

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

1 Strona tytułowa audytu energetycznego budynku A

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Usługowy	1.2 Rok rozpoczęcia budowy	1968
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego 47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Mostowa 7	1.4 Adres budynku	47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Mostowa 7
2. Nazwa i adres firmy wykonującej audyt: Projektowanie i Nadzory inż. Marek Jankiewicz 47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Harcerska 5/14			
3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis :			
inż. Marek Jankiewicz 47-150 Raszowa, ul. Góry Świętej Anny 134 upr. bud. nr. 146/89/Op, 80/94/Op			
4. Miejscowość:	Kędzierzyn-Koźle	5. data wykonania opracowania	wrzesień 2017
6. Spis treści			
1.Strony tytułowe.....			str. 1
2. Karta audytu energetycznego			str. 2
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych.....			str. 5.
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.....			str. 5
5. Ocena stanu technicznego budynku			str. 9
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 10
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego .			str. 10
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 15.
9. Załączniki			str. 16

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

2 Karta audytu energetycznego budynku

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

	Dane ogólne	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2	Liczba kondygnacji		1
4	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	307,3	307,3
5	Powierzchnia netto budynku [m ²]	130,8	130,8
6	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0	0
7	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych	130,8	130,8
8	powierzchni niemieszkalnych [m ²]	130,8	130,8
9	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
10	Liczba osób użytkujących budynek		
11	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie dotyczy	Nie dotyczy
12	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Budynek ogrzewany jest instalacją centralnego ogrzewania (brak regulacji miejscowej) z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzła cieplny o mocy powyżej 300 kW. Miejska sieć ciepłownicza zasilana z elektrociepłowni konwencjonalnej opalanej węglem kamiennym.	Budynek ogrzewany jest instalacją centralnego ogrzewania (brak regulacji miejscowej) z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzła cieplny o mocy powyżej 300 kW. Miejska sieć ciepłownicza zasilana z elektrociepłowni konwencjonalnej opalanej węglem kamiennym.
13	Współczynnik A/V [1/m]	1,8	1,8
14	Inne dane charakteryzujące budynek		

2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m² · K)]

1	Ściany zewnętrzne	1/ Ściana zewnętrzna 38,0 cm-1,804 [W/(m ² *K)]	1/ Ściana zewnętrzna 53,0 cm-0,180 [W/(m ² *K)]
2	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1/ Stropodach 24,5 cm-2,584 [W/(m ² *K)],	1/ / Stropodach 44,5 cm-0,151 [W/(m ² *K)],
3	Strop nad piwnicą		
4	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	Podłoga na gruncie-0,45 [W/(m ² *K)]	Podłoga na gruncie-0,45 [W/(m ² *K)]
5	Okna, drzwi balkonowe	1/ Okna istniejące niewymienione 5,6 [W/(m ² *K)]	1/ Okna do wymienione 1,1 [W/(m ² *K)]
6	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,5 [W/(m ² *K)]	1,5 [W/(m ² *K)]
7	Inne		

3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu

1	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,95
2	Sprawność przesyłu [-]	0,9	0,9
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
4	Sprawność akumulacji [-]	1	1

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	nie	nie
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	nie	nie

4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

1	Sprawność wytwarzania [-]	-	-
2	Sprawność przesyłu [-]	-	-
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	-	-
4	Sprawność akumulacji [-]		

5. Charakterystyka systemu wentylacji

1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	Naturalna	Naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza Dziennik Ustaw – 3 – Poz. 1606		
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]		
4	Krotność wymian powietrza [1/h]		

6. Charakterystyka energetyczna budynku

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84	12
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	-	-
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	438,27	64
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	582	85
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	-	-
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² · rok)]	930,76	136,14

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² · rok)]	1237,05	180,94
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0	0

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ₃ [zł/GJ]	39,45	39,45
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ₄ [zł/(MW m-c)]	8126,4	8126,4
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ₃ [zł/m ³]	-	-
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ₄ [zł/(MW m-c)]	-	-
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	-	-
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
7	Inne [zł]	-	-

8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	Planowana kwota kredytu [zł]		Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
			85,37%
2	Planowane koszty całkowite [zł]	357 635,24 zł	Premia termomodernizacyjna [zł]
			71 527,05 zł
	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	12 438,99 zł	

1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. 2) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. ”,

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

3 Wykaz dokumentów i danych źródłowych.

● Inwentaryzacja uproszczona łącznika – autor: Marek Jankiewicz.,

● Kosztorysy inwestorskie Termomodernizacja łącznika – autor: ZUH UNIBud Henryk Rupnik, 47-232 K-Koźle, ul. Królowej Jadwigi 10,

3.2 Wytyczne i dane inwestora stanowiące ograniczenia zakresu możliwych ulepszeń.

● Audyt ograniczony zostanie do termomodernizacji przegród budowlanych łącznika polegająca na wymianie okien i drzwi ociepleniu ścian zewnętrznych i stropodachu.

informacje udzielane przez: inwestor

● wytyczne i życzenia inwestora:

- zmniejszenie kosztów ogrzewania budynku

- wykorzystanie pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie.

● inne wytyczne i ograniczenia:

opracowanie ograniczyć do robót termomodernizacyjnych:

- ocieplenie ścian z częściowym zamurowaniem otworów okiennych,
- wymiana drzwi i okien,
- ocieplenie dachu.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

a) ogólne dane techniczne,

Na obiekt szkolny składa się kilka segmentów w układzie znacznie rozczłonkowanym.

Sale i pracownie dydaktyczne to dwa rzędy równoległych segmentów spiętych ze sobą od frontu segmentem administracyjnym i trzema łącznikami komunikacyjnymi tworzącymi tym samym dziedzińce wewnętrzne – patie (D1, D2, D3). Na przedłużeniu bloku segmentów (S1) włączona jest część sportowa : sala gimnastyczna (P2-1) i zaplecze sali gimnastycznej (P2-2).

Tak rozczłonkowany – pawilonowy zespół zabudowy szkoły, w przewadze parterowy (poza szeregiem bloku piętrowych segmentów S1) posiada płaskie jednospadowe połączenia dachowe na różnych poziomach w stosunku do poszczególnych segmentów, jak i w ramach samych segmentów (korytarze niskie o dwuspadowym układzie dachu płaskiego). Z takim układem mamy do czynienia w bloku segmentów (S2) stanowiący ciąg 3 parterowych, podpiwniczonych pawilonów - wysokich sal dydaktycznych, do których doprowadzone są lub przylegają niskie korytarze łączące. Najbardziej

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

wysunięty na południe segment pawilonu z dobudowanym niskim niepodpiwniczonym parterowym obiektem zaplecza znajduje się pod zarządem Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego w Kędzierzynie-Koźlu.

b) **uproszczona dokumentację techniczną**, rzuty poziome – rys nr 1,

c) **opis techniczny podstawowych elementy budynku:**

Obiekty zrealizowane prawdopodobnie w 1968r. o rozwiązaniach nie dostosowanych do naszego klimatu posiadają szereg rozwiązań technicznych, które muszą być dostosowane do obowiązujących przepisów i obecnej wiedzy technicznej.

Piwnice murowane z cegły pełnej z trzpieniami żelbetowymi dla słupów kondygnacji parteru.

Poprzeczne - nośne ściany piwniczne z cegły pełnej dla podparcia stropu Ackermann'a.

Po obrysie ścian piwnicznych wieńce żelbetowe stropu.

Doświetlenie piwnicy jednostronne okienkami wyprowadzonymi do ciągłej studzienki świetlikowej nakrytej zdejmowana. kratą stalową (od strony patia).

Konstrukcja pawilonów szkieletowa - słupy środkowe żelbetowe jednostronnie i mur z pogrubieniami w formie pilastrów.

Stropodachy żelbetowe pełne niewentylowanego o jednostronnym spadku (lub z prefabrykowanych, kanałowych płyt dachowych).

Ściany zewnętrzne murowane z cegły silikonowej.

Ściana osłonowa z oknami o współczynniku przenikania 5,6 (W/m²K) w ramach stalowych, z pojedynczym przeszkleniem.

Drzwi zewnętrzne przeszkłone, zakładany współczynniku przenikania okna 2,5 (W/m²K)

d) **charakterystykę energetyczną budynku,**

Moc cieplna zamówiona: 0,55 MW

Taryfa: GRUPA D3 - Odbiorcy końcowi, którym ciepło dostarczane jest z elektrociepłowni ZAK SA, za pośrednictwem sieci ciepłowniczej nr 3, węzłów grupowych i zewnętrznych instalacji odbiorczych sprzedawcy.

Opłaty zgodnie z taryfą dla ciepła dla Miejskiego Zakładu Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Kędzierzynie-Koźlu zatwierdzonej Decyzją Prezesa URE z dnia 15 kwietnia 2015r. nr OWR-4210-1/2015/77/XI-A/GM (załącznik)

e) charakterystykę systemu grzewczego, w tym w szczególności sprawności składowe systemu grzewczego, typ instalacji, parametry pracy, rodzaje grzejników, a dla budynków, w których po roku 1984 przeprowadzono modernizację systemu grzewczego — opis tej modernizacji,

PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,90
AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,88
----------------------------------	--	------

f) charakterystykę instalacji ciepłej wody użytkowej,

Instalacja ciepłej wody z podgrzewaczami elektrycznym zlokalizowanymi w miejscu poboru.

g) charakterystykę węzła cieplnego znajdującego się w budynku,

Węzeł cieplny bezpośredni z kolektorami i pompami wspomagającymi poszczególne obiegi.

Licznik ciepła zlokalizowany poza budynkiem. Pomiar ciepła dla wszystkich obiektów szkoły przez 1 licznik.

h) charakterystykę systemu wentylacji,

Brak wentylacji z wyjątkiem bloku segmentów (S2) stanowiący ciąg 3 parterowych, podpiwniczonych pawilonów wysokich sal dydaktycznych gdzie zastosowano wentylację grawitacyjną i sali gimnastycznej z wentylacją mechaniczną.

Audyt energetyczny budynku „A”:
Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.



MIEJSKI ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ

Spółka z o.o.

Kędzierzyn-Koźle Tel. 77 483 34 85, 483 35 56
ul. Stalmacha 18 Fax. 77 483 35 56
<http://www.mzec-kk.pl> e-mail: sekretariat@mzec-kk.pl



Kędzierzyn-Koźle, dnia 17 grudnia 2015

DH/1743/15

INFORMACJA DLA ODBIORCÓW ENERGII CIEPLNEJ

Informujemy, że na mocy Decyzji nr OWR-4210-57/2015/77/XI-D/GM z dnia 16 grudnia 2015r. wydanej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki zatwierdzona została zmiana taryfy dla ciepła dla Miejskiego Zakładu Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Kędzierzynie-Koźlu zatwierdzonej Decyzją Prezesa URE z dnia 15 kwietnia 2015r. nr OWR-4210-1/2015/77/XI-A/GM ze zmianami, w zakresie zmiany cen i stawek opłat za ciepło dla grup taryfowych A/LG, B2, Ci2, Cgr2, D2, D5, D6, D7A, D7B, w związku z obniżeniem cen dostarczanego paliwa gazowego.

Nowe ceny i stawki opłat zostają wprowadzone od dnia **01 stycznia 2016r.** Pełny tekst zmiany taryfy opublikowany został w Dzienniku Urzędowym Województwa Opolskiego z dnia 16 grudnia 2015r. Poz.3098.

Grupa taryfowa	Cena za zamówioną moc cieplną – rata miesięczna [zł/MW]	Cena ciepła [zł/GJ]	Cena nośnika ciepła [zł/m3]	Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe – rata miesięczna [zł/MW]	Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe [zł/GJ]
KOTŁOWNIE LOKALNE					
A/LG	14 931,33	52,88	-	-	-
DZIELNICE KĘDZIERZYNA: ŚRÓDMIEŚCIE, PIASTÓW, POWST.ŚLĄSKICH, POGORZELEC, LEŚNE					
	TARYFA Grupa Azoty ZAK S.A.			TARYFA MZEC Sp. z o.o.	
B1	4 963,10	23,71	18,63	1 846,37	9,78
Ci1	4 963,10	23,71	18,63	3 040,19	13,37
Cgr1	4 963,10	23,71	18,63	2 642,92	12,16
D1	4 963,10	23,71	18,63	3 274,00	13,60
DZIELNICA: KOŹLE					
	TARYFA MZEC Sp. z o.o.				
B2	6 098,22	43,53	26,45	1 251,64	7,60
Ci2	6 098,22	43,53	26,45	1 940,67	8,55
Cgr2	6 098,22	43,53	26,45	1 972,08	8,53
D2	6 098,22	43,53	26,45	2 423,79	10,72
DZIELNICA: AZOTY					
	TARYFA Grupa Azoty ZAK S.A.			TARYFA MZEC Sp. z o.o.	
B3	4 963,10	23,71	18,63	1 102,59	4,81
Ci3	4 963,10	23,71	18,63	2 517,60	11,20
Ci3i	4 963,10	23,71	18,63	2 517,60	12,04
Cgr3	4 963,10	23,71	18,63	2 684,10	7,90
D3	4 963,10	23,71	18,63	3 163,33	15,74
DZIELNICA: BLACHOWNIA					
	TARYFA MZEC Sp. z o.o.				
D5	7 903,93	43,23	10,70	3 126,60	15,74
D6	7 903,93	43,23	10,70	3 796,56	13,88
D7A	7 675,52	48,96	12,62	-	-
D7B	7 675,52	48,96	12,62	2 319,79	8,43

Ceny netto. Do cen i stawek opłat należy doliczyć podatek od towarów i usług.

KRS Sąd Rejonowy w Opolu, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, Nr 0000015962
Kapitał Zakładowy : 18 324 000 zł
Regon 531342666, NIP ,749-17-78-645, konto ING BSK 46 1050 1517 1000 0022 0564 0796

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

5. Ocena stanu technicznego budynku

l.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy				
1	2	3				
1.	<p><u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody mają niezadowalające współczynniki U Dach 24,5 cm – 2,584 Ściana zewnętrzna 38,0 cm - 1,804 co powoduje nadmierne straty ciepła.</p>	<p><u>Przegrody zewnętrzne</u> Należy docieplić przegrody zewnętrzne. Pożądane wartości U nie wyższe niż</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%;">- dla ścian</td> <td style="text-align: right;">0,23</td> </tr> <tr> <td>- dla stropodachu</td> <td style="text-align: right;">0,18</td> </tr> </table>	- dla ścian	0,23	- dla stropodachu	0,18
- dla ścian	0,23					
- dla stropodachu	0,18					
2.	<p><u>Okna</u> Okna z pojedynczym przeszkleniem U = 5,6</p> <p><u>Drzwi</u> Drzwi z przeszkleniem U = 2,5</p>	<p><u>Okna</u> Należy dokonać wymiany okien U = 1,1</p> <p><u>Drzwi</u> Należy dokonać wymiany drzwi U = 1,5</p>				
3.	<p><u>Wentylacja</u> Wentylacji brak, grawitacyjna jedynie w pracowniach segmentu S2</p>	<p><u>Wentylacja</u> Celowe wykonanie wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła. Nie wchodzi w zakres opracowania.</p>				
4.	<p><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> Podgrzewacze elektryczne</p> <p><u>Instalacja grzewcza</u> Instalacja typu tradycyjnego o niskiej sprawności regulacji. Zasilanie z węzła cieplnego.</p>	<p><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> Podgrzewacze elektryczne Nie wchodzi w zakres opracowania.</p> <p><u>Instalacja grzewcza</u> Wymaga regulacji hydraulicznej. Podniesienie sprawności regulacji. Rozwiązania techniczne umożliwiające okresowe obniżanie temperatury pomieszczeń Nie wchodzi w zakres opracowania.</p>				
5.						

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

I.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne.	Ocieplenie ścian z przemurowaniem- Ocieplenie z wykorzystaniem płyty styropianowej - styropian grafitowy współczynnik przewodzenia ciepła 031
2.	j.w. przez dach	Ocieplenie stropodachu - Izolacje cieplne z płyt styropianowych - styropian grafitowy współczynnik przewodzenia ciepła 031, laminowanych dwustronnie papą, poziome na wierzchu konstrukcji na lepiku lub kleju
3	j.w. przez okna i drzwi	Wymiana okien o współczynniku 1,1 i drzwi o współczynniku 1,5

Uwagi:**7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego****7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

I.p.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
	Usprawnienia dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody:	
1.	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie i przemurowanie ścian zewnętrznych .
2.	Dachy	Ocieplenie dachu.
3	Okna i drzwi	Wymiana okien i drzwi

Uwagi

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

7.2 Wybór optymalnych usprawnień dot. zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

a) zestawienie zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

Rocznego zapotrzebowania na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła

Q_{0u} , Q_{1u} oraz objaśnienie otrzymują brzmienie:

$$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10 \cdot S_d \cdot A \cdot U, \text{ [GJ/rok]} \quad (3)$$

gdzie:

U_c – wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody budowlanej przed i po termomodernizacji,

$W/(m^2$

$\cdot K)$, przy czym maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji

jest przyjmowana zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi,

A – powierzchnia całkowita izolowanej przegrody przed i po termomodernizacji, m^2 ,

S_d – liczba stopniodni, obliczona zgodnie ze wzorem (4), dzień $\cdot K/\text{rok}$.”,

– wzór (4) dotyczący liczby stopniodni S_d oraz objaśnienie otrzymują brzmienie:

$$S_d = \sum t - t_{\#} m \cdot L_{dm},$$

$$\text{[dzień} \cdot K/\text{rok]} \quad (4)$$

gdzie:

t_{wo} – temperatura obliczeniowa wewnętrzna w ogrzewanych pomieszczeniach, określona zgodnie

z przepisami techniczno-budowlanymi, $^{\circ}C$,

t_{em} – średnia wieloletnia temperatura miesiąca m , przyjęta zgodnie z danymi klimatycznymi dla danej

lokalizacji, a w przypadku stropów nad nieogrzewanymi piwnicami lub pod nieogrzewanymi

poddaszami – temperatura wynikająca z obliczeń bilansu cieplnego budynku, $^{\circ}C$,

L_{dm} – liczba dni ogrzewania w miesiącu m , podana w tabeli 1 lub przyjęta zgodnie z danymi klimatycznymi

i charakterystyką budynku dla danej lokalizacji,

L_g – liczba miesięcy ogrzewania w ciągu roku.”,

– wzór (5) dotyczący wartości zapotrzebowania na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie q , q

przed i po wykonaniu ulepszenia termomodernizacyjnego oraz objaśnienie otrzymują brzmienie:

$$Q_{0u}, Q_{1u} = 10 \cdot A \cdot t - t_{\#} \cdot U, \text{ [MW]} \quad (5)$$

gdzie:

t_{wo} – jak we wzorze (4),

t_{zo} – obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona

zgodnie z Polską Normą dotyczącą temperatur obliczeniowych zewnętrznych, $^{\circ}C$,

A – jak we wzorze (3),

U_c – jak we wzorze (3).”.

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Sd	A	Uc	Q_{ou}, Q_{iu}	Nu	q_{ou}, q_{iu}	$\Delta Q = Q_o - Q_u$	$\Delta q = q_{ou} - q_{iu}$
		[dzień*K/rok]	[m2]	[W/(m2*K)]	[GJ/rok]	[zł]	[MW]	[GJ/rok]	[MW]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Izolacje cieplne stropodachu 24,5 cm z płyt styropianowych grafitowych (0,032 W/(m2*K), gr 20 cm, laminowanych dwustronnie papą, poziome na wierzchu konstrukcji na lepiku lub kleju - pierwsza warstwa	2753	172,81	0,151	6,21	176 000 zł	0,0010	100,000	0,01682
2	Izolacje cieplne stropodachu 24,5 cm z płyt styropianowych grafitowych (0,032 W/(m2*K), gr 25 cm, laminowanych dwustronnie papą, poziome na wierzchu konstrukcji na lepiku lub kleju - pierwsza warstwa	2753	172,81	0,122	5,01	202 644 zł	0,0008	101,192	0,01702
3	Izolacje cieplne stropodachu 24,5 cm z płyt styropianowych grafitowych (0,032 W/(m2*K), gr 30 cm, laminowanych dwustronnie papą, poziome na wierzchu konstrukcji na lepiku lub kleju - pierwsza warstwa	2753	172,81	0,102	4,19	229 288 zł	0,0007	102,014	0,01716
4	Dachu 24,5 cm bez izolacji	2753	172,81	2,584	106,21		0,0179		
5	Ocieplenie ściana zewnętrzna 38,0 cm (wyprawa tynkarska akrylowa); płyty styropianowe gr. 12 cm na ścianach	2753	196,56	0,191	8,93	179 674 zł	0,0015	135,753	0,01419
	Okna z kształtników z wysokoudarowego PCW o pow. ponad 1.5 m2	2753	41,33	1,100	10,81		0,0018		
	Drzwi zewnętrzne z kształtników z wysokoudarowego PCW (profil ciepły)	2753	5,88	1,500	2,1		0,0004		

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

6	Ocieplenie ściana zewnętrzna 38,0 cm (wyprawa tynkarska akrylowa); płyty styropianowe gr. 15 cm na ścianach	2753	196,56	0,147	6,87	181 636 zł	0,0012	137,81	0,015
	Okna z kształtowników z wysokoudarowego PCW o pow. ponad 1.5 m2	2753	41,33	1,100	10,81		0,0018		
	Drzwi zewnętrzne z kształtowników z wysokoudarowego PCW (profil ciepły)	2753	5,88	1,500	2,1		0,0004		
7	Ocieplenie ściana zewnętrzna 38,0 cm (wyprawa tynkarska akrylowa); płyty styropianowe gr. 20 cm na ścianach	2753	196,56	0,120	5,61	185 454 zł	0,0009	139,07	0,015
	Okna z kształtowników z wysokoudarowego PCW o pow. ponad 1.5 m2	2753	41,33	1,100	10,81		0,0018		
	Drzwi zewnętrzne z kształtowników z wysokoudarowego PCW (profil ciepły)	2753	5,88	1,500	2,1		0,0004		
8	Ściana zewnętrzna 38,0 cm bez izolacji	2753	85,83	5,600	114,31		0,0265		
	Okna z kształtowników pojedyncze	2753	152,06	1,100	39,78				
	Drzwi zewnętrzne istniejące	2753	5,88	2,500	3,5				

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dla średniej temperatury w okresie grzewczym przy średnie temp. 7,6°C dla budynków szkoły

Ilość stopniodni w 2015	3043,21
Ilość dni grzewczych w 2015	231
Średnia temperatura w 2015 r	13,17 °C
Ilość GJ w 2015 r	3525,62
Ilość GJ dla średniej temperatury w okresie grzewczym 7,6°C	6404,65
Koszt GJ energii cieplnej	39,45 [zł/GJ]
Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc4) [zł/(MW m-c)]	8126,4 [zł/(MW*m-c)]

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane.				Oszczędności roczne dla lat o średniej temp = 7,6°C
Lp	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT (lata)	
1	2	3	4	
1	Izolacje cieplne stropodachu z płyt styropianowych grafitowych (0,032 W/(m ² *K), gr 20 cm, laminowanych dwustronnie papą, poziome na wierzchu konstrukcji na lepiku lub kleju - pierwsza warstwa	175 999,58 zł	31,51	5585,02 zł/rok
2	Izolacje cieplne stropodachu z płyt styropianowych grafitowych (0,032 W/(m ² *K), gr 25 cm, laminowanych dwustronnie papą, poziome na wierzchu konstrukcji na lepiku lub kleju - pierwsza warstwa	202 643,88 zł	35,86	5651,59 zł/rok
3	Izolacje cieplne stropodachu cm z płyt styropianowych grafitowych (0,032 W/(m ² *K), gr 30 cm, laminowanych dwustronnie papą, poziome na wierzchu konstrukcji na lepiku lub kleju - pierwsza warstwa	229 288,18 zł	40,24	5697,5 zł/rok
4	Ocieplenie ścian (wyprawa tynkarska akryłowa); płyty styropianowe gr. 12 cm na ścianach	179 673,81 zł	26,66	6739,08 zł/rok
5	Ocieplenie ścian (wyprawa tynkarska akryłowa); płyty styropianowe gr. 15 cm na ścianach	181 635,66 zł	26,50	6853,97 zł/rok
6	Ocieplenie ścian (wyprawa tynkarska akryłowa); płyty styropianowe gr. 20 cm na ścianach	185 454,49 zł	26,78	6924,47 zł/rok
	Ocieplenie ścian (wyprawa tynkarska akryłowa); płyt styropianowych grafitowych (0,032 W/(m ² *K), gr. 15 cm na ścianach. Izolacje cieplne dachu z płyt styropianowych grafitowych (0,032 W/(m ² *K), gr 20 cm, laminowanych dwustronnie papą, poziome na wierzchu konstrukcji na lepiku lub kleju - pierwsza warstwa.	357 635,24 zł	28,75	12438,99 zł/rok

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

Ze względu na niespełnienie warunków technicznych (za wysoki współczynnik przenikania ciepła) wariant pkt 4 został odrzucony.

7.2.1 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant obejmujący następujące usprawnienia:

-ocieplenie stropodachu, docieplenie ścian zewnętrznych.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

Oszczędność zapotrzebowania ciepła dla budynku wyniesie 85%, czyli powyżej 25%.

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1) Ocieplenie stropodachu - 20cm warstwą styropianu grafitowego (0,32 W/(m²*K)).

Do wykonania 172,81 m² powierzchni stropodachu.

2) Przemurowanie [docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym (0,32 W/(m²*K)) grubości 15cm.

Do wykonania 196,56 m² powierzchni ścian.

3) Wymiana okien

Do wykonania 41,33 m² powierzchni okien.

4) Wymiana drzwi

Do wykonania 5,88 m² powierzchni drzwi.

Wartość robót 357635,24 zł.

Audyt energetyczny budynku „A”:

Termomodernizacja łącznika pomiędzy Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego a Zespołem Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Kędzierzynie-Koźlu.

9. Załączniki do audytu

1. Inwentaryzacja uproszczona łącznika - autor: Marek Jankiewicz,
2. Kosztorysy inwestorskie Termomodernizacji łącznika - autor: ZUH UNIBud Henryk Rupnik,
47-232 K-Koźle, ul. Królowej Jadwigi 10,

Data: wrzesień 2017

Imię i nazwisko: inż. M. Jankiewicz