nowe. Całość przegrabić i wyrównać z usunięciem kamieni, a następnie obsiać trawą. W przypadku braku ziemi żyznej teren wysypać 2cm warstwą ziemi torfowej z przegrabieniem.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Instalacja centralnego ogrzewania	
Miejscowość:	Budynek szkolny ZSE Lublin, ul. Długa 4	
Adres:	Lublin	
Projektant:	Adam Maksymiuk	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_h :	5450,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_h :	18115,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	161555	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	143032	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	304553	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	304553	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	55,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	16,8	W/m ³

Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U
	W/m ² ·K
Drzwi III	1,700
Drzwi aluminiowe nowe	1,700
drzwi II	1,700
Drzwi I	1,700
Okno	1,800
Okno II	1,800
podłoga na gruncie	0,512
Strop międzykondygnacyjny	1,370
stropodach	0,194
Ściana wewn. 12cm	2,243
Ściana wewn. 25cm	1,627
Ściana wewn. 38cm	1,276
Ściana zewnętrzna I	0,246
Ściana zewnętrzna II	0,235
ściana zewnętrzna ocieplona przy gruncie	0,193
ściana przy gruncie nieocieplona	0,770

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$ °C	A m ²	V m ³	Φ_T W	Φ_V W	Φ W
A01	Szatnia	16,0	62,70	175,6	1311	1224	2535
B01	Szatnia	16,0	21,00	58,8	563	428	991
C01	Piwnica	16,0	8,00	17,6	81	0	81
A02	Magazyn	16,0	25,00	70,0	558	428	986
B02	Szatnia	16,0	80,10	224,3	1327	857	2183
C02	Piwnica	5,8	23,37	51,4	-135	135	0
A03	Zaplecze	20,0	11,12	31,1	325	408	733
B03	Komunikacja	16,0	42,50	119,0	858	58	916
C03	Schron	13,1	19,61	43,1	0	0	0
A04	Sklep	20,0	12,54	35,1	335	408	743
B04	WC	20,0	7,29	20,4	71	139	210
C04	Schron	14,6	21,09	46,4	0	0	0
A05	Barek	20,0	21,09	59,1	566	816	1382
B05	Wymiennikownia	16,0	33,60	90,7	202	0	202
C05	Schron	14,4	22,80	50,2	-0	0	-0
A06	Magazyn	16,0	24,50	68,6	500	367	867
C06	Schron	13,3	10,00	22,0	0	0	0
A07	Zaplecze	20,0	12,55	35,1	365	408	773
B07	Strzelnica	20,0	158,80	444,6	1863	952	2815
C07	Schron	12,4	19,95	43,9	0	0	0
A08	Magazyn	12,0	20,00	40,0	70	0	70
C08	Magazyn	12,0	18,24	40,1	61	0	61
A09	Natrysk	24,0	10,00	28,0	403	748	1151
C09	Magazyn	12,0	25,08	55,2	-118	0	-118
A010	WC	20,0	7,50	21,0	71	143	214
C010	Magazyn	12,0	25,08	55,2	131	0	131
A011	Sala gimn.	16,0	26,00	72,8	704	734	1439
C011	Korytarz	12,0	26,40	58,1	47	316	363
A012	Siłownia	16,0	78,00	218,4	1910	1836	3746
C012	Magazyn	12,0	31,35	69,0	177	0	177
A013	Korytarz	16,0	7,50	21,0	48	129	176
C013	Magazyn	11,8	17,67	38,9	3	0	3
A014	Korytarz	16,0	18,85	52,8	112	323	435
C014	Schron	8,3	5,76	12,7	-61	61	0
A015	Magazyn	16,0	6,00	9,0	77	55	132
C015	Schron	13,2	29,64	65,2	-0	0	-0
A016	Szatnia	16,0	76,90	215,3	1673	1224	2897
C016	Schron	8,0	17,10	37,6	-179	179	0
A017	Warsztat	16,0	25,00	70,0	572	367	939
C017	Schron	10,6	21,00	46,2	-104	104	0
A018	Magazyn	16,0	11,90	33,3	297	367	664
C018	Piwnica	11,7	21,00	46,2	-35	216	181
A019	Sala	20,0	35,34	99,0	1037	1224	2261
C019	Piwnica	16,0	14,25	39,9	320	147	467
A020	Zaplecze	20,0	14,25	39,9	617	408	1025
C020	Piwnica	16,0	14,25	39,9	432	147	579
A021	Piwnica	12,0	8,00	17,6	48	57	106
A022	Piwnica	12,0	69,00	151,8	108	0	108
C0	Śmietnik	7,7	20,00	72,0	-203	203	-0
A1	Pielęgniarka	24,0	14,90	47,7	1137	449	1586
B1	Hall	16,0	29,09	93,1	841	734	1575
C1	trafostacja	12,0	23,20	88,2	406	0	406

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A	V	Φ_T	Φ_V	Φ
		°C	m ²	m ³	W	W	W
AKL1	Klatka schodowa	16,0	23,92	263,1	1877	966	3269
CKL1	Klatka schodowa	16,0	13,92	97,4	757	612	1575
A2	Zaplecze	20,0	9,03	28,9	324	272	596
B2	Komunikacja	16,0	41,85	133,9	1088	1102	2189
C2	Zaplecze	20,0	12,30	39,4	691	408	1099
AKL2	Klatka schodowa	10,8	16,25	178,8	-561	561	0
CKL2	Klatka schodowa	16,0	23,92	263,1	1792	979	3187
A3	Dentysta	20,0	17,40	55,7	617	476	1093
B3	Gabinet	20,0	11,50	36,8	389	408	797
C3	Sala	20,0	59,80	191,4	1780	2040	3820
CKL3	Klatka schodowa	16,0	16,25	178,8	1017	734	2014
A4	korytarz	20,0	7,80	25,0	22	0	22
B4	Sala	20,0	47,60	152,3	940	1224	2164
C4	Magazyn	16,0	23,20	74,2	555	734	1290
A5	Księgownia	20,0	22,04	70,5	610	816	1426
B5	Pokój naucz.	20,0	33,80	108,2	647	884	1531
C5	Sala gimn.	16,0	44,66	142,9	1170	1224	2394
A6	Kadry	20,0	13,34	42,7	334	408	742
B6	Pokój naucz.	20,0	29,80	95,4	627	884	1511
C6	Sala	20,0	44,20	141,4	1139	1360	2499
A7	Świetlica	20,0	58,60	187,5	1503	2040	3543
B7	Biblioteka	20,0	106,80	341,8	2147	2448	4595
C7	Zaplecze	20,0	14,30	45,8	587	408	995
A8	Pedagog	20,0	12,18	39,0	327	408	735
B8	Gabinet	20,0	11,50	36,8	389	408	797
C8	Sala	20,0	49,70	159,0	1615	1632	3247
A9	WC	20,0	17,40	55,7	361	816	1177
B9	Komunikacja	16,0	41,85	133,9	1088	1102	2189
C9	WC	20,0	17,40	55,7	521	816	1337
A10	Przedsionek	12,0	9,00	22,5	361	544	905
B10	Hall	16,0	29,09	93,1	1035	734	1770
C10	Przedsionek	8,0	9,00	22,5	276	762	1038
A11	WC	20,0	17,40	55,7	368	816	1184
C11	WC	20,0	17,40	55,7	535	816	1351
A12	Sala	20,0	49,70	159,0	1407	1632	3039
C12	Sala	20,0	60,90	194,9	1944	2040	3984
A13	Sala	20,0	40,20	128,6	1164	1360	2524
C13	Zaplecze	20,0	12,00	38,4	521	408	929
A14	Zaplecze	20,0	7,80	25,0	317	408	725
C14	Pom.pomocnicze	16,0	21,80	69,8	623	734	1357
A15	portiernia	20,0	7,80	25,0	0	0	0
C15	Zaplecze	20,0	12,00	38,4	427	408	835
A16	Komunikacja	16,0	100,00	320,0	110	979	1089
C16	Sala	20,0	51,90	166,1	1457	1632	3089
A17	Komunikacja	16,0	15,66	70,5	266	431	697
C17	Komunikacja	16,0	100,00	320,0	63	0	63
A18	Sekretariat	20,0	28,50	91,2	651	884	1535
A19	Administracja	20,0	13,34	42,7	334	408	742
A20	Dyrektor	20,0	22,40	71,7	610	816	1426
A21	Zaplecze	20,0	12,00	38,4	334	408	742
A22	Dyrektor	20,0	24,36	78,0	624	816	1440
A23	Zaplecze	20,0	12,00	38,4	334	408	742

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$ °C	A m ²	V m ³	Φ_T W	Φ_V W	Φ W
A24	Sala	20,0	51,90	166,1	1693	1632	3325
A101	Zaplecze	20,0	14,30	45,8	670	408	1078
B101	hall	16,0	27,04	86,5	1363	734	2098
C101	Pokój	20,0	19,00	60,8	1226	816	2042
A102	Sala	20,0	59,50	190,4	1699	2040	3739
B102	Sala gimn.	16,0	173,00	916,9	8817	5508	16474
C102	Pokój	20,0	14,82	47,4	428	408	836
A103	Zaplecze	20,0	12,00	38,4	329	408	737
B103	Sala gimn.	16,0	173,00	916,9	8817	5508	16474
C103	Łazienka	24,0	3,00	9,6	164	72	236
A104	Zaplecze	20,0	11,70	37,4	329	408	737
B104	Przebieralnia	24,0	14,80	47,4	818	524	1341
C104	Sala	20,0	49,20	157,4	1231	1700	2931
A105	Sala	20,0	58,00	185,6	1512	2040	3552
B105	Zaplecze	20,0	12,60	40,3	802	476	1278
C105	Zaplecze	20,0	24,20	77,4	624	816	1440
A106	WC	20,0	17,80	57,0	368	816	1184
C106	Sala	20,0	54,30	173,8	1376	1700	3076
A107	WC	20,0	17,80	57,0	368	816	1184
C107	Komunikacja	16,0	70,00	224,0	0	1371	1371
A108	Sala	20,0	49,70	159,0	1441	1632	3073
C108	Sala	20,0	47,20	151,0	944	1292	2236
A109	Sala	20,0	40,20	128,6	1174	1292	2466
C109	Zaplecze	20,0	11,20	35,8	528	408	936
A110	Gabinet	20,0	17,80	57,0	319	408	727
C110	Sala	20,0	49,70	159,0	1441	1700	3141
A111	Komunikacja	16,0	70,00	224,0	0	0	0
C111	WC	20,0	17,80	57,0	419	816	1235
A112	Sala	20,0	58,60	187,5	1235	1700	2935
C112	WC	20,0	17,80	57,0	419	816	1235
A113	Sala	20,0	32,60	104,3	923	1292	2215
C113	Zaplecze	20,0	11,50	36,8	326	408	734
A114	Hall	20,0	55,04	176,1	933	884	1817
C114	Sala	20,0	60,80	194,6	1519	2040	3559
A115	Sala	20,0	50,60	161,9	1778	1700	3478
C115	Hall	20,0	55,04	176,1	933	884	1817
C117	Kuchnia	20,0	12,76	40,8	336	408	744
C118	Pokój	20,0	22,62	72,4	828	816	1644
C119	Pokój	20,0	15,70	50,2	727	408	1135
A201	Zaplecze	20,0	14,60	46,7	1198	476	1674
C201	Sala	20,0	74,50	238,4	3615	2584	6199
A202	Sala	20,0	59,70	191,0	2824	2040	4864
C202	Gabinet	20,0	24,40	78,1	1072	816	1888
A203	Zaplecze	20,0	12,60	40,3	567	408	975
C203	Sala	20,0	60,90	194,9	2617	2040	4657
A204	Zaplecze	20,0	11,50	36,8	562	408	970
C204	Gabinet	20,0	11,50	36,8	548	408	956
A205	Sala	20,0	58,60	187,5	2558	2040	4598
C205	Gabinet	20,0	13,00	41,6	589	408	997
A206	WC	20,0	17,80	57,0	809	816	1625
C206	Sala	20,0	60,90	194,9	2617	2040	4657
A207	WC	20,0	17,80	57,0	809	816	1625

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A	V	Φ_T	Φ_V	Φ
		°C	m ²	m ³	W	W	W
C207	Zaplecze	20,0	13,11	42,0	1045	476	1521
A208	Sala	20,0	49,70	159,0	2518	1632	4150
C208	Sala	20,0	49,70	159,0	2605	1700	4305
A209	Komunikacja	16,0	70,00	224,0	711	0	711
C209	Komunikacja	16,0	70,00	224,0	171	0	171
A210	Sala	20,0	50,00	160,0	2518	1632	4150
C210	WC	20,0	17,80	57,0	809	816	1625
A211	Sala	20,0	35,34	113,1	1784	1292	3076
C211	WC	20,0	17,80	57,0	809	816	1625
A212	Gabinet	20,0	14,25	45,6	616	476	1092
C212	Sala	20,0	59,20	189,4	2590	2040	4630
A213	Sala	20,0	59,20	189,4	2563	2040	4603
C213	Zaplecze	20,0	14,30	45,8	616	408	1024
A214	Zaplecze	20,0	11,97	38,3	609	408	1017
C214	Hall	16,0	55,04	176,1	2090	1102	3191
A215	Hall	16,0	55,04	176,1	2090	1102	3191
C215	Sala	20,0	50,00	160,0	2885	1700	4585
A216	Sala	20,0	50,00	160,0	2916	1700	4616

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Instalacja centralnego ogrzewania	
Miejscowość:	Budynek warsztatów ZSE Lublin, ul. Długa	
Adres:	Lublin	
Projektant:	Adam Maksymiuk	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	2258,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	8135,8	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	56759	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	57492	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	114081	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	114081	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	50,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	14,0	W/m ³

Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U
	W/m ² ·K
drzwi nowe	1,700
Drzwi nowe	1,700
Okno	1,300
posadzka na gruncie	0,509
Strop międzykondygnacyjny	1,370
stropodach budynku	0,193
stropodach dobudowy	0,224
Ściana wewn. 12cm	2,243
Ściana wewn. 25cm	1,627
Ściana wewn. 25cm docieplona	0,274
Ściana wewn. 38cm	1,276
Ściana zewnętrzna	0,248
Ściana zewnętrzna dobudowy	0,248
ściana zewnętrzna ocieplona przy gruncie	0,191
Ściana zewnętrzna piwnic	0,234

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int, R}$	A	V	Φ_T	Φ_V	Φ
		°C	m ²	m ³	W	W	W
P1	Magazyn	16,0	45,80	128,2	648	428	1076
P2	Obróbka	16,0	42,90	120,1	568	734	1302
P3	Obróbka	16,0	42,90	120,1	575	734	1310
P4	Szatnia	16,0	67,85	190,0	904	1163	2066
P5	Magazyn	12,0	25,60	71,7	-170	390	220
P6	Korytarz	16,0	47,50	133,0	342	0	342
P7	Natrysk	24,0	16,50	46,2	723	346	1068
P8	Umywalnia	24,0	18,70	52,4	848	898	1746
P9	WC	20,0	19,47	54,5	652	816	1468
P10	Magazyn	16,0	91,20	255,4	942	1102	2043
P11	Korytarz	16,0	46,80	131,0	263	0	263
P12	Magazyn	16,0	45,80	128,2	314	0	314
P13	Magazyn	16,0	13,20	37,0	112	0	112
KL	Klatka schod.	16,0	23,56	329,8	1831	1163	3442
1	Tokarnia	16,0	91,70	357,6	1857	2938	4795
2	Obróbka	16,0	69,10	269,5	1304	2203	3507
3	Sala	20,0	28,89	112,7	546	816	1362
4	Sala	20,0	20,00	78,0	496	816	1312
5	Sala	20,0	25,71	100,3	517	816	1333
6	Sala	20,0	23,50	91,6	1085	816	1901
7	Przedsiónek	12,0	7,00	27,3	266	594	860
8	Korytarz	16,0	81,90	319,4	179	0	179
9	Portiernia	20,0	6,00	23,4	274	408	682
10	Hall	16,0	23,50	91,6	508	561	1069
11	Spawalnia	16,0	38,60	150,5	936	1102	2038
12	Sala	20,0	68,00	265,2	1436	2448	3884
13	Korytarz	16,0	27,20	97,9	703	599	1302
14	Sala	20,0	45,80	178,6	966	1224	2190
15	Magazyn	12,0	17,40	57,4	244	326	570
16	Warsztaty	16,0	38,00	144,4	2183	734	2917
17	Warsztaty	16,0	20,10	76,4	1359	367	1726
101	Szatnia	16,0	22,20	75,5	673	734	1408
102	Sala	20,0	69,40	236,0	1378	2448	3826
103	Biuro	20,0	30,40	103,4	533	884	1417
104	Biuro	20,0	23,50	79,9	493	816	1309
105	Kierownik	20,0	23,50	79,9	452	816	1268
106	Księgowość	20,0	23,50	79,9	493	816	1309
107	Sala	20,0	51,40	174,8	1229	1632	2861
108	Kierownik	20,0	10,64	36,2	418	408	826
109	Zaplecze	20,0	7,60	25,8	272	408	680
110	Archiwum	20,0	15,00	51,0	476	408	884
111	Pokój naucz.	20,0	26,40	89,8	511	816	1327
112	WC	20,0	19,20	65,3	474	816	1290
113	Korytarz	16,0	35,10	119,3	0	0	0
114	Sala	20,0	43,50	147,9	919	1632	2551
115	Sala	20,0	44,60	151,6	963	1632	2595
116	Sala	20,0	47,60	161,8	1183	1632	2815
117	Korytarz	16,0	33,60	114,2	278	367	645
201	Zaplecze	20,0	15,00	58,5	1425	476	1901
202	Sala	20,0	55,20	215,3	2020	1632	3652
203	Sala	20,0	43,20	168,5	1735	1632	3367
204	Gabinet	20,0	30,40	118,6	1100	884	1984

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A	V	Φ_T	Φ_V	Φ
		°C	m ²	m ³	W	W	W
205	Dekarze	20,0	92,40	360,4	4190	3264	7454
206	Pom.socjalne	20,0	9,99	39,0	595	476	1071
207	Sala	20,0	49,80	194,2	2518	1632	4150
208	WC	20,0	19,20	74,9	854	816	1670
209	Sala	20,0	94,60	368,9	3585	3264	6849
210	Sala	20,0	26,90	104,9	1013	884	1897
211	Sala	20,0	20,40	79,6	1494	816	2310
212	Korytarz	16,0	94,50	321,3	1630	734	2365

OŚWIADCZENIE

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

Projekt wykonawczy pt.:

REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I INNE ROBOTY SANITARNE

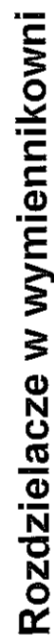
Dotyczący inwestycji:

**Termomodernizacja budynków Zespołu Szkół Energetycznych w
Lublinie przy ul. Długiej 6**

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	mgr inż. Adam Maksymiuk upr.bud.Nr 871/BP/98 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wod.-kan., cieplnych, wentylacyjnych i gazowych (wpis do LOIB nr 0192/01-wpis do CR nr 1548/99/U)
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Renata Maksymiuk upr. bud. Nr 367/Lb/2001	mgr inż. Renata Maksymiuk upr.bud.Nr 367/Lb/2001 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wod.-kan., cieplnych, wentylacyjnych i gazowych (wpis do LOIB nr 0193/01-wpis do CR nr 2690/01/U)

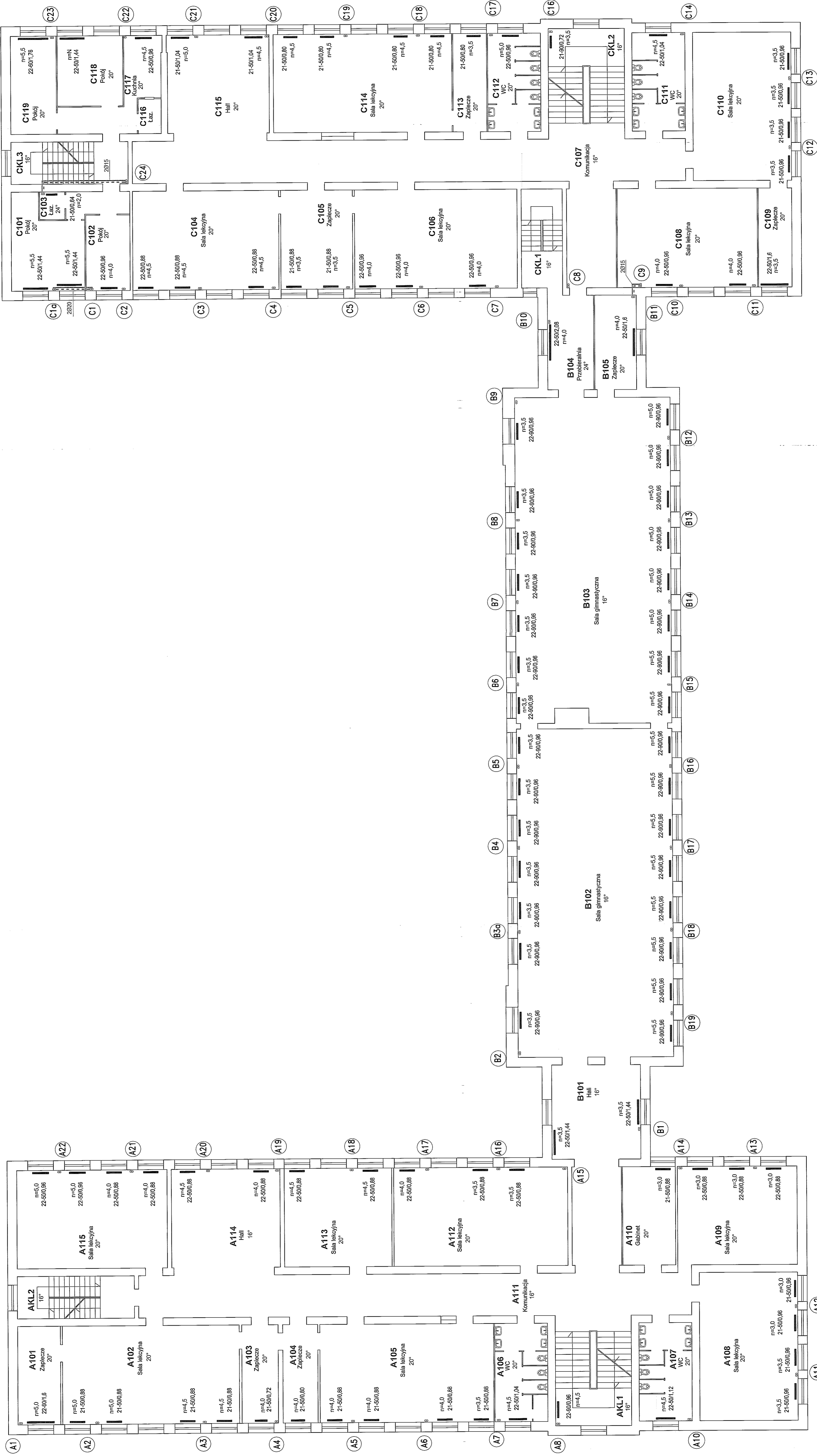
Data opracowania: listopad 2013r.



Inwestycja	TERMOIZOLACJA BUDYNKÓW ZESPÓŁU SZKOŁ ENERGETYCZNYCH W LUBLINIE
Tytuł opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW ZESPÓŁU SZKOŁ ENERGETYCZNYCH W LUBLINIE
Tytuł rysunku:	REGULACJA INSTALACJI CO - BUDYNEK DYDAKTYCZNO - RZUT PIONIC
Nazwa i adres oddziału:	ZESPÓŁ SZKOŁ ENERGETYCZNYCH 20-346 LUBLIN, UL. DUGA 6
Nazwa i adres inwestora:	dzielnica nr 10, ul. Skałki 19 w Skarżymie GMINA LUBLIN
Projektował: mgr inż. SPRAWDZIŁ: mgr inż. REWIDOWAŁ:	sopki@edra.pl mgr upr. proj. 87/BNP/08 357/LI/2001
Wykonał: mgr inż.	szlachetna 11/03/1 r.
Szczegółowe uwagi:	szlachetna 11/03/1
Podpisano:	(podpis)
Data:	11/03/1
Skala:	1:100
Rysunek nr 1	



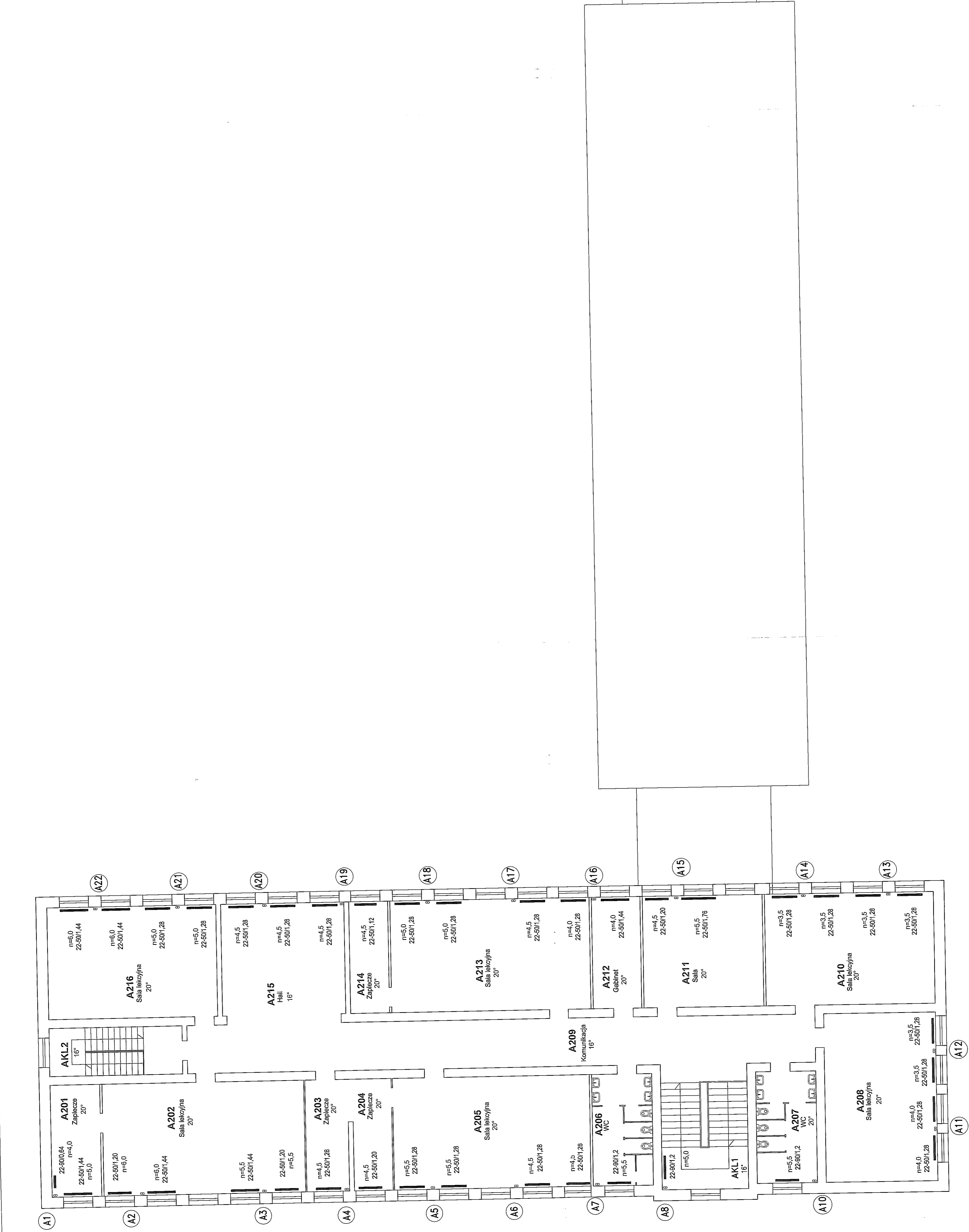
tematyka:	TERMOIZOLACJA BUDYNKÓW ZE SPŁYNEM SŁOŻKOWYM		
tytuł opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY - TERMOIZOLACJA I BUDYNKÓW ZE SPŁYNEM SŁOŻKOWYM - ENERGETYCZNYCH WYMIARU		
tytuł projektu:	REGULACJA INSTALACJI K. - BUDYNKOWYCH DYDAKTYCZNY - KZU I PARTERU		
nazwa inwestora:	ZSPOŁÓW SZKÓŁ ENERGETYCZNYCH Ciepłota i Chłód 2016-6 ul. Kłopot 1, 01-644 Warszawa, tel. 22 634 61 00, 18 kormak		
nazwa wykonawcy:	GMAWA LUBLIN, Plac Wolności 1 20-109 Lublin, Poczta 20-014		
projektant:	specjalista		
mgr inż. Przemysław Kozłowski	nr upr. proj. 11 2013 F.		
SPRAWCZĄ	szallama		
mgr inż. Renata Maksymuk	3871/20201 11 2013 F.		
		data podpisu	
		11 2013 F.	
		11 2013 F.	



INSTALACJA C.O. W
BUDYNKU SZKOŁY
RZUT I PIĘTRA
Skala 1:100

Investycja:	TERMOBUDOWA BUDYNKÓW ZESPÓŁU SZKOŁ ENERGETYCZNYCH W LUBLINIE
Typ opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY TERMOBUDOWY BUDYNKÓW ENERGETYCZNYCH W LUBLINIE
Typ rysunku:	REGULACJA INSTALACJI C.O. - BUDYNEK DYDAKTYCZNY - RZUT I PIĘTRA
Nazwa i adres inwestora:	ZESPÓŁ SZKOŁ ENERGETYCZNYCH 20-346 Lublin, ul. Długa 8 dla nr 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
Nazwa i adres projektanta:	PROJEKTOWAL mgr inż. Adam Malachuk mgr inż. Beata Malachuk
data i podpis	11.2013 r.

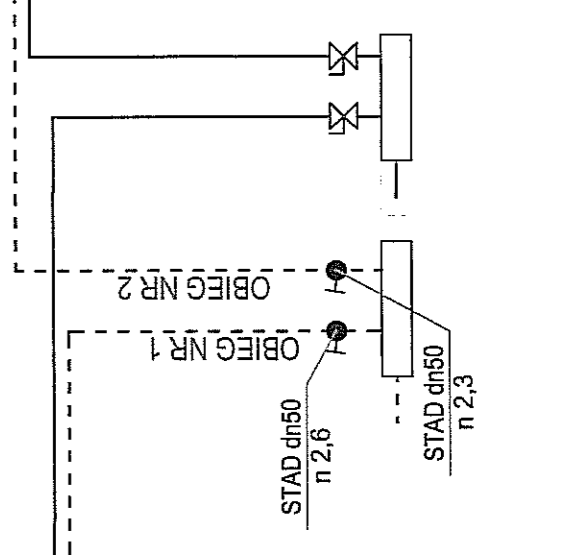
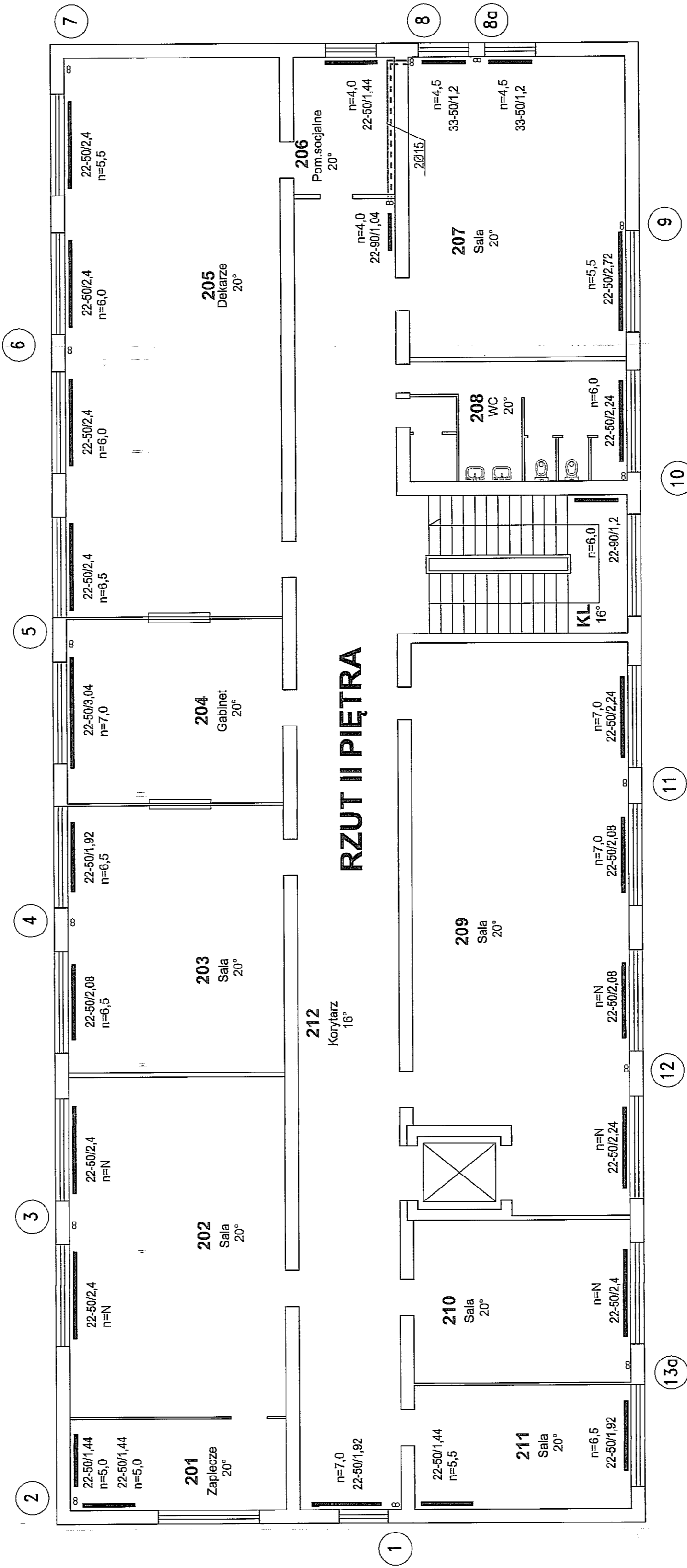
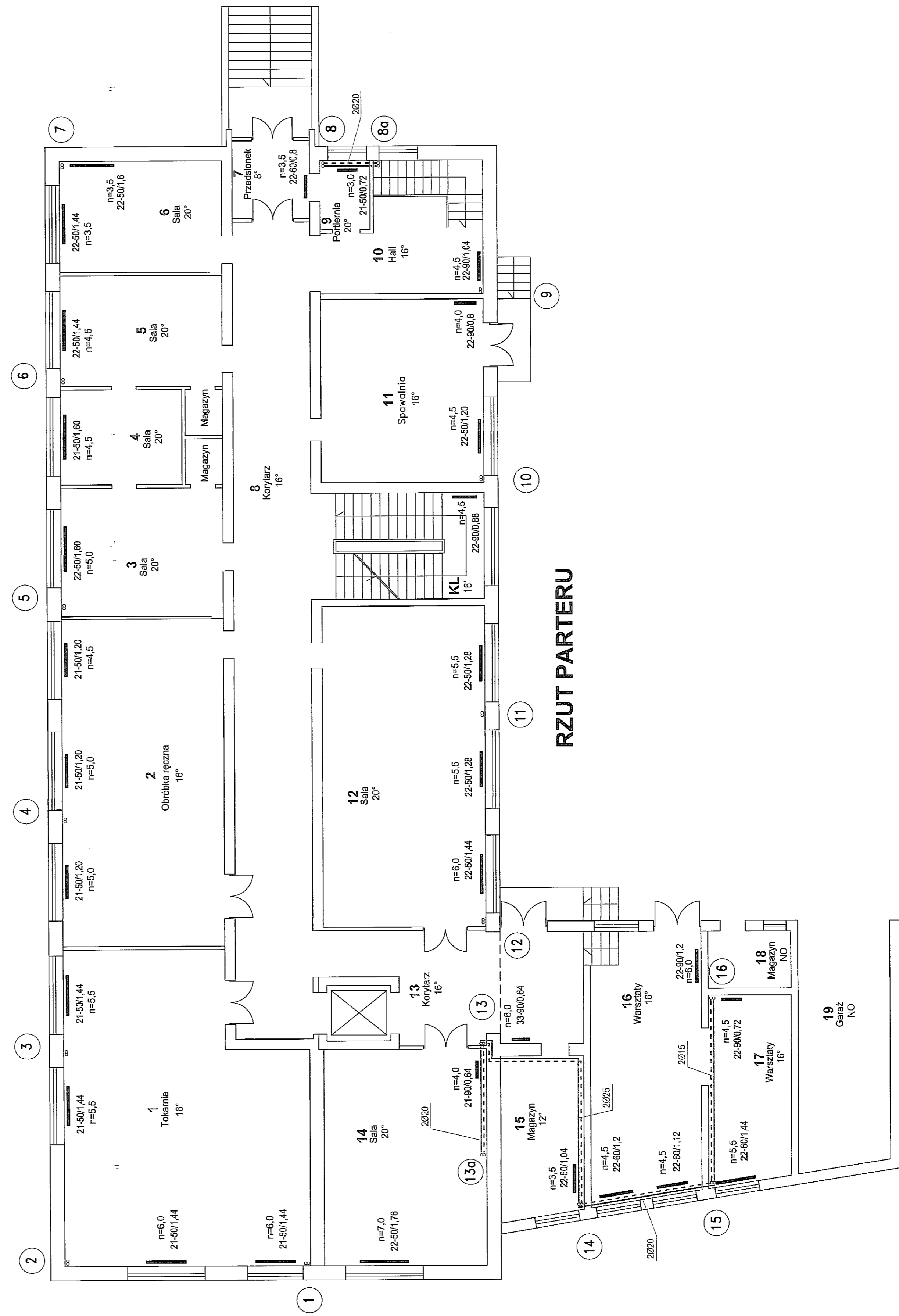
- UWAGI**
- Nowej instalacji podlegają wszystkie zawory termodynamiczne i wszystkie zawory
równoważące (pod pianami B12-5 i 11 na rozdzielaczach)
 - Nowe nastawy podane osobno czasowym
 - Wszystkie zawory termodynamiczne i wszystkie zawory równoważące
zaworów termostatu i zaworów termostatu z zaworami termostatu
 - Zasobnik na wodę grzewczą
 - Długość zmian charakterystyki pracy pomp zgodnie z opisem technicznym
 - Wszystkie wymiary zgodnie z opisem technicznym



INSTALACJA C.O.
BUDYNEK SZKOŁY
RZUT II PIĘTRA
Skala 1:100

- UWAGI**
- Nowa instalacja podlegała wszystkim zmianom i modyfikacjom i wszystkie zawory i armatury zostały wymienione i zamontowane zgodnie z projektem.
 - Wszystkie zawory i armatury zostały wymienione i zamontowane zgodnie z projektem.
 - Prace wykonano według założeń i uwag z projektu.
 - Załącznik nr 1 zawiera listę zmian i modyfikacji.
 - Dołączono zmianę i modyfikację projektu.
 - Wszystkie zmiany i modyfikacje zostały uwzględnione i zamontowane zgodnie z projektem.

INWENIARZ				TERMO-ENERGIZACJA BUDYNKÓW ZESPÓŁU SZKOŁY ENERGETYCZNYCH W LUBLINIE			
Tytuł opracowania:				PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW ZESPÓŁU SZKOŁY ENERGETYCZNYCH W LUBLINIE			
Typ rysunku:				REGULACJA INSTALACJI C.O. - BUDYNEK DYDAKTYCZNY - RZUT II PIĘTRA			
Nazwa i adres obiektu:				ZESPÓŁ SZKOŁ ENERGETYCZNYCH 20-048 Lublin, ul. Dąbrowskiego 18			
Nazwa i adres inwestora:				GMINA LUBLIN 20-109 Lublin, Plac Łobedzia 1			
Projektował:				mgr inż. Adam Mielżyński			
Sprawdzał:				mgr inż. Robert Mielżyński			
Data podpisu:				07/09/2019			
Data wydania:				11.2019 r.			
Lp. rysunku:				397/L2001			
Lp. rysunku:				11.2019 r.			



Imię i nazwisko:	TERMOENERGIZACJA BUDYNKÓW ZE SPŁOŃ SZKOŁ			
Typ dyspozycji:	PROJEKT WYKONAWCZY TERMOENERGIZACJI BUDYNKÓW			
Typy rysunków:	ZESPÓŁ SZKOŁ ENERGETYCZNYCH W LUBLINIE			
Nazwa i adres obiektu:	REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA - BUDYNEK WARSZTATÓW			
Nazwa i adres inwestora:	ZESPÓŁ SZKOŁ ENERGETYCZNYCH 23-246 Lublin, ul. DUGA 6 ul. 20-109 Lublin, ul. Ciepła 19-109mas			
	GMAW LUBLIN, Plac ciekolika 1			
	wyg.		data podpisu	
	rys. nr. 85		1:100	
PROJEKTOWAŁ	wyg. inż. Adam Malaszyński		87/109/98	
mgr inż. Barbara Malaszyńska	sem. 10		36/11/2001	
mgr inż. Barbara Malaszyńska	sem. 10		11/2013	

**INSTALACJA C.O.
BUDYNEK
WARSZTATÓW
Skala 1:100**

