

Audyt energetyczny budynku

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie
USTAWY
z dnia 21 listopada 2008 r.
o wspieraniu termomodernizacji i remontów

Adres budynku:	Budynek szkolny w Warcie ul. Koźmińska 11 98-290 Warta powiat: sieradzki województwo: łódzkie
Wykonawcy audytu	imię i nazwisko: Marek Gadaaj tytuł zawodowy: mgr inż. Adam Możdżanowski tytuł zawodowy: mgr inż.



Regionalna Agencja
Poszanowania Energii

Łódź, czerwiec 2019 r.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek użyteczności publicznej - zespół szkół publicznych		1.2 Rok budowy
			2002/2009
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	Urząd Miasta i Gminy Warta Rynek im. Wł. St. Reymonta 1 98-290 Warta	1.4 Adres budynku	ul. Koźmińska 11 98-290 Warta gmina: Warta powiat: sieradzki województwo: łódzkie
2. Nazwa, adres i nr REGON firmy wykonującej audyt:			
Regionalna Agencja Poszanowania Energii Sp. z o.o. ul. Pomorska 77 90-224 Łódź			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marek Gadaj PESEL:59073005694 ul. Jana Kazimierza 10, 98-200 Sieradz kom.: 602 384 319			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	Marek Gadaj	Całość opracowania	
2	Adam Możdżanowski	Pomiary i obliczenia	
3			
5. Miejscowość: Łódź, data wykonania opracowania czerwiec 2019 r.			
6. Spis treści:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Strona tytułowa 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora 4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku 6. Wykaz ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji 			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

1. Dane ogólne		Stan przed	Stan po
		termomodernizacją	termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna/murowany	tradycyjna/murowany
2.	Liczba kondygnacji	2,0 + częściowe podpiwniczenie	2,0 + częściowe podpiwniczenie
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	13 052,50	13 052,50 13 088,30*)
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	4 308,24	4 308,24
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	3 085,14	3 085,14 3 096,70*)
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
8.	Liczba osób użytkujących budynek	375,00	375,00
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	C.w.u. produkowana centralnie w węźle ciepłowniczym i magazynowana w zasobniku, a po sezonie w kotle elektrycznym i ogrzewaczu pojemnościowym. Instalacja z cyrkulacją dostarcza c.w.u. do punktów poboru w całym budynku.	C.w.u. produkowana centralnie w węźle ciepłowniczym i magazynowana w zasobniku, a po sezonie w kotle elektrycznym i ogrzewaczu pojemnościowym. Instalacja z cyrkulacją dostarcza c.w.u. do punktów poboru w całym budynku.
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Układ grzewczy wodny zasilany w ciepło systemowe z sieci miasta Warta poprzez węzeł o działaniu bezpośrednim, zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy budynku.	Układ grzewczy wodny zasilany w ciepło systemowe z sieci miasta Warta poprzez węzeł o działaniu bezpośrednim, zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy budynku.
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,34	0,34
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane			[W/(m ² K)]
1.	Ściany zewnętrzne	0,920; 0,372; 0,258	0,183; 0,183; 0,150

2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,281; 0,244	0,145; 0,128
3.	Strop nad piwnicą	0,985; 0,971	0,985; 0,971
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,295; 0,258; 0,257	0,295; 0,258; 0,257
5.	Okna, drzwi balkonowe	2,600; 1,600	0,900; 1,600
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,500; 1,800	1,300; 1,800
7.	Inne		
7.1.	Ściana zewnętrzna przylegająca do gruntu	0,631	0,150
7.2.	Ściany wewnętrzne	2,834; 2,244; 2,383; 1,715; 1,330; 0,849; 0,732	2,834; 2,244; 2,383; 1,715; 1,330; 0,849; 0,732
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
3.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0,95	0,80
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0,95	0,80
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93/0,96**)	0,93/0,96**)
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70/0,70**)	0,70/0,70**)
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00/1,00**)	1,00/1,00**)
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85/0,85**)	0,85/0,85**)
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, grawitacyjna	naturalna, grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna, przewody wentylacyjne	okna, przewody wentylacyjne

3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	8 897,66	8 653,90
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,85	0,83
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	184,49	159,50
2.	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	53,84	53,84
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	905,78	714,63
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1 040,48	582,14
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	167,08	167,08
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	81,60	64,10
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	93,73	52,22
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	86,16	100,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	47,00	47,00

2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	2 717,55	2 717,55
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	19,35 / 44,10 ^{**)}	19,35 / 44,10 ^{**)}
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	2 717,55	2 717,55
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	1,71	0,76
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowane kwota pomocy RPO WE [zł]	1 275 000,00 ^{***)}	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcowa [%]	37,96
Planowane koszty całkowite [zł]	1 500 000,00 ^{***)}	Środki własne [zł]	225 000,00 ^{***)}
Roczna oszczędności kosztów energii [zł/rok]	34 904,00 ^{***)}		
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>2) U_{oze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcowa dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

^{*)} powiększenie powierzchni i kubatury budynku w wyniku wykonania zabudowy balkonu nad wejściem do Przedszkola w celu utworzenia dodatkowej powierzchni użytkowej (poza projektem).

^{**)} dotyczy wytwarzania c.w.u. z energii elektrycznej.

^{***)} z uwzględnieniem fotowoltaiki.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

- o Dane otrzymane od zamawiającego.
- o Pomiary własne.

3.2. Inne dokumenty:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 października 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. (Dz. U. z 2015, poz. 1606).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 marca 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015, poz. 376).
- Obowiązujące w chwili sporządzenia audytu stawki i ceny nośników energii oraz paliw.
- Obowiązujące w dniu sporządzania audytu przepisy i normy: PN-EN-ISO 6946:2008; PN-EN-ISO 13370; PN-EN-ISO 14683; PN-EN 12831:2006, PN-EN ISO 13790; 2009.

3.3. Osoby udzielające informacji:

Pan Hubert Kamola - Dyrektor placówki.

3.4. Data wizji lokalnej:

Maj/czerwiec 2019 r.

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- obniżenie kosztów ogrzewania budynku - instalacja c.o. zasilana ciepłem systemowym z sieci miasta Warta - dystrybucja Bomax sp. z o.o. Ostrów Wlkp,
- poprawa komfortu cieplnego budynku - niska izolacyjność cieplna przegród zewnętrznych,
- wykorzystanie pomocy z RPO WŁ,
- w ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących ulepszeń i usprawnień:
 - ocieplenie ścian zewnętrznych budynku,
 - ocieplenie dachów i stropodachu budynku,
 - wymiana starej stolarki okiennej i starych drzwi zewnętrznych w budynku,
 - regulacja układu grzewczego w budynku.

Ponadto w należy rozważyć analizę opłacalności zastosowania mikroinstalacji OZE - układu paneli fotowoltaicznych na dachu budynku.

Analiza ta została zamieszczona w załącznikach.

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia.

- o Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego = 198 000,00* zł.
- o Wysokość spodziewanej pomocy RPO WŁ = 1 222 000,00* zł.

*) - bez układu fotowoltaiki.

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

4.1. Ogólne dane o budynku

Rok budowy	2002/2009	Rok zasiedlenia	2002/2009
Technologia budynku	UW-2Ż Cegła Żerańska	RWB BSK	RBM-73 RWP-75
PBU-59 PBU-62	UW 2-J WUF-62	WUF-T OWT-67	OWT-75 "Szczecin"
W-70 Wk-70	SBM-75 ZSBO	"Stolica" monolit	X tradycyjna
szkieletowa	inna - określić:	SFN	
Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	1 603,00	Liczba klatek schodowych	5,00

Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	15 928,00	Liczba kondygnacji	2,0 + piwnica
Kubatura wewnętrzna ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m ³]	10 442,00	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,40; 3,00; 9,50
Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych ¹⁾ [m ²]	3 085,14	Liczba użytkowników	375,00
Budynek podpiwniczony	częściowo	Liczba mieszkań	0,00

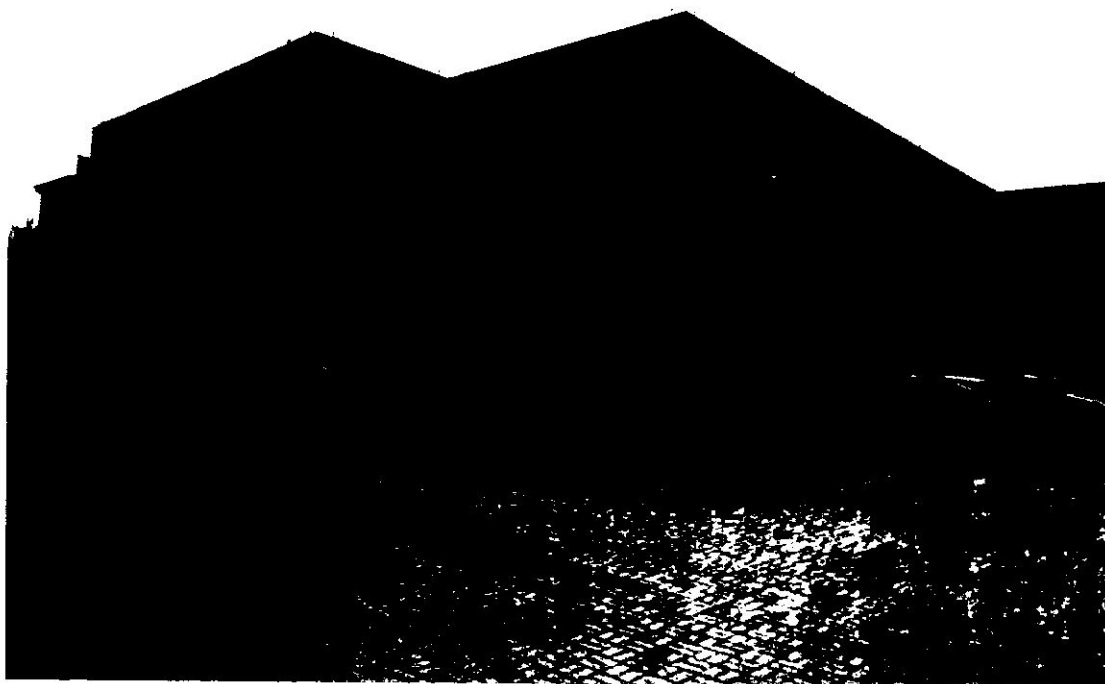
¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru.

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4.2. Uproszczona dokumentacja techniczna (dokumentacja fotograficzna) - inwentaryzacja budowlana znajduje się na końcu audytu.



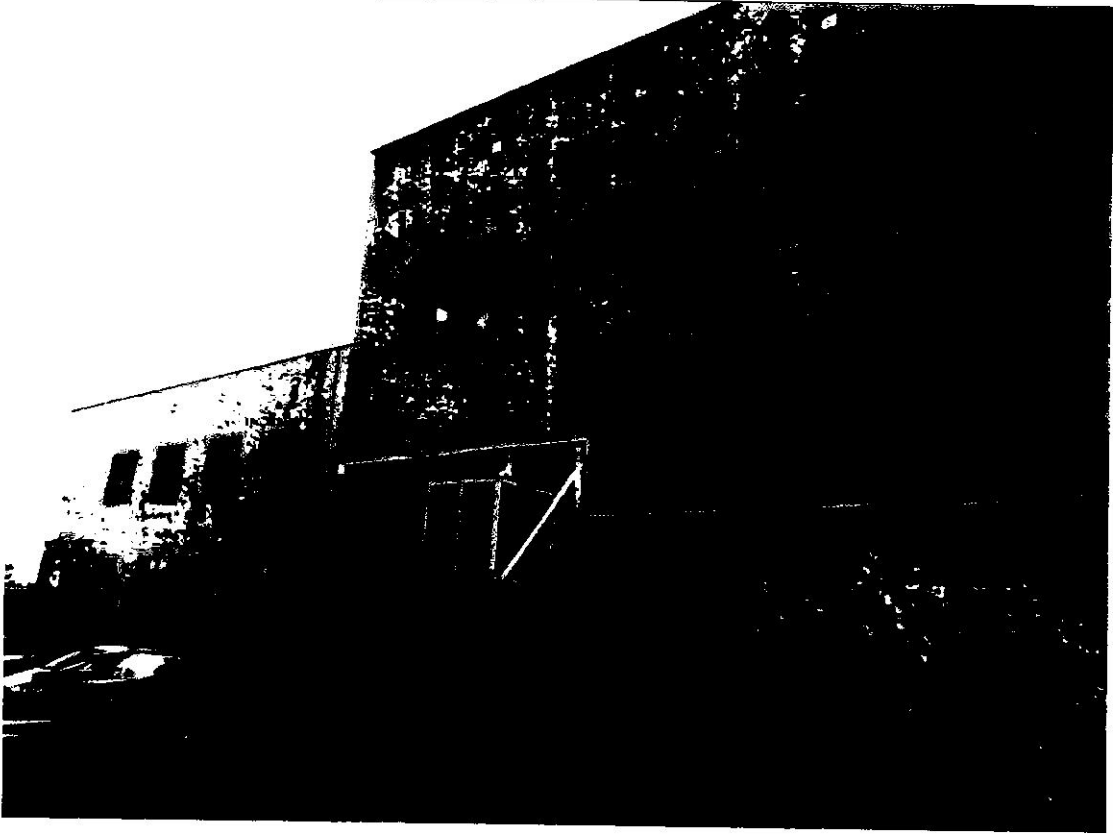
Elewacja frontowa budynku, północna.



Naroże budynku północno-zachodnie.



Elewacja zachodnia budynku.



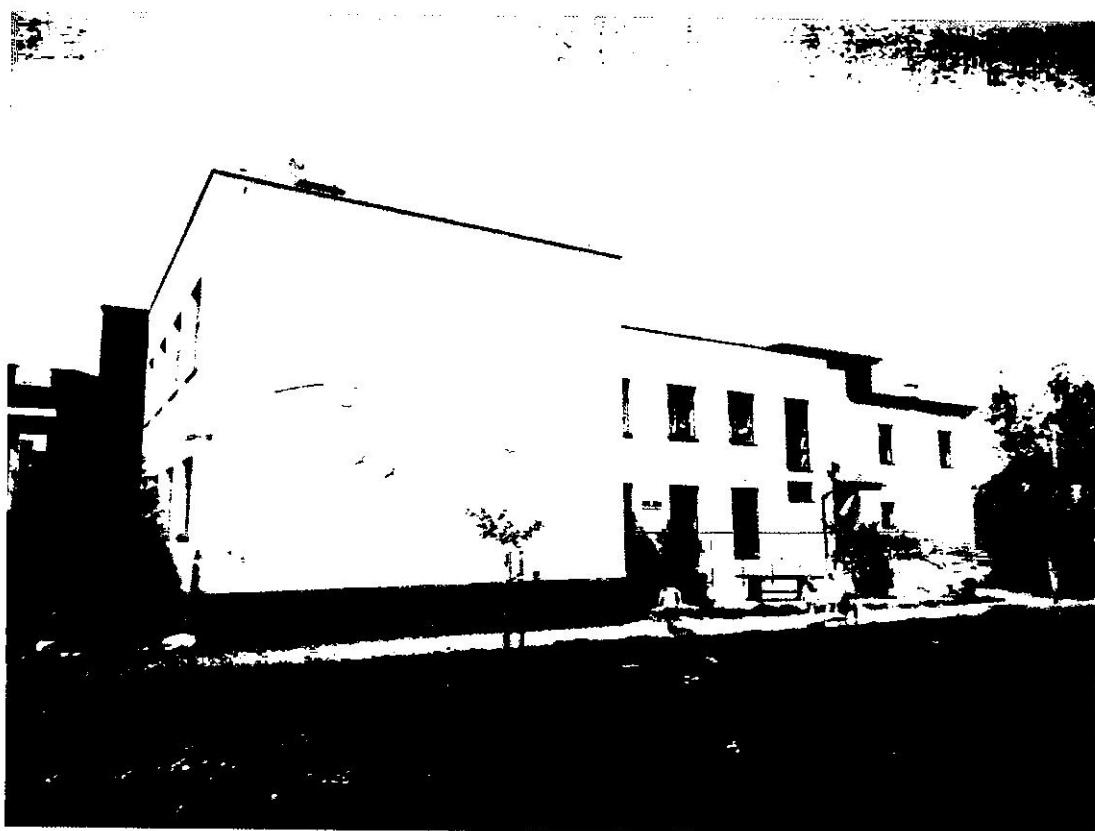
Elewacja zachodnia budynku, ciąg dalszy.



Elewacja południowa budynku, wejście do Przedszkola.



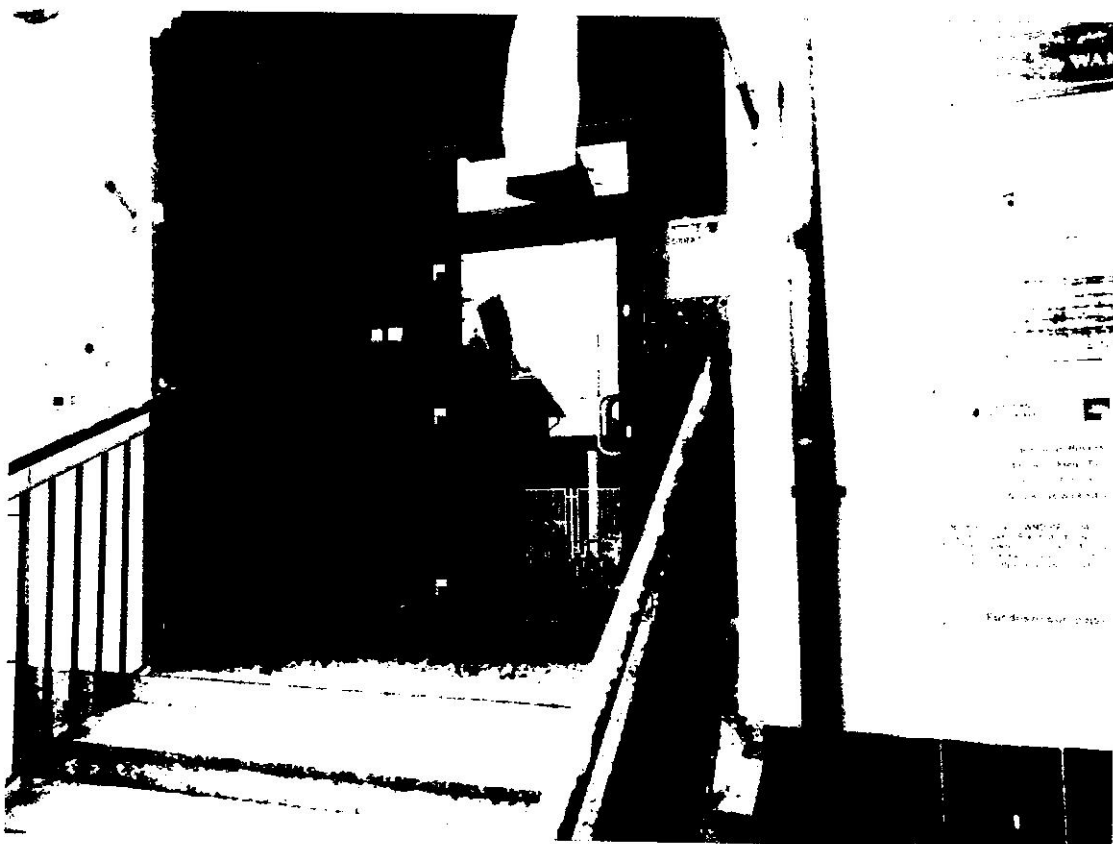
Elewacja południowa budynku, wejście do Szkoły.



Elewacja wschodnia budynku.



Elewacja wschodnia budynku.



Wejście główne do budynku szkoły, elewacja północna.



Wejście gospodarcze na poziom piwnicy budynku, elewacja zachodnia.



Wejście do Przedszkola, elewacja południowa.



Drzwi do Szkoły, elewacja wschodnia budynku.



Widok wnętrza, sala gimnastyczna duża.



Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną.



Widok wnętrza, sala gimnastyczna mała.



Widok wnętrza - korytarz na poziomie piętra budynku.

Powyżej zamieszczono dokumentację fotograficzną budynku. Inwentaryzacja budowlana znajduje się w załączniku nr 8 na końcu audytu.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Analizowany budynek szkolny zlokalizowany jest w Warcie przy ul. Koźmińskiej nr 11. Budynek o zwartej bryle mieści pomieszczenia dydaktyczne i pomocnicze dla Szkoły Podstawowej im. kpt. pil. St. Skarżyńskiego, Oddziału Przedszkolnego i Grupy żłobkowej. Budynek wolnostojący, częściowo podpiwniczony, pokryty dachami i stropodachami o zróżnicowanej konstrukcji, pokryciu i pochyleniu połaci.

1. Ściany zewnętrzne w części zagłębionej w gruncie murowane z cegły pełnej o grubości 52,0 cm, powyżej gruntu wykonane z cegły ceramicznej kratówki o grubości 52,0 cm obustronnie tynkowane, bez izolacji termicznej.
2. Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych, warstwowe wykonane z cegły ceramicznej kratówki o grubości 28,0 cm +

- 10,0 cm styropianu + cegła ceramiczna pełna 12,5 cm; warstwa licowa ścian wyprowadzonych ponad połac dachowa wykonana z cegły klinkierowej; ściana stanowiąca początkowo obudowę zewnętrznego tarasu na poziomie piętra budynku, po zadaszeniu i utworzeniu pomieszczenia czytelnicy została ocieplona od wewnątrz 10,0 cm warstwą styropianu.
3. Stropy w budynku wykonano jako prefabrykowane z płyt kanałowych a w części dobudowanej w roku 2009 zastosowano monolityczne gęstożebrowe stropy typu Teriwa.
4. Stropodachy wykonano jako wentylowane ze spadkami wyprofilowanymi do środka, oparte na stropie ostatniej kondygnacji i ocieplone 10,0 cm warstwą wełny mineralnej, pokrycie stanowi papa na wylewce betonowej. Dach nad salą gimnastyczną o konstrukcji ze stalowych wiązarów kratownicowych, pokryty blachą na której ułożono 15,0 cm. warstwę styropianu laminowanego papą i wykonano pokrycie papą wierzchniego krycia. Dach nad głównym korytarzem i biblioteką wykonany analogicznie z ociepleniem z wełny mineralnej o grubości warstwy 15,0 cm ułożonej na podsufitce którą wykonano z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie systemowym.
5. Stolarka okienna w budynku wykonana z profili PCV i aluminiowych w ilości 152,0 sztuki i powierzchni 303,14 m² Drzwi zewnętrzne stare drewniane i z profili Al. w ilości 16,0 sztuk o powierzchni 61,15 m² oraz kompletne zabudowy werand wejściowych do Szkoły i Przedszkola w elewacji południowej wykonane z profili Al. w ilości 2,0 kpl. o powierzchni 22,73 m².

Budynek jest położony w II strefie klimatycznej, a najbliższą stacją meteo jest Kalisz.

Symbol	Opis	R	U	A
		m ² ·K/W	W/m ² ·K	m ²
AL-1/PIW	Drzwi zewnętrzne LxH= 115,0x224,0 cm		1,800	5,15
AL-2/PIW	Drzwi zewnętrzne LxH= 105,0x224,0 cm		1,800	2,35
D/AL-1/W	Drzwi zewnętrzne LxH= 180,0x220,0 cm		3,500	3,96

D/AL-2	Drzwi wewnętrzne LxH= 274,0x319,0 cm		1,800	8,74
D/AL-3	Okno zewnętrzne LxH= 120,0x260,0 cm		1,800	15,60
D/AL-4	Drzwi wewnętrzne LxH= 240,0x222,0 cm		1,800	15,98
D/AL-5/W	Okno zewnętrzne LxH= 270,0x205,0 cm		3,500	11,07
D/AL-5B/W	Okno zewnętrzne LxH= 95,0x205,0 cm		3,550	7,81
D/AL-9	Okno zewnętrzne LxH= 180,0x210,0 cm		1,800	7,56
DACH-BUD	Dach 12,5 cm	0,288	3,475	1167,12
DACH-KOR	Dach nad korytarzem	3,557	0,281	114,49
DACH-SG	Dach sali gimnastycznej	3,557	0,281	227,55
DACH-TAR	Dach nad czytelnia	4,106	0,244	40,24
DW	Drzwi wewnętrzne LxH= 90,0x245,0 cm		2,000	261,35
DW-2	Drzwi wewnętrzne LxH= 180,0x245,0 cm		2,000	22,05
DZ-3/W	Drzwi zewnętrzne LxH= 95,0x215,0 cm		3,500	2,04
O1	Okno zewnętrzne LxH= 180,0x180,0 cm		1,600	45,36
O1/W	Okno zewnętrzne LxH= 180,0x180,0 cm		2,600	84,24
O12	Okno zewnętrzne LxH= 120,0x180,0 cm		1,600	2,16
O12/W	Okno zewnętrzne LxH= 120,0x180,0 cm		2,600	4,32
O13	Okno zewnętrzne LxH= 90,0x120,0 cm		1,600	1,08
O13/W	Okno zewnętrzne LxH= 90,0x120,0 cm		2,600	2,16
O14/W	Okno zewnętrzne LxH= 210,0x180,0 cm		2,600	3,78
O15	Okno zewnętrzne LxH= 150,0x200,0 cm		1,600	9,00
O15/W	Okno zewnętrzne LxH= 150,0x200,0 cm		2,600	3,00
O16/W	Okno zewnętrzne LxH= 150,0x120,0 cm		2,600	1,80
O18	Okno zewnętrzne LxH= 170,0x120,0 cm		1,600	20,40
O18/W	Okno zewnętrzne LxH= 170,0x120,0 cm		2,600	2,04
O19	Okno zewnętrzne LxH= 150,0x120,0 cm		1,600	18,00
O19/W	Okno zewnętrzne LxH= 150,0x290,0 cm		2,600	4,35
O19-1/W	Okno zewnętrzne LxH= 150,0x80,0 cm		2,600	1,20
O1A	Okno zewnętrzne LxH= 90,0x180,0 cm		1,600	3,24
O-1PIW	Okno zewnętrzne LxH= 170,0x120,0 cm		1,600	10,20
O2	Okno zewnętrzne LxH= 150,0x180,0 cm		1,600	2,70
O2/W	Okno zewnętrzne LxH= 180,0x120,0 cm		2,600	4,32
O3	Okno zewnętrzne LxH= 60,0x90,0 cm		1,600	14,58
O3/W	Okno zewnętrzne LxH= 60,0x90,0 cm		2,600	0,54
O-3PIW	Okno zewnętrzne LxH= 75,0x35,0 cm		1,600	3,15
O-3PIW/W	Okno zewnętrzne LxH= 65,0x50,0 cm		2,600	0,33
O4W	Okno (świetlik) wewnętrzne LxH= 180,0x180,0 cm		1,800	22,68
O5	Okno zewnętrzne LxH= 120,0x120,0 cm		1,600	4,32
O6/W	Okno zewnętrzne LxH= 140,0x120,0 cm		2,600	3,36
O6W/LUX	Okno (świetlik) wewnętrzne LxH= 150,0x150,0 cm		2,560	13,50
O6W/LUX/A	Okno (świetlik) wewnętrzne LxH= 180,0x150,0 cm		2,560	10,80
O7	Okno zewnętrzne LxH= 150,0x150,0 cm		1,600	9,00
O7/W	Okno zewnętrzne LxH= 120,0x120,0 cm		2,600	1,44
O7A/W	Okno zewnętrzne LxH= 140,0x150,0 cm		2,600	4,20
O7B/W	Okno zewnętrzne LxH= 90,0x120,0 cm		2,600	1,08
O8	Okno zewnętrzne LxH= 180,0x150,0 cm		1,600	16,20
O8A/W	Okno zewnętrzne LxH= 170,0x150,0 cm		2,600	2,55
PD/GR-KOR	Podłoga na gruncie 42,0 cm	3,898	0,257	376,21
PD/GR-SG	Podłoga sali gimnastycznej	3,874	0,258	215,36
PD-GRU	Podłoga na gruncie 40,8 cm	3,898	0,257	273,77
PD-PIW	Podłoga w piwnicy 31,0 cm	3,393	0,295	637,59

ST/PT-KOR	Strop ciepło do góry 30,5 cm	1,483	0,674	538,59
ST/PT-SAL	Strop ciepło do góry 30,0 cm	1,498	0,668	703,46
ST/PW-KOR	Strop ciepło do dołu 32,0 cm	1,015	0,985	307,69
ST/PW-SAL	Strop ciepło do dołu 31,5 cm	1,030	0,971	298,64
ST-PODD	Strop pod nieogrzewanym poddaszem 41,0 cm	4,106	0,244	1267,25
SW-12	Ściana wewnętrzna 12,0 cm	0,446	2,244	1008,81
SW-25	Ściana wewnętrzna 25,0 cm	0,583	1,715	1288,43
SW-25/ŻB	Ściana wewnętrzna 25,0 cm	0,420	2,383	35,67
SW-38	Ściana wewnętrzna 38,0 cm	0,752	1,330	499,94
SW-52	Ściana wewnętrzna 52,0 cm	1,177	0,849	344,97
SW-52/12	Ściana wewnętrzna 64,0 cm	1,367	0,732	96,39
SW-6	Ściana wewnętrzna 6,0 cm	0,353	2,834	154,39
SZ-25/AT	Ściana zewnętrzna - attyka	0,611	1,637	290,73
SZ-38/10	Ściana zewnętrzna czytelnia	3,644	0,274	65,09
SZ-40	Ściana zewnętrzna 41,0 cm	2,690	0,372	90,67
SZ-51/ND	Ściana zewnętrzna ponad dachem	2,744	0,364	308,18
SZ-52	Ściana zewnętrzna 53,0 cm	3,877	0,258	866,74
SZ-GRU	Ściana zewnętrzna przy gruncie 52,0 cm	1,585	0,631	149,46
SZ-PIW	Ściana zewnętrzna 52,0 cm	1,087	0,920	91,39

Charakterystyka wszystkich przegród budowlanych z opisem poszczególnych warstw zawarta jest w wydrukach z programu OZC 6.9 przedstawionych w załączniku nr 1 do audytu.

4.4. Charakterystyka energetyczna budynku

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	Jednostka
1	Zamówiona moc cieplna na c.o.	181,17	kW
2	Zamówiona moc cieplna na c.w.u. (q_{sr})	20,00	kW
3	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	184,49	kW
4	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.)	28,34/25,50 ^{*)}	kW
5	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania Q_H	905,78	GJ
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. Q_H cwu	105,08/62,01 ^{*)}	GJ

7	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzgl. sprawności systemu ogrzewania Q_s	1 040,48	GJ
8	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. z uwzgl. sprawności systemu przygotowania Q_s cwu.	105,08/62,01*)	GJ

*) - dotyczy wytwarzania c.w.u. z energii elektrycznej.

4.5. Charakterystyka systemu ogrzewania

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Układ grzewczy wodny zasilany w ciepło systemowe z sieci miasta Warta poprzez węzeł o działaniu bezpośrednim, zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy budynku.
2	Parametry pracy instalacji	95/70°C
3	Przewody w instalacji	Z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych metodą spawania.
4	Rodzaje grzejników	Stalowe płytowe.
5	Oslonięcie grzejników	Częściowo.
6	Zawory termostatyczne	Tak.
7	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiornicze typu zamkniętego.
8	Odpowietrzenie	Odpowietrzniki automatyczne na pionach.
9	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_s = 1,0$ $\eta_g = 0,93$ $\eta_d = 0,96$ $\eta_e = 0,88$
10	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	5/16
11	Modernizacja instalacji po 1984 r.	Rozbudowa instalacji wraz z rozbudową budynku w 2009 r.

4.6 . Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	C.w.u. produkowana centralnie w węźle ciepłowniczym i magazynowana w zasobniku, a po sezonie w kotle elektrycznym i ogrzewaczu pojemnościowym. Instalacja z cyrkulacją dostarcza c.w.u. do punktów poboru w całym budynku.
2	Przewody	Stalowe, podwójnie cynkowane TWT-2 łączone poprzez skręcanie przy użyciu łączników kuto-lanych z gwintem gazowym.
3	Zbiornik akumulacyjny	Zasobnik w węźle oraz zasobnik elektrycznego ogrzewacza.
4	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak.

5	Zużycie energii do przygotowania ciepłej wody m ³ /12 m-cy określone na podstawie faktur	Brak danych.
---	---	--------------

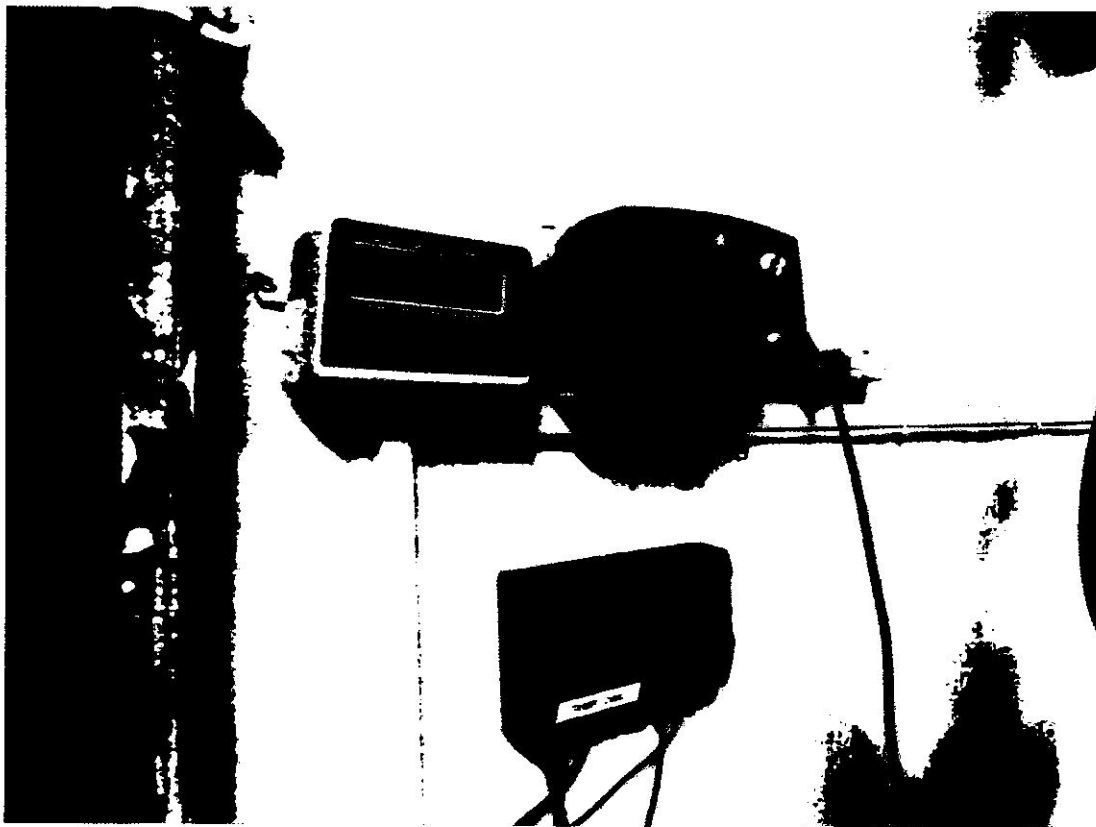
4.7. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku.

W wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy analizowanego budynku Szkoły Podstawowej w Warcie zlokalizowano węzeł o działaniu bezpośrednim który zasila w energię ciepłą bezpośrednio w postaci wody o niskich parametrach ($T_z/T_p = 95/70^{\circ}\text{C}$) cały budynek. Węzeł zasilany w ciepło systemowe z sieci miejskiej produkowane i dystrybuowane przez firmę Bomax sp. z o.o. z Ostrowa Wielkopolskiego.

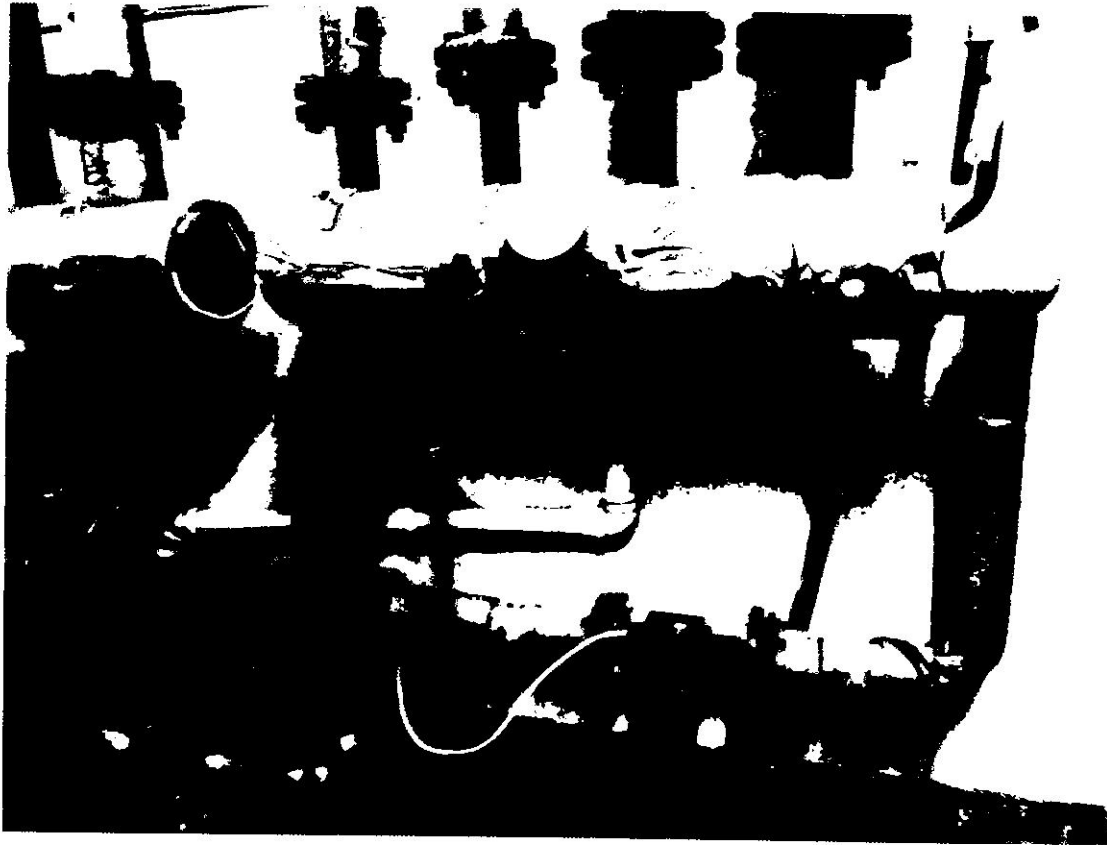
Układ grzewczy wykonany z rur stalowych ze szwem wg PN-74/H 74244 łączonych metodą spawania lub skręcania - poziomy, pionowy i gałazki grzejnikowe. Grzejniki stalowe płytowe z zaworami i głowicami termostatycznymi które pozwalają na pełną regulację temperatury w poszczególnych pomieszczeniach budynku według ich wykorzystania dobowego i tygodniowego. Odpowietrzenie poprzez odpowietrzniki automatyczne rozmieszczone na pionach. Węzeł oraz instalacja grzewcza analizowanego budynku zabezpieczone przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia naczyniem zbiorczym systemu zamkniętego umieszczonym w pomieszczeniu węzła.



Ogólny widok węzła zlokalizowanego na poziomie piwnicy budynku.



Urządzenia sterownicze i pomiarowe w węźle.



Rozdzielacz i pompa obiegowa czynnika grzewczego.

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji

L.p.	Rodzaj danych	Rodzaj danych
1	Rodzaj instalacji	grawitacyjna
2	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	8 653,90

Szczegółowe wyliczenia znajdują się w załączniku nr 5.

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Przegrody zewnętrzne

Stan budynku, a w szczególności elementy konstrukcyjne są w stanie dobrym. Jednak przegrody zewnętrzne nie spełniają wymagań dotyczących maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U.

Przegroda	U [W/m ² K]	U [W/m ² K]
	Istniejące	wymagane*
Ściany zewnętrzne	0,920; 0,372; 0,258	0,200
Dachy stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,281; 0,244	0,150

*) wartości obowiązujące od 01.01.2021 zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - od 1 stycznia 2019 r. w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

5.2. Okna i drzwi

Przegroda	U [W/m ² K] istniejące	U [W/m ² K] po modernizacji
Drzwi zewnętrzne	3,500; 1,800	1,300; 1,800
Okna	2,600; 1,600	0,900; 1,600

5.3. System grzewczy

Instalacja grzewcza w budynku wodna dwururowa o wymuszonym obiegu. Czynniki grzewczy przesyłany jest do odbiorników rurociągi z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-73/H 84244 typu „S” łączonych metodą spawania. Przewody magistralne prowadzone wzdłuż ścian podłużnych budynku pod stropem piwnicy a w częściach niepodpiwniczonych w murowanych kanałach podpodłogowych ze spadkiem 3% w kierunku rozdzielacza. Przewody prowadzone w izolacji termicznej, przewody pionów i gałęzi montowane na wierzchu ścian bez izolacji termicznej.

W najwyższych punktach zamontowano zawory samoczynnie odpowietrzające. Węzeł oraz instalacja grzewcza analizowanego budynku zabezpieczone przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia naczyniem wzbiorczym systemu zamkniętego umieszczonym w pomieszczeniu węzła.

Źródło ciepła dla zaspokojenia potrzeb na ogrzewanie, ciepłą wodę użytkową oraz wentylację budynku stanowi węzeł o działaniu bezpośrednim zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy budynku.