

AUDYT ENERGETYCZNY

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r.



Adres budynku	ulica:	Kościelna	nr:	70
	kod:	42-282	miejsowość:	Kruszyna
	powiat:	Częstochowski		
	województwo:	Śląskie		
Wykonawca audytu Imię i nazwisko:		mgr inż. Marek Norberciak		

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie2.xls

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku:	Budynek użyteczności publicznej – Przedszkole Gminne w Kruszynie	1.2 Rok budowy:	1974 i 1984
1.3. Inwestor:	Gmina Kruszyna ul. Kmicica nr 5 kod 42-282 miejscowość Kruszyna tel. 34-3202003 fax 34-3202054	1.4 Adres budynku	ul. Kościelna nr 70 kod 42-282 miejscowość Kruszyna powiat Częstochowski województwo śląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ENERGO-INVENT , ul. Zielona 66 42-256 Olsztyn REGON: 242734306			
3. Imię i nazwisko osoby wykonującej audyt, podpis:			
mgr. inż. Marek Norberciak Norberciak Marek			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	obliczenia ciepłne	
5. Miejscowość Częstochowa		Data wykonania opracowania kwiecień 2014 r.	
6. Spis treści			
	1. Strona tytułowa		str. 1
	2. Karta audytu energetycznego		str. 2
	3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku		str. 4
	4. Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku		str. 5
	5. Ocena stanu technicznego budynku		str. 9
	6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 11
	7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 12
	8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 32
	9. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.		str. 33
	10. Załączniki		str. 34

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna murowana	
2.	Liczba kondygnacji	2	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m3]	893,8	
4.	Powierzchnia części ogrzewanej [m2]	313,50	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m2]	0,00	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m2]	0,00	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	27	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	miejscowy: kuchnia (podgrzewacz z kuchni węglowej), pom. biurowe (elektryczny przepływowy), sanitariaty (elektryczny pojemnościowy)	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny (kotłownia węglowa)	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,27	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	budynek użyteczności publicznej	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m2K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna gr. 42cm	1,869	0,244
2.	Ściana zewnętrzna gr. 22cm	2,525	2,525
3.	Ściana zewnętrzna piwnic gr. 80cm	0,784	0,784
4.	Stropodach niewentylowany nad parterem	1,976	0,190
5.	Stropodach wentylowany nad piętrem	0,345	0,194
6.	Podłoga na gruncie	0,664	0,236
7.	Podłoga w piwnicy	0,470	0,252
8.	Strop nad piwnicą	1,563	0,252
9.	Strop nad kotłownią	1,563	1,563
10.	Strop pod pom. nieogrzewanymi	2,000	0,190
11.	Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych	1,926	0,245
12.	Okna stare	3,2	1,300
13.	Okna	1,8	1,8
14.	Drzwi	2,6	1,7
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,70	0,82
2.	Sprawność przesyłania	0,97	0,97
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,75	0,75
4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m3/h]	563,98	563,98
4.	Liczba wymian [1/h]	0,63	0,63
5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	62,44	20,25
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1,15	1,15
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	519,79	124,45
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	610,03	107,25
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	9,77	9,77
6.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem sprawności systemu [GJ/rok]	21,57	21,08

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
7.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m3rok]	161,56	38,68
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m3rok]	189,61	33,34
10.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku głównego w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m2rok]	540,56	95,04
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Opłata za 1 GJ energii na ogrzewanie [zł]	27,88	27,88
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0	0
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	34,72	18,15
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc [zł]		
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej [zł]	4,52	0,79
6.	Inne - opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	424 992	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	82,42
Planowane koszty całkowite [zł]	531 240	Roczna oszczędność kosztów [zł]	26 876

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

3 Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora							
3.1. Dokumentacja projektowa:							
<ul style="list-style-type: none"> - Projekt budowlany termomodernizacji budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu wykonany przez firmę JURECZKO Usługi Projektowo-Budowlane Grzegorz Jureczko ul. Sobieskiego 83, Zawada 42-270 Kłomnice w kwietniu 2014 r. - Projekt budowlany termomodernizacji budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu – wewnętrzne instalacje centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji sanitarnej i wentylacji. Branża sanitarna. wykonany przez firmę Usługi Projektowo-Budowlane COMPLEX Krzysztof Ziewiec w kwietniu 2014 r. 							
3.2. Akty prawne							
<ul style="list-style-type: none"> - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346), - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r. poz. 690 z późn. zm.). - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. Nr 201 z 2008 r. poz. 1240 z późn. zm.). - Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu modernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223 z 2008 r. poz. 1459) 							
3.3. Normy							
<ul style="list-style-type: none"> - PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne". - PN-EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia". - PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne". - PN-EN 12828: "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania". - PN-EN-ISO-6946: „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”. - PN-EN-1281: "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego". - PN-ISO-9836: „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”. - PN-EN ISO 13788:2003 „Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku -- Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa -- Metody obliczania” 							
3.4. Obliczenia cieplne							
- Program komputerowy Auditor Basic 5.0 firmy Sankom							
3.5. Osoby udzielające informacji							
- dyrektor przedszkola							
3.6. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)							
- obniżenie zużycia ciepła i kosztów ogrzewania budynku							
3.7 Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji							
- Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać 40% nakładów inwestycyjnych.							
3.8 Inne dokumenty							
Dane od Inwestora dotyczące cen i zużycia energii elektrycznej oraz kosztów węgla							
węgiel kamienny – miał węglowy		cena brutto		725zł			
wartość opała węgla		MJ/kg		26,0			
Energia elektryczna – grupa taryfowa C12b							
stawka jakościowa [zł/kWh]				[zł]		[zł]	
ilość	0,5	cena jedn.	0,084	wartość netto	41,30	wartość brutto	50,80
składnik zmienny stawki [zł/kWh]				wartość netto		wartość brutto	
ilość	0,4	cena jedn.	0,1341	wartość netto	49,17	wartość brutto	60,48
opłata przejściowa [zł/kW/m-c]				wartość netto		wartość brutto	
ilość	14	cena jedn.	0,31	wartość netto	4,34	wartość brutto	5,34
składnik stały stawki sieciowej [zł/kW/m-c]				wartość netto		wartość brutto	
ilość	14	cena jedn.	2,16	wartość netto	30,24	wartość brutto	37,20
opłata abonamentowa [zł/m-c]				wartość netto		wartość brutto	
ilość	1	cena jedn.	3,00	wartość netto	3,00	wartość brutto	3,69

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku							
4.1. Dane ogólne o budynku							
Identyfikator budynku							
Własność	prywatna	-	spółdzielcza	-	wspólnota mieszk.	-	
	komunalna	X					
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	-	mieszk-usługowy	-	usługowy	-	
	inny	przedszkole					
Osiedle	-						
Adres	ul. Kościelna 70, 42-282 Kruszyńca						
Budynek	wolnostojący	X	segment w zabudowie szeregowej				
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny				
Rok budowy	1974 i 1984		Rok zasiedlenia	1974 i 1984			
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BKS	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	tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna – określić						
1	Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	316,0	11	Liczba klatek schodowych	2		
2	Kubatura całkowita budynku ²⁾ [m ³]	981,0	12	Liczba kondygnacji	2		
3	Kubatura 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, loggi i galerii [m ³]	893,8	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,10 m piwnica, 2,90 m parter, 2,70m piętro		
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	400,7	14	Liczba użytkowników	27		
5	Powierzchnia korytarzy [m ²]	142,9	15	Liczba pomieszczeń	31		
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	0,0	16	Liczba pomieszczeń o pow. <50 m ²	31		
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	0,0	17	Liczba pomieszczeń o pow. 50-100 m ²	0		
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp..) [m ²]	0,0	18	Liczba pomieszczeń o pow. >100 m ²	0		
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [4+5+6+7+8] [m ²]	313,5	19	Liczba WC z łazienką	4		
10	Budynek podpiwniczony	TAK (częściowo)	20	Liczba WC osobno	0		

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

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

³⁾ w uwagach należy podać przeznaczenie pomieszczeń.

Uwagi:

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku	
1	Forma architektoniczna i funkcja obiektu. Budynek o planie na rzucie wydłużonym nieregularnym, wykonany w technologii tradycyjnej – murowej, ściany fundamentowe z cegły i kamienia łamanego, ściany nadziemne z pustaków żużlobetonowych i cegły na zaprawie cementowo – wapiennej, stropy belkowe typu Kleina. Dach o konstrukcji drewnianej, jednospadowy o prostopadłej kalenicy w stosunku do drogi, kryty papą bitumiczną na deskowaniu.
2	Układ konstrukcyjny. Ściany z materiałów ogniotrwałych, konstrukcja dachu drewniana ze strychem nieużytkowym krytym papą bitumiczną.
3	Fundamenty i mury. Mury fundamentowe gr. 22cm i 65cm z cegły i kamienia łamanego, posadowione na gł. ok. 1,0m. Ściany powyżej poziomu terenu gr. 22cm i 42cm, murowane z pustaków żużlobetonowych i cegły, budynek niedocieplony z zewnątrz, otynkowany tynkiem cem – wap – liczne ubytki.
4	Izolacje. Pionowa na ścianach fundamentowych – brak danych. Pozioma na ławach fundamentowych i w posadzkach – brak danych
5	Stropy i nadproża. Stropy belkowe typu Kleina grubości ok. 20,0cm, od wewnątrz tynk cem – wap., od strony strychu (poddasze nieogrzewane) warstwa ocieplenia – wełna mineralna gr. 10cm. Nadproża - okien i drzwi sklepienie ceglane.
6	Dach. Dach w konstrukcji drewnianej krokwiowej, jednospadowy o przekrojach poszczególnych elementów konstrukcyjnych: murłaty 14x14cm, krokwie 7x14cm, deskowanie grubości ok. 2,5 cm. Pokrycie papą bitumiczną. Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej – liczne ubytki.
7	Stolarka okienna i drzwiowa. Stolarka okienna zespolona z profili PCV o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ w dobrym stanie technicznym, częściowo stara stolarka okienna z profili PCV $U=3,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ w złym stanie technicznym. Stolarka drzwiowa zewnętrzna drewniana o współczynniku $U = 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Całość stolarki drzwiowej zewnętrznej do wymiany. Stolarka drzwiowa wewnętrzna drewniana płycinowa.
8	Posadzki. Piwnice - betonowe na gruncie, parter – płytki gres, piętro – deski.
9	Tynki. Wewnętrzne cem – wap. malowane farbami emulsyjnymi itp., na zewnątrz tynk cementowo - wapienny zacierany na gładko, nie malowany.
10	Wentylacja. Nawiew do pomieszczeń poprzez nawiewniki okienne, wywiew kanałami murowanymi 14x14cm – kanały częściowo niedrożne.
11	Zasilanie ciepłem. Obiekt ogrzewany jest z kotłowni węglowej – kotłownia wybudowana w 2001 r. Brak automatyki pogodowej.
12	OGRZEWANIE – obiekt wyposażony jest w instalację c.o. Instalacja wykonana w latach 70-tych ubiegłego wieku, zmodernizowana w 1984 r. Instalacja wykonana z rur stalowych łączonych przez spawanie, grzejniki żeliwne członowe, brak zaworów termostatycznych.
13	Ciepła woda użytkowa. W.c. i sanitariaty – podgrzewacz pojemn. elektryczny o poj. 80dm ³ o mocy 1,5 kW. Pomieszczenia biurowe – podgrzewacz przepływowy o mocy 5kW. Kuchnia i zaplecze – podgrzewacz zasilany z kuchni węglowej.
14	POZOSTAŁE INSTALACJE – Zaopatrzenie w wodę z istniejącego przyłącza w budynku - do wodociągu ulicznego, zaopatrzenie w energię elektryczną z istniejącego przyłącza na działce, ścieki komunalne - do istniejącego zbiornika na ścieki na działce.

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynków

Budynek gminnego przedszkola zlokalizowany jest w Kruszynie ul. Kościelna 70, budynek w centrum Kruszyny. Teren częściowo utwardzony kruszywem, płaski z lekkim spadkiem w kierunku południowym. Występuje zieleń niska i wysoka. Działka ma dostęp do ulic: Kościelnej i Strażackiej. Budynek wybudowany w 1974 r., a następnie zmodernizowany w 1984 r. Budynek częściowo parterowy, a częściowo piętrowy, z częściowym podpiwniczeniem, w części piętrowej strych nieużytkowy.

Szczegółowy opis elementów konstrukcyjnych budynku zawarty został w p. 4.2.

4.4. Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych.

L.p	Opis	Pow. całk. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U przegrody W/(m ² .K)	Pow. okien m ²	U okien W/(m ² .K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² .K)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ściana zewnętrzna gr. 42cm	559,80	511,27	1,869	46,54	1,8	3,99	2,6
					2,32	3,2		
2.	Ściana zewnętrzna gr. 22cm	27,19	24,72	2,525	-	-	-	-
3.	Ściana zewnętrzna piwnic gr. 80cm	96,26	87,51	0,784	0,65	1,8	2,4	2,6
4.	Stropodach niewentylowany nad parterem	65,11	65,11	1,976				
5.	Stropodach wentylowany nad piętrem	163,25	163,25	0,345				
6.	Podłoga na gruncie	194,30	194,30	0,664				
7.	Podłoga w piwnicy	65,91	65,91	0,470				
8.	Strop nad piwnicą	23,85	23,85	1,563				
9.	Strop nad kotłownią	42,06	42,06	1,563				
10.	Strop pod pom. nieogrzewanymi	31,85	31,85	2,000				
11	Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych	30,37	26,32	1,926	1,23	1,8	5,88	2,6

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

4.5. Charakterystyka energetyczna budynku				
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym	
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	qmoc	62,44	[kW]
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	qcwu	1,15	[kW]
3.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.w.u.)	qcwu zam.	63,59	[kW]
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania SUMA	QH	519,79	[GJ]
5.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło	QH/A	460,57	kWh/m ² *a
6.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania SUMA	Qs	610,03	[GJ]
7.	Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył)	miesięcznie	0,00	zł/MW
8.	Opłata zmienna za ciepło		27,88	zł/GJ
9.	Opłata abonamentowa	miesięcznie	0,00	zł
4.6. Charakterystyka systemu ogrzewania				
1.	Typ instalacji	instalacja zasilana z kotłowni węglowej, system otwarty obieg wymuszony pompowo		
2.	Parametry pracy instalacji	90/70°C		
3.	Przewody w instalacji	stalowe, łączone przez spawanie		
4.	Rodzaje grzejników	żeliwne, członowe		
5.	Oślonięcie grzejników	częściowe		
6.	Zawory termostatyczne	brak		
7.	Sprawności	wytwarzania	$\eta_{g0} =$	0,70
		przesyłania	$\eta_{d0} =$	0,97
		regulacji i wykorzystania	$\eta_{e0} =$	0,80
		akumulacji	$\eta_{s0} =$	1,00
8.	Przerwy w ogrzewaniu	w okresie tygodnia	$w_t =$	0,85
		w okresie doby	$w_d =$	0,75
9.	Modernizacja instalacji po 1984 r.	brak		
Uwagi: Rozprowadzenie instalacji pod stropem piwnica a częściowo w kanale podpodłogowym. Odpowietrzenie instalacji centralne do naczynia wzbiorczego otwartego umieszczonego na poddaszu.				

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej brak		
1.	Rodzaj instalacji	W.c. i sanitariaty – podgrzewacz pojemn. elektryczny o poj. 80dm ³ o mocy 1,5 kW. Pomieszczenia biurowe – podgrzewacz przepływowy o mocy 5kW. Kuchnia i zaplecze – podgrzewacz zasilany z kuchni węglowej.
2.	Piony i ich izolacja	braki w izolacji cieplnej
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	brak
4.	Zużycie ciepłej wody określone na podstawie [m ³ /m-c]	brak danych
Uwagi: C.w.u. przygotowywana jest jak wyżej opisano. Stan podgrzewaczy oraz instalacji c.w.u. kwalifikuje ją do wymiany. Również podgrzewacze elektryczne są w złym stanie technicznym.		

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji brak		
1.	Rodzaj instalacji	wentylacja grawitacyjna
2.	Strumień powietrza [m ³ /h]	563,98

4.9. Charakterystyka kotłowni w budynku	
<p>Zródłem ciepła dla obiektu w chwili obecnej jest kotłownia węglowa zlokalizowana w poziomie piwnicy z zainstalowanym kotłem typu U22 firmy Viadrus o mocy 58kW, rok produkcji kotła 2001. Kocioł wyposażony w sterowanie ręczne. Naczynie wzbiorcze otwarte umieszczone na poddaszu nieogrzewanym. Wysokość komina ok. 11m. Kotłownia jest wyeksploatowana i wymaga wymiany.</p>	

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynków	
<p>Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Ściany wykazują liczne mostki termiczne na połączeniach. Przegrody zewnętrzne wykazują niewystarczającą izolacyjność – nie spełniają obowiązujących norm cieplnych. Okna zewnętrzne zostały wymienione na nowe o współczynniku U=1,8 W/m²K z profili PCV i są w dobrym stanie technicznym, ich wymiana nie brana jest pod uwagę.</p>	

5.2. System grzewczy	
<p>Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności :</p> <ul style="list-style-type: none"> - układ c.o. silnie zakamieniony - grzejniki silnie zakamienione i niedostosowane do potrzeb cieplnych pomieszczeń - kotłownia w złym stanie technicznym, bez regulacji pogodowej 	

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.	
<p>Instalacja wewnętrzna w złym stanie technicznym, silnie zakamieniona, podgrzewacze elektryczne oraz podgrzewacz dla kuchni z zapleczem zasilany z kuchni węglowej nie dostarczają potrzebnych ilości c.w.u. Stan techniczny podgrzewaczy kwalifikuje je do wymiany.</p>	

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

5.4. Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy		
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	<p>Przegrody zewnętrzne</p> <p>Przegrody zewnętrzne (wymienione poniżej) mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K]</p> <p>Ściana zewnętrzna gr. 42cm U= 1,869</p> <p>Stropodach niewentylowany nad parterem U= 1,976</p> <p>Stropodach wentylowany nad piętrem U= 0,345</p> <p>Podłoga na gruncie U= 0,664</p> <p>Strop nad piwnicą U= 1,563</p> <p>Strop pod pom. nieogrzewanymi U= 2,000</p> <p>Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych U= 1,926</p>	<p>Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny R w [m²·K/W]</p> <p>- dla ścian zewnętrznych R ≥ 4,0</p> <p>- dla stropów R ≥ 4,5</p> <p>- dla stropu wentylowanego nad piętrem: istniejące docieplenie należy zlikwidować ze względu na jego zły stan techniczny</p> <p>współczynnik w/w stropu bez docieplenia: U= 2,525</p>
2	<p>Okna o współczynniku U= 1,8</p> <p>o współczynniku U= 3,2</p> <p>Drzwi o współczynniku U= 2,6</p>	<p>Stolarka okienna wymieniona na nową.</p> <p>Stolarka stara okienna do wymiany</p> <p>Stolarka drzwiowa do wymiany</p>
3	Wentylacja	Część kanałów wentylacji grawitacyjnej nie drożna.
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej	Należy zdemontować niesprawne podgrzewacze elektryczne oraz podgrzewacz zasilany z kuchni węglowej. Należy wymienić wszystkie przewody. Należy zamontować instalacje c.w.u. centralną dla budynku przedszkola zasilaną z podgrzewacza zasilanego z kotłowni węglowej.
5	System grzewczy	Należy wymienić instalację c.o. - grzejniki, przewody. Zamontować grzejniki płytowo-konwektorowe o małej pojemności wodnej oraz zamontować zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi. Należy również wymienić istniejącą kotłownię węglową.

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego		
L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - od zewnątrz z zastosowaniem wełny mineralnej pod tynk cienkowarstwowy.
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodachu niewentylowanego nad parterem i stropu pod pomieszczeniami nieogrzewanymi	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego oraz storpu pod pomieszczeniami nieogrzewanymi płytami z wełny mineralnej
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodachu wentylowanego nad piętrem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem płytami z wełny mineralnej z wcześniejszym usunięciem istniejącego docieplenia
4	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop nad piwnicą	Ocieplenie stropu wełną mineralną pod tynk od strony pomieszczeń piwnic. Strop nad kotłownią ze względów technicznych tzn. ze względu na wymaganą minimalną wysokość kotłowni nie może być docieplony.
5	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez podłogę na gruncie	Ocieplenie podłogi na gruncie: ocieplenie podłogi na gruncie i wykonanie izolacji pionowej ścian fundamentowych przy podłodze
6	Zmniejszenie strat przez przenikanie ściany wewnętrzne przy pomieszczeniach nieogrzewanych	Ocieplenie ścian - od strony pomieszczeń nieogrzewanych z zastosowaniem wełny mineralnej pod tynk cienkowarstwowy.
7	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi oraz stare okna zewnętrzne oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego – drzwi zewnętrzne i drzwi do pomieszczeń nieogrzewanych	Wymiana drzwi zewnętrznych i drzwi wewnętrznych oraz okien zewnętrznych.
8	Zmniejszenie strat na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej	Kompleksowa wymiana instalacji c.w.u. wraz z wymianą podgrzewaczy elektrycznych przepływowych i pojemnościowych oraz podgrzewacza pojemnościowego zasilanego z kuchni węglowej.
9	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Kompleksowa wymiana instalacji co, modernizacja kotłowni wraz z wymianą kotła
Uwagi:		

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło		
L.p.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przegrody budowlane	Ocieplenie ścian zewnętrznych gr.42cm: P01 Ocieplenie ścian zewnętrznych gr.22cm: P02 Ocieplenie ścian piwnic: P03 Ocieplenie stropodachu niewentylowanego nad parterem: P04 Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem: P05 Ocieplenie podłogi na gruncie P06 Ocieplenie podłogi na gruncie – ocieplenie ścian fundamentowych P07 Ocieplenie stropu nad piwnicą: P08 Ocieplenie stropu pod pom. nieogrzewanymi P09 Ocieplenie ścian wewnętrznych przy pom. nieogrzewanych P10
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna, drzwi oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana drzwi: D01 Wymiana drzwi wewn.: D02 Wymiana okien: O01
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana instalacji c.w.u. wraz z wymianą podgrzewaczy elektrycznych przepływowych i pojemnościowych oraz podgrzewacza pojemnościowego zasilanego z kuchni węglowej: CW1
IV	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zużycia ciepła w instalacji c.o.	Wymiana instalacji c.o. : CO1 Wymiana grzejników : CO2 Montaż zaworów termostatycznych : CO3 Wymiana źródła ciepła : CO4
Uwagi:		

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

- O_{0z}, O_{1z} : opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii wykorzystywanej do ogrzewania przed i po wykonaniu ulepszenia termomodernizacyjnego odpowiadająca:
 dla ogrzewania zdalaczynnego – opłacie za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe zł/GJ
 dla energii elektrycznej – sumie stawek za energię czynną, systemową opłatę przesyłową i zmienny składnik stawki sieciowej przeliczonej na zł/GJ
 dla gazu – stawce opłaty zmiennej za przesłane paliwo zł/m³ przeliczonej na zł/GJ
 dla własnego źródła ciepła dowolnym paliwem – stawce opłaty zmiennej określonej wg kalkulacji kosztów rodzajowych przeliczonej na zł/GJ
- O_{0m}, O_{1m} : stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii wykorzystywanej do ogrzewania przez i po wykonaniu ulepszenia termomodernizacyjnego odpowiadająca:
 dla ogrzewania zdalaczynnego – opłacie za zamówioną moc cieplną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, w zł/(MW*miesiąc)
 dla energii elektrycznej – składnikowi stałemu stawki sieciowej zł/(kW*miesiąc) przeliczonemu na zł/(MW*miesiąc)
 dla gazu – składnikowi stałemu wyznaczonemu na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na zł/(MW*miesiąc)
- Ab_0, Ab_1 : miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu ulepszenia termomodernizacyjnego w zł/m-c

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Oznaczenie	Stan istniejący	Stan po termomodernizacji	jedn.
O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW.mc)
O_{0z}, O_{1z}	27,88	27,88	zł/GJ
Ab_0, Ab_1	0,0	0,0	zł/m-c

Do określenia efektywności inwestycji posłużono się następującymi wskaźnikami:

NPV

NPVR = -----

Nu

Nu - nakłady inwestycyjne na przedsięwzięcia, w zł

NPV - wartość bieżąca netto, definiowana jako:

NPV = UPW * Δ O_t - Nu

n=20

UPW = Σ1/(1+r)ⁿ

n=1

r – oprocentowanie kredytu, r= 3,5%

n – obliczeniowy okres analizy inwestycji, przyjęto 20 lat

Przedsięwzięcie jest opłacalne, gdy NPV (NPVR) > 0.

Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT liczony w latach wyrażony jest zależnością:

Nu

SPBT= -----

Δ O_t

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda					
		Ściana zewnętrzna gr. 42cm		P01			
Dane:							
powierzchnia przegrody do obliczenia strat				Ao = 511,27 m ²			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A koszt = 559,80 m ²			
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)				tw0 = 20,00 °C			
temperatura powietrza zewnętrznego				tz0 = -20 °C			
liczba stopniodni dla wybranej przegrody				Sd = 3831 dzień·K/rok			
Opłaty: stała:							
c.o.	$O_{m0} = 0$	zł/(MW·m·c)	$O_{z0} = 27,88$	zł/GJ	$A_{b0} = 0$	zł/(m·c)	
	$O_{m1} = 0$	zł/(MW·m·c)	$O_{z1} = 27,88$	zł/GJ	$A_{b1} = 0$	zł/(m·c)	
Opis wariantów usprawnienia							
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych warstwą wełny mineralnej pod tynk cienkowarstwowy o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042$ W/mK .							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 3 cm mniejszej niż w wariantie 2							
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 4,0$ (m ² .K)/W, $U \leq 0,25$ (W/m ² K)							
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantie 2							
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantie 3							
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$ m			0,12	0,15	0,18	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$ m ² .K/W			2,86	3,57	4,29	5,24
3	Opór cieplny $R =$ m ² .K/W		0,535	3,40	4,11	4,82	5,77
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_g \cdot A/R$	GJ/a	316,3	49,8	41,2	35,1	29,3
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,038	0,0060	0,0050	0,0042	0,0035
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{cu} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		7 430	7 670	7 840	8 002
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		314	323	334	345
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		175 763	180 801	186 959	193 117
9	SPBT = NU/ΔOru	lata		23,7	23,6	23,9	24,1
10	U0, U1	W/m ² .K	1,869	0,295	0,244	0,207	0,173
Podstawa przyjętych wartości NU							
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.							
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.							
Wybrany wariant : 2		Koszt : 180 801 zł		SPBT = 23,6 lat			

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda					
		Ściana zewnętrzna gr. 22cm		P02			
Dane:							
powierzchnia przegrody do obliczenia strat		Ao =		24,72 m ²			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A koszt =		27,19 m ²			
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)		tw0=		-7,00 °C			
temperatura powietrza zewnętrznego		tz0=		-20 °C			
liczba stopniodni dla wybranej przegrody		Sd =		-2163 dzień·K/rok			
Opłaty: stała:							
c.o.	$O_{m0} = 0$	zł/(MW·m·c)	$O_{z0} = 27,88$	zł/GJ	$A_{b0} = 0$	zł/(m·c)	
	$O_{m1} = 0$	zł/(MW·m·c)	$O_{z1} = 27,88$	zł/GJ	$A_{b1} = 0$	zł/(m·c)	
Opis wariantów usprawnienia							
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych warstwą wełny mineralnej pod tynk cienkowarstwowy o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$.							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 3 cm mniejszej niż w wariantie 2							
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 4,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$, $U \leq 0,25 \text{ (W/m}^2\text{ K)}$							
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantie 2							
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 3							
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	m		0,12	0,15	0,18	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² ·K/W		2,86	3,57	4,29	4,76
3	Opór cieplny $R =$	m ² ·K/W	0,396	3,26	3,97	4,68	5,16
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_g \cdot A/R$	GJ/a	-11,7	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		-287	-293	-298	-301
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		314	323	334	345
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		8 537	8 782	9 081	9 380
9	SPBT = NU/ΔOru	lata		-29,73	-30,00	-30,44	-31,15
10	U0, U1	W/m ² ·K	2,525	0,307	0,251	0,214	0,194
Podstawa przyjętych wartości NU							
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.							
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.							
Wybrany wariant : -		Koszt :	0 zł	SPBT =	0,00	lat	

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszwie.xls

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda					
		Sciana zewnętrzna piwnic gr. 80cm		P03			
Dane:							
powierzchnia przegrody do obliczenia strat		Ao =		37,50 m ²			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A kosz =		37,50 m ²			
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)		tw0=		9,90 °C			
temperatura powietrza pod drugiej stronie przegrody		tz0=		6,60 °C			
liczba stopniodni dla wybranej przegrody		Sd =		733 dzień·K/rok			
Opłaty: stała:							
c.o.	O _{m0} = 0	zł/(MW·m·c)	O _{z0} 27,88	zł/GJ	A _{b0} = 0	zł/(m·c)	
	O _{m1} = 0	zł/(MW·m·c)	O _{z1} 27,88	zł/GJ	A _{b1} = 0	zł/(m·c)	
Opis wariantów usprawnienia							
Przewiduje się ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem na stropie poddasza							
o współczynnika przewodności cieplnej $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantie 2							
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$, $U \leq 0,20 \text{ (W/m}^2\text{ K)}$							
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 2							
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 3							
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g=	m		0,04	0,06	0,08	0,10
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² ·K/W		1,05	1,58	2,11	2,63
3	Opór cieplny R=	m ² ·K/W	1,070	2,12	2,65	3,18	3,70
4	Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg i sumą oporów przewodzenia i przejmowania R=	m ² ·K/W	1,070	1,88	1,99	2,07	2,13
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	2,2	1,3	1,2	1,1	1,1
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		25	28	31	31
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		111	116	121	126
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		4 163	4 350	4 538	4 725
10	SPBT= NU/ ΔO_{ru}	lata		165,89	156,03	147,96	154,07
11	U0, U1	W/m ² ·K	0,935	0,532	0,503	0,484	0,469
Podstawa przyjętych wartości NU							
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.							
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.							
Wybrany wariant: -		Koszt :	0 zł	SPBT=	0,00	lat	

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						Przegroda		
						Stropodach niewentylowany nad parterem		P04
Dane:								
powierzchnia przegrody do obliczenia strat						Ao =	65,11 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						A koszt =	65,11 m ²	
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)						tw0=	20,00 °C	
temperatura powietrza zewnętrznego						tz0=	-20 °C	
liczba stopniodni dla wybranej przegrody						Sd =	3831 dzień·K/rok	
Opłaty: stała:								
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0 zł/(m-c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0 zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego płytami z wełny mineralnej układanej na stopie poddasza								
o współczynnika przewodności cieplnej $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$								
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantie 2								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$, $U \leq 0,20 \text{ (W/m}^2\text{ K)}$								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 2								
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 3								
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3	4	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	m		0,18	0,20	0,22	0,24	
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² ·K/W		4,29	4,76	5,24	5,71	
3	Opór cieplny $R =$	m ² ·K/W	0,506	4,80	5,27	5,74	6,22	
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_g \cdot A/R$	GJ/a	42,6	4,5	4,1	3,8	3,5	
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,005	0,00054	0,00049	0,00045	0,00042	
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		1 062	1 073	1 082	1 090	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		171	172	174	176	
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		11 114	11 180	11 310	11 440	
9	$SPBT = NU/\Delta Or_u$	lata		10,46	10,42	10,46	10,49	
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	1,976	0,209	0,190	0,174	0,161	
Podstawa przyjętych wartości NU								
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.								
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.								
Wybrany wariant : 2		Koszt :	11 180 zł	SPBT=	10,42	lat		

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						Przegroda			
						Stropodach wentylowany nad piętrem		P05	
Dane:									
powierzchnia przegrody do obliczenia strat						Ao = 163,25 m ²			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						A koszt = 163,25 m ²			
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)						tw0= 20,00 °C			
temperatura powietrza pod drugiej stronie przegrody						tz0= -20 °C			
liczba stopniodni dla wybranej przegrody						Sd = 3831 dzień·K/rok			
Opłaty: stała:									
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0	zł/(m-c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia									
Przewiduje się ocieplenie stropu wentylowanego nad piętrem płytami z wełny mineralnej układanej na stropie poddasza									
o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042$ W/mK .									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:									
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariacie 2									
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0$ (m ² .K)/W, $U \leq 0,20$ (W/m ² K)									
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariacie 2									
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariacie 3									
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	m		0,18	0,20	0,22	0,24		
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² .K/W		4,29	4,76	5,24	5,71		
3	Opór cieplny $R =$	m ² .K/W	0,396	4,69	5,16	5,63	6,11		
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A / R$	GJ/a	136,4	11,5	10,5	9,6	8,8		
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,016	0,0014	0,0013	0,0012	0,0011		
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{cu} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		3 482	3 510	3 535	3 557		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		171	172	174	176		
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		27 867	28 030	28 357	28 683		
9	SPBT = NU/ΔOru	lata		8,00	7,99	8,02	8,06		
10	U0, U1	W/m ² .K	2,525	0,213	0,194	0,177	0,164		
Podstawa przyjętych wartości NU									
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.									
Wybrany wariant : 2		Koszt : 28 030 zł		SPBT = 7,99		lat			

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						Przegroda			
						Podłoga na gruncie		P06	
Dane:									
powierzchnia przegrody do obliczenia strat						Ao = 194,30 m ²			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						A koszt = 194,30 m ²			
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)						tw0= 20,00 °C			
temperatura powietrza pod drugiej stronie przegrody						tz0= 0 °C			
liczba stopniodni dla wybranej przegrody						Sd = 4440 dzień·K/rok			
Opłaty: stała:									
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m·c)	O_{z0}	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0	zł/(m·c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m·c)	O_{z1}	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0	zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia									
Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie płytami styropianowymi na podłożu od strony pomieszczeń pod wylewkę betonową									
o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,040$ W/mK									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:									
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantie 2									
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0$ (m ² ·K)/W, $U \leq 0,20$ (W/m ² K)									
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 2									
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 3									
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g=	m		0,06	0,08	0,10	0,12		
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² ·K/W		1,50	2,00	2,50	3,00		
3	Opór cieplny R=	m ² ·K/W	1,506	3,01	3,51	4,01	4,51		
4	Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg i sumą oporów przewodzenia i przejmowania R=	m ² ·K/W	1,506	3,17	3,67	4,17	4,67		
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	49,5	23,5	20,3	17,9	16,0		
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,003	0,0012	0,0011	0,0009	0,0008		
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		725	814	881	934		
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		401	416	441	456		
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		77 900	80 814	85 672	88 586		
10	SPBT = NU/ΔOru	lata		107,47	99,27	97,24	94,85		
11	U0, U1	W/m ² ·K	0,664	0,315	0,272	0,240	0,214		
Podstawa przyjętych wartości NU									
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.									
Wybrany wariant : 2		Koszt :	80 814 zł	SPBT =	99,27	lat			

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						Przegroda		
						Podłoga na gruncie – docieplenie ścian fundamentowych		P07
Dane:								
powierzchnia przegrody do obliczenia strat						Ao =	194,30 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						A koszt =	194,30 m ²	
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)						tw0=	20,00 °C	
temperatura powietrza pod drugiej stronie przegrody						tz0=	0 °C	
liczba stopniodni dla wybranej przegrody						Sd =	4440 dzień·K/rok	
Opłaty: stała:								
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0 zł/(m-c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0 zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem od strony zewnętrznej na stropie poddasza								
o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$								
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariacie 2								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$, $U \leq 0,20 \text{ (W/m}^2\text{ K)}$								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariacie 2								
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariacie 3								
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3	4	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	m		0,04	0,06	0,08	0,10	
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² .K/W		1,05	1,58	2,11	2,63	
3	Opór cieplny $R =$	m ² .K/W	1,506	2,56	3,09	3,61	4,14	
4	Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g i sumą oporów przewodzenia i przejmowania $R =$	m ² .K/W	1,506	1,95	2,06	2,14	2,21	
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	49,5	38,2	36,2	34,8	33,8	
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,003	0,0020	0,0019	0,0018	0,0018	
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		315	371	410	438	
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		210	222	226	238	
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		40 820	43 152	43 929	46 261	
10	SPBT = NU/ΔOru	lata		129,57	116,37	107,19	105,69	
11	U0, U1	W/m ² .K	0,664	0,512	0,485	0,467	0,453	
Podstawa przyjętych wartości NU								
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.								
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.								
Wybrany wariant : 3			Koszt :	43 929 zł	SPBT =	107,19	lat	

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

7.2.8. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						Przegroda					
						Podłoga na gruncie			P06+P07		
Dane:											
powierzchnia przegrody do obliczenia strat						Ao = 194,30 m ²					
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						A koszt = 194,30 m ²					
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)						tw0 = 20,00 °C					
temperatura powietrza pod drugiej stronie przegrody						tz0 = 0 °C					
liczba stopniodni dla wybranej przegrody						Sd = 4440 dzień·K/rok					
Opłaty: stała:											
c.o.	O_{m0}	=	0	zł/(MW·m·c)	O_{z0}	27,88	zł/GJ	A_{b0}	=	0	zł/(m·c)
	O_{m1}	=	0	zł/(MW·m·c)	O_{z1}	27,88	zł/GJ	A_{b1}	=	0	zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia											
Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie płytami styropianowymi na podłożu od strony pomieszczeń pod wylewkę betonową oraz docieplenie ścian fundamentowych styrodurem styropian o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042$ W/mK - ocieplenie podłogi styrodur o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,038$ W/mK - ocieplenie ściany fund.											
Poniżej przedstawiono wariant optymalny dla wariantu P05 + P06:											
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty optymalny							
				1	2	3	4				
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej (podłoga):	g= m		0,08							
2	Zwiększenie oporu cieplnego	$\Delta R =$ m ² .K/W		2,00							
3	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej (podłoga):	g= m		0,08							
4	Zwiększenie oporu cieplnego	$\Delta R =$ m ² .K/W		2,11							
3	Opór cieplny	R= m ² .K/W	1,506	3,51							
4	Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg i sumą oporów przewodzenia i przejmowania	R= m ² .K/W	1,506	4,24							
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A / R$	GJ/a	49,5	17,6							
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,003	0,0009							
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{cu} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		889							
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		642							
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		124 743							
10	SPBT = NU/ ΔO_{ru}	lata		140,26							
11	U0, U1	W/m ² .K	0,664	0,236							
Podstawa przyjętych wartości NU											
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.											
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.											
Wybrany wariant : 2		Koszt : 124 743 zł			SPBT = 140,26			lat			

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.9. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda					
		Strop nad piwnicą		P08			
Dane:							
powierzchnia przegrody do obliczenia strat				Ao =	23,85 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A koszt =	23,85 m ²		
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)				tw0=	20,00 °C		
temperatura powietrza pod drugiej stronie przegrody				tz0=	8 °C		
liczba stopniodni dla wybranej przegrody				Sd =	1661 dzień·K/rok		
Opłaty: stała:							
c.o.	$O_{m0} = 0$	zł/(MW·m·c)	$O_{z0} = 27,88$	zł/GJ	$A_{b0} = 0$	zł/(m·c)	
	$O_{m1} = 0$	zł/(MW·m·c)	$O_{z1} = 27,88$	zł/GJ	$A_{b1} = 0$	zł/(m·c)	
Opis wariantów usprawnienia							
Przewiduje się ocieplenie stropu nad piwnicą warstwą wełny mineralnej pod tynk od strony piwnic o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$.							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantie 2							
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 4,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$, $U \leq 0,250 \text{ (W/m}^2\text{K)}$							
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 2							
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 3							
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	m		0,12	0,14	0,16	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² ·K/W		2,86	3,33	3,81	4,29
3	Opór cieplny $R =$	m ² ·K/W	0,640	3,50	3,97	4,45	4,93
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	5,3	1,0	0,9	0,8	0,7
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		120	123	125	128
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		42	46	51	56
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		992	1 087	1 206	1 326
9	SPBT = NU/ΔOru	lata		8,27	8,86	9,62	10,34
10	U0, U1	W/m ² ·K	1,563	0,286	0,252	0,225	0,203
Podstawa przyjętych wartości NU							
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.							
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.							
Wybrany wariant : 2		Koszt :	1 087 zł	SPBT =	8,86	lat	

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.10. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						Przegroda			
						Strop pod pom. nieogrzewanymi		P09	
Dane:									
powierzchnia przegrody do obliczenia strat						Ao =	31,85 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						A koszt =	31,85 m ²		
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)						tw0=	20,00 °C		
temperatura powietrza zewnętrznego						tz0=	-20 °C		
liczba stopniocdni dla wybranej przegrody						Sd =	3831 dzień·K/rok		
Opłaty: stała:									
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0	zł/(m-c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia									
Przewiduje się ocieplenie stropu pod pom. nieogrzewanymi płytami z wełny mineralnej układanej na stropie od strony pomieszczeń nieogrzewanych									
o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:									
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantie 2									
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$, $U \leq 0,20 \text{ (W/m}^2\text{ K)}$									
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 2									
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 3									
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	m		0,18	0,20	0,22	0,24		
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² ·K/W		4,29	4,76	5,24	5,71		
3	Opór cieplny $R =$	m ² ·K/W	0,506	4,80	5,27	5,74	6,22		
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A / R$	GJ/a	20,8	2,2	2,0	1,8	1,7		
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,003	0,00027	0,00024	0,00022	0,00020		
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		519	524	530	533		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		171	172	174	175		
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		5 437	5 469	5 532	5 564		
9	SPBT = NU/ΔOru	lata		10,48	10,43	10,44	10,45		
10	U0, U1	W/m ² ·K	1,976	0,209	0,190	0,174	0,161		
Podstawa przyjętych wartości NU									
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.									
Wybrany wariant : 2		Koszt :	5 469 zł	SPBT=	10,43	lat			

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

7.2.11. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						Przegroda			
						Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych	P10		
Dane:									
powierzchnia przegrody do obliczenia strat						Ao =	26,32 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						A koszt =	30,37 m ²		
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)						tw0=	20,00 °C		
temperatura powietrza pod drugiej stronie przegrody						tz0=	0,60 °C		
liczba stopniodni dla wybranej przegrody						Sd =	4307 dzień·K/rok		
Opłaty: stała:									
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m·c)	$O_{z0} =$	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0	zł/(m·c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m·c)	$O_{z1} =$	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0	zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia									
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych warstwą wełny mineralnej pod tynk cienkowarstwowy o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$.									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:									
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 3 cm mniejszej niż w wariantie 2									
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 4,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$, $U \leq 0,25 \text{ (W/m}^2\text{ K)}$									
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantie 2									
wariant 4: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantie 3									
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	m		0,12	0,15	0,18	0,22		
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R =$	m ² .K/W		2,86	3,57	4,29	5,24		
3	Opór cieplny $R =$	m ² .K/W	0,519	3,38	4,09	4,81	5,76		
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A / R$	GJ/a	18,9	2,9	2,4	2,0	1,7		
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001		
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		446	460	471	480		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		314	323	334	345		
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		9 535	9 809	10 143	10 477		
9	SPBT = NU/ΔOru	lata		21,4	21,3	21,5	21,9		
10	U0, U1	W/m ² .K	1,926	0,296	0,245	0,208	0,174		
Podstawa przyjętych wartości NU									
Przyjęto ceny jednostkowe docieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej przegrody.									
Wybrany wariant : 2		Koszt :	9 809 zł	SPBT =	21,3	lat			

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.12. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przenikanie ciepła przez					Przegroda				
					Drzwi	D01			
Dane:									
powierzchnia drzwi					$A_D =$	3,99 m ²			
strumień pow. went. odnies. do war. proj. dla went. naturalnej					$V_{nom} =$	27,93 m ³			
współczynnik przepływu dla drzwi przed termomodernizacją					$a_o =$	3,50 (m ³ /m·h·daPa ^{2/3})			
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru					$C_w =$	1,00			
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)					$t_{w0} =$	20,00 °C			
temperatura powietrza zewnętrznego					$t_{z0} =$	-20 °C			
liczba stopniodni dla wybranej przegrody					$S_d =$	3831 dzień·K/rok			
Opłaty: stała:									
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m-c)	$O_{z0} =$	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0	zł/(m-c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m-c)	$O_{z1} =$	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia									
Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych									
Rozpatruje się 3 warianty wymiany drzwi:									
wariant 1: wymiana drzwi zewnętrznych					$U_1 =$	2,20 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
wariant 2: wymiana drzwi zewnętrznych					$U_1 =$	1,70 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
wariant 3: wymiana drzwi zewnętrznych					$U_1 =$	1,40 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istn.	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Współczynnik przenikania drzwi U_0, U_1	W/(m ² ·K)	2,60	2,20	1,70	1,40			
2	Współczynniki korekcyjne	C_r	-	1,30	0,75	0,75	0,75		
		C_m	-	1,30	1,00	1,00	1,00		
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_D \cdot U$	GJ/a	3,4	2,9	2,2	1,8			
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	4,1	2,4	2,4	2,4			
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	7,5	5,3	4,6	4,2			
6	$10^{-6} \cdot A_D \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002			
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004			
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0009	0,0007	0,0007	0,0006			
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/a		61	81	92			
10	Koszt wymiany drzwi N_{ok}	zł		4449	5048	6045			
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0			
12	Koszt zmniejszenia pow. drzwi N_z	zł		0	0	0			
13	Łączny koszt przedsięwzięcia ($N_D + N_w + N_z$)	zł		4449	5048	6045			
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		72,53	62,44	65,71			
Podstawa przyjętych wartości NU									
Wariant 1 Wymiana drzwi zewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: = 3,99 m ² x 1115 zł =				4449 zł					
				Razem 4449 zł					
Wariant 2 Wymiana drzwi zewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: = 3,99 m ² x 1265 zł =				5048 zł					
				Razem 5048 zł					
Wariant 3 Wymiana drzwi zewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: = 3,99 m ² x 1515 zł =				6045 zł					
				Razem 6045 zł					
Uwagi									
Wybrany wariant : 2		Koszt : 5 048 zł		SPBT= 62,44		lat			

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

7.2.13. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					Przegroda				
					Drzwi wewnętrzne przy pom. nieogrzew.	D02			
Dane:									
powierzchnia drzwi					$A_D =$	5,88 m ²			
strumień pow. went. odnies. do war. proj. dla went. naturalnej					$V_{nom} =$	23,87 m ³			
współczynnik przepływu dla drzwi przed termomodernizacją					$a_o =$	3,50 $\frac{m^3}{(m \cdot h \cdot daPa^{2/3})}$			
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru					$C_w =$	1,00			
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)					$tw0 =$	20,00 °C			
temperatura powietrza zewnętrznego					$tz0 =$	0,60 °C			
liczba stopniodni dla wybranej przegrody					$Sd =$	4307 dzień·K/rok			
Opłaty: stała:									
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m-c)	$O_{z0} =$	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0	zł/(m-c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m-c)	$O_{z1} =$	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia									
Przewiduje się wymianę drzwi wewnętrznych									
Rozpatruje się 3 warianty wymiany drzwi:									
wariant 1: wymiana drzwi wewnętrznych					$U_1 =$	2,20 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
wariant 2: wymiana drzwi wewnętrznych					$U_1 =$	1,70 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
wariant 3: wymiana drzwi wewnętrznych					$U_1 =$	1,40 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istn.	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Współczynnik przenikania drzwi U_0, U_1	W/(m ² ·K)	2,60	2,20	1,70	1,40			
2	Współczynniki korekcyjne	C_r	-	1,30	0,75	0,75	0,75		
		C_m	-	1,30	1,00	1,00	1,00		
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A_D \cdot U$	GJ/a	5,7	4,8	3,7	3,1			
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot Sd$	GJ/a	3,9	2,3	2,3	2,3			
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	9,6	7,1	6	5,4			
6	$10^{-6} \cdot A_D \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002			
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002			
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003			
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/a		70	100	117			
10	Koszt wymiany drzwi N_{ok}	zł		6557	7439	8909			
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0			
12	Koszt zmniejszenia pow. drzwi N_z	zł		0	0	0			
13	Łączny koszt przedsięwzięcia $(N_D + N_w + N_z)$	zł		6557	7439	8909			
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		94,07	74,12	76,08			
Podstawa przyjętych wartości NU									
Wariant 1 Wymiana drzwi wewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: = 5,88 m ² x 1115 zł =				6557 zł					
				Razem 6557 zł					
Wariant 2 Wymiana drzwi wewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: = 5,88 m ² x 1265 zł =				7439 zł					
				Razem 7439 zł					
Wariant 3 Wymiana drzwi wewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: = 5,88 m ² x 1515 zł =				8909 zł					
				Razem 8909 zł					
Uwagi									
Wybrany wariant : 2		Koszt : 7 439 zł		SPBT= 74,12		lat			

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.14. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					Przegroda				
					Okna		001		
Dane:									
powierzchnia okien					$A_D =$	2,32 m ²			
strumień pow. went. odnies. do war. proj. dla went. naturalnej					$V_{nom} =$	16,24 m ³			
współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją					$a_o =$	3,50 $\frac{m^3}{(m \cdot h \cdot daPa^{2/3})}$			
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru					$C_w =$	1,00			
średnia temperatura powietrza wewnętrznego (wg OZC)					$tw0 =$	20,00 °C			
temperatura powietrza zewnętrznego					$tz0 =$	-20 °C			
liczba stopniodni dla wybranej przegrody					$Sd =$	3831 dzień·K/rok			
Opłaty: stała:									
c.o.	$O_{m0} =$	0	zł/(MW·m-c)	$O_{z0} =$	27,88	zł/GJ	$A_{b0} =$	0	zł/(m-c)
	$O_{m1} =$	0	zł/(MW·m-c)	$O_{z1} =$	27,88	zł/GJ	$A_{b1} =$	0	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia									
Przewiduje się wymianę okien zewnętrznych									
Rozpatruje się 3 warianty wymiany drzwi:									
wariant 1: wymiana okien zewnętrznych					$U_1 =$	1,80 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
wariant 2: wymiana okien zewnętrznych					$U_1 =$	1,30 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
wariant 3: wymiana okien zewnętrznych					$U_1 =$	1,00 W/(m ² ·K)	$a_1 =$	0,3	
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istn.	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Współczynnik przenikania okien U_o, U_1	W/(m ² ·K)	3,20	1,80	1,30	1,00			
2	Współczynniki korekcyjne	C_r	-	1,30	0,75	0,75	0,75		
		C_m	-	1,30	1,00	1,00	1,00		
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A_D \cdot U$	GJ/a	2,5	1,4	1,0	0,8			
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot Sd$	GJ/a	2,4	1,4	1,4	1,4			
5	$Q_{oU}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	4,9	2,8	2,4	2,2			
6	$10^{-6} \cdot A_D \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001			
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002			
8	$q_{oU}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0006	0,0004	0,0003	0,0003			
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/a		59	70	75			
10	Koszt wymiany drzwi N_{ok}	zł		2204	2527	2945			
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0			
12	Koszt zmniejszenia pow. drzwi N_z	zł		0	0	0			
13	Łączny koszt przedsięwzięcia $(N_D + N_w + N_z)$	zł		2204	2527	2945			
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		37,64	36,26	39,12			
Podstawa przyjętych wartości NU									
Wariant 1 Wymiana drzwi zewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: =				2,32 m ²	x	950 zł =	2204 zł		
						Razem	2204 zł		
Wariant 2 Wymiana drzwi zewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: =				2,32 m ²	x	1089 zł =	2527 zł		
						Razem	2527 zł		
Wariant 3 Wymiana drzwi zewnętrznych wycena na podstawie cen średnich									
Koszt wymiany drzwi: =				2,32 m ²	x	1269 zł =	2945 zł		
						Razem	2945 zł		
Uwagi									
Wybrany wariant : 2 Koszt : 2 527 zł SPBT= 36,26 lat									

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.15. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego							C01-C04
Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :							
Sprawność całkowita systemu grzewczego c.o.						η_0	= 0,54
Przerwy tygodniowe						w_{t0}	= 0,85
Przerwy dobowe						w_{d0}	= 0,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną						q_{0co}	= 62,44
Roczne obliczeniowe zapotrzeb. na ciepło do ogrzewania						Q_{0co}	= 519,79
Opłaty: stała :		zmienna :		abonament :			
c.o.	O_{m0}	= 0,00	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	= 27,88	zł/GJ	A_{b0} = 0,0 zł/(m-c)
c.o.	O_{m1}	= 0,00	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	= 27,88	zł/GJ	A_{b1} = 0,0 zł/(m-c)
Rozpatruje się 4 warianty usprawnienia termomodernizacyjnego				Tygodniowe i dobowe przerwy			
W1	Wymiana przewodów instalacji c.o.		η_1 = 0,54	w_{t1} = 0,85	w_{d1} = 0,75		
W2	W1 + wymiana grzejników		η_1 = 0,59	w_{t1} = 0,85	w_{d1} = 0,75		
W3	W2 + montaż zaworów termostatycznych		η_1 = 0,63	w_{t1} = 0,85	w_{d1} = 0,75		
W4	W3 + wymiana kotłowni		η_1 = 0,74	w_{t1} = 0,85	w_{d1} = 0,75		
Lp.	Opis	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji Q_{1co}	GJ/a	610,0	610,0	564,2	524,8	447,8
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną po termomodernizacji q_{1co}	kW	62,44	62,44	62,44	62,44	62,44
3	$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$	zł/a	17 108				
4	$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$	zł/a		17 008	15 730	14 630	12 484
5	$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{om} + A_{b0})$	zł/a	0				
6	$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{1m} + A_{b1})$	zł/a		0	0	0	0
7	Roczne koszty energii w stanie istniejącym $O_{rco} = A_0 + B_0$	zł/a		17 108	17 108	17 108	17 108
8	Roczne koszty energii po termomodernizacji $O_{r1co} = A_1 + B_1$	zł/a		17 008	15 730	14 630	12 484
9	Koszty obsługi kotłowni	zł/a	18 000				6 000
10	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{rco} = O_{r1co} - O_{rco}$	zł/a		100	1 378	2 478	16 624
11	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		35 383	52 665	58 006	129 083
12	SPBT = $N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		353,83	38,22	23,41	7,76
Podstawa przyjętych wartości N_u							
W1 - Wymiana przewodów instalacji c.o.		Zakres usprawnienia obejmuje: wymianę instalacji c.o.		Koszt realizacji usprawnienia	$N_u =$	35 382,69	zł
W2 - W1 + wymiana grzejników		Zakres usprawnienia obejmuje: wymianę instalacji c.o.		Koszt realizacji usprawnienia	$N_u =$	52 664,76	zł
W3 - W2 + montaż zaworów termostatycznych		Zakres usprawnienia obejmuje: wymianę instalacji c.o.		Koszt realizacji usprawnienia	$N_u =$	58 005,59	zł
W4 - W3 + wymiana kotłowni		Zakres usprawnienia obejmuje: wymianę instalacji c.o.		Koszt realizacji usprawnienia	$N_u =$	129 083,00	zł
Uwagi: Z przyczyn technicznych konieczne jest wykonanie wariantu 4 Wyceny wariantów usprawnienia wykonano na podstawie średnich cen rynkowych							
Wybrany wariant:		4	Koszt :	129 083	SPBT =	7,8	

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.2.16. Ocena i wybór przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej					CW1			
Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.w.u. :			Stan istniejący		Stan po modernizacji			
			A	B	C	D		
			GJ/a			GJ/a		
Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u. netto :			7,23	1,45	1,09	9,77		
Sprawność układu przygotowania c.w.u.:								
sprawność wytwarzania			$\eta_{w,g0} =$	0,96	0,99	0,56	$\eta_{w,g1} =$	0,77
sprawność przesyłu			$\eta_{w,d0} =$	0,80	1,00	0,80	$\eta_{w,d1} =$	0,70
sprawność akumulacji			$\eta_{w,s0} =$	0,60	1,00	0,55	$\eta_{w,s1} =$	0,86
sprawność całkowita			$\eta_{w0} =$	0,46	0,99	0,25	$\eta_{w1} =$	0,46
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Stan po modernizacji				
1.	Zapotrzebowanie ciepła do przygotowania cwu. brutto	GJ/a	21,57	21,08				
2.	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,00115	0,00115				
3.	Koszt przygotowania c.w.u.	zł/a	1 800	941				
4.	Oszczędność Q_{rcw}	Δ zł/a		859				
5.	Koszt modernizacji N_{cw}	zł		26 024				
6.	SPBT = $N_{cw} / \Delta Q_{rcw}$	lata		30,3				
Przyjęte oznaczenia:								
A. W.c. i sanitariaty – podgrzewacz pojemn. elektryczny o poj. 80dm ³ o mocy 1,5 kW								
B. Pomieszczenia biurowe – podgrzewacz przepływowy o mocy 5kW								
C. Kuchnia i zaplecze – podgrzewacz zasilany z kuchni węglowej								
D. Podgrzewacz pojemnościowy zasilany z kotłowni węglowej								
Podstawa przyjętych wartości N_{cu}								
Ceny rynkowe obowiązujące w regionie								
Koszt produkcji c.w.u. przed modernizacją :								
Koszt produkcji c.w.u. po usprawnieniu :								
KOSZT		zł	26 024	SPBT	30,3	lat		

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

7.2.17. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu ogrzewania i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT.

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Instalacja c.o. i kotłownia	129 083	7,76
2	Stropodach wentylowany nad piętrem	28 030	7,99
3	Stropodach niewentylowany nad parterem	11 180	10,42
4	Strop pod pom. nieogrzewanymi	5 469	10,43
5	Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych	9 809	21,32
6	Instalacja c.w.u.	26 024	30,30
7	Ściana zewnętrzna gr. 42cm	180 801	23,57
8	Okna	2 527	36,26
9	Strop nad piwnicą	1 087	8,86
10	Podłoga na gruncie	80 814	99,27
11	Drzwi	5 048	62,44
12	Podłoga na gruncie – docieplenie ścian fundamentowych	43 929	107,19
13	Drzwi wewnętrzne przy pom. nieogrzew.	7 439	74,12
Razem:		531 240	

Uwagi:

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W tabeli poniżej stosuje się skrótowe określenia dla usprawnień zestawionych w p. 7.2.17:

- Ściana zewnętrzna gr. 42cm
- Stropodach niewentylowany nad parterem
- Stropodach wentylowany nad piętrem
- Podłoga na gruncie
- Podłoga na gruncie – docieplenie ścian fundamentowych
- Strop nad piwnicą
- Strop pod pom. nieogrzewanymi
- Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych
- Drzwi
- Drzwi wewnętrzne przy pom. nieogrzew.
- Okna
- Instalacja c.w.u.
- Instalacja c.o. i kotłownia

Rozpatruje się następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych :

L.p.	Zakres	3 typ	Nr wariantu												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3 typ	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Ściana zewnętrzna gr. 42cm	P01	X												
2	Stropodach niewentylowany nad parterem	P04	X	X											
3	Stropodach wentylowany nad piętrem	P05	X	X	X										
4	Podłoga na gruncie	P06	X	X	X	X									
5	Podłoga na gruncie – docieplenie ścian fundamentowych	P07	X	X	X	X	X								
6	Strop nad piwnicą	P08	X	X	X	X	X	X							
7	Strop pod pom. nieogrzewanymi	P09	X	X	X	X	X	X	X						
8	Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych	P10	X	X	X	X	X	X	X	X					
9	Drzwi	D01	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
10	Drzwi wewnętrzne przy pom. nieogrzew.	D02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
11	Okna	O01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
12	Instalacja c.w.u.	CW1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
13	Instalacja c.o. i kotłownia	CO1 CO2 CO3 CO4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Uwagi

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

7.5. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

$$Q_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw}$$

$$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$$

$$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{m0} + A_{b0})$$

$$O_{r0co} = A_0 + B_0$$

$$O_{r0cw} = (Q_{0cw} \cdot O_{z0} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{m0}) / \eta_0 + 12 \cdot A_{ob0} + O_{ozw}$$

$$O_{r0} = O_{r0co} + O_{r0cw}$$

O_{ozw} - opłata za wodę zimną przed termomodernizacją

$$Q_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}$$

$$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$$

$$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{m1} + A_{b1})$$

$$O_{r1co} = A_1 + B_1$$

$$O_{r1cw} = (Q_{1cw} \cdot O_{z1} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{m1}) / \eta_1 + 12 \cdot A_{ob1} + O_{1zw}$$

$$O_{r1} = O_{r1co} + O_{r1cw}$$

$$\Delta O_{r1} = O_{r1} - O_{r0} \quad O_{1zw} - \text{opłata za wodę zimną po termomodernizacji}$$

Nr wariantu	Q_{0co} GJ	q_{0co} kW	η_0		Q_{0cw} GJ	q_{0cw} kW	Q_0 GJ	O_{r0co} zł	O_{r0cw} zł	O_{or} zł	ΔO_r zł	N_u zł
			w_{t0}	w_{d0}								
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12
stan istniejący	519,79	62,44	0,54		17,15	1,05	631,6	35 008	1448	36459		
			0,85	0,75	4,42	0,10						
Nr wariantu	Q_{1co} GJ	q_{1co} kW	η_1		Q_{1cw} GJ	q_{1cw} kW	Q_1 GJ	O_{r1co} zł	O_{r1cw} zł	O_{or} zł	ΔO_r zł	N_u zł
			w_{t1}	w_{d1}								
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12
1	124,45	20,25	0,74		21,08	1,15	128,33	8990	588	9583	26876	531240
			0,85	0,75								
2	419,84	53,59	0,74		21,08	1,15	382,77	10084	588	10672	25787	350439
			0,85	0,75								
3	456,90	57,59	0,74		21,08	1,15	414,69	10974	588	11562	24897	339259
			0,85	0,75								
4	464,89	58,47	0,74		21,08	1,15	421,58	11166	588	11754	24705	311229
			0,85	0,75								
5	493,65	58,89	0,74		21,08	1,15	446,35	11857	588	12445	24014	230415
			0,85	0,75								
6	493,66	59,41	0,74		21,08	1,15	446,36	11857	588	12445	24014	186486
			0,85	0,75								
7	498,19	59,70	0,74		21,08	1,15	450,26	11967	588	12555	23904	185399
			0,85	0,75								
8	510,74	61,29	0,74		21,08	1,15	461,08	12267	588	12855	23604	179930
			0,85	0,75								
9	515,44	61,94	0,74		21,08	1,15	465,12	12380	588	12968	23491	170121
			0,85	0,75								
10	518,59	62,28	0,74		21,08	1,15	467,84	12456	588	13044	23415	165073
			0,85	0,75								
11	519,11	62,35	0,74		21,08	1,15	468,29	12468	588	13056	23403	157634
			0,85	0,75								
12	519,79	62,44	0,74		21,08	1,15	468,87	12484	588	13072	23387	155107
			0,85	0,75								
13	519,79	62,44	0,74		17,15	1,05	464,94	12484	1448	13932	22527	129083
			0,85	0,75	4,42	0,1						

Uwagi

Q_0, Q_1 - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji mierzone w GJ/a.

O_{ozw}, O_{1zw} - roczny koszt dostawy zimnej wody użytkowej przed i po termomodernizacji wyrażony w zł.

N - planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej wyrażone w zł.

 - energia elektryczna

Wielkości sezonowego zapotrzebow. na ciepło i na moc dla ogrzewania obliczono programem

Audytor Basic 5.0 firmy
Sankom

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Dane

bieżąca roczna stopa oprocentowania kredytu wg WFOŚiGW w Katowicach $r = 3,50$ %
 czas spłaty kredytu: $m = 192$ m-cy
 miesięczna rata spłaty kredytu wraz z odsetkami dla 16 lat okresu kredytowania : $A = 0,75 \cdot S \frac{q^m \cdot (q-1)}{q^m - 1} = 0,0051$
 kwota kredytu nie większa niż 80% planowanych kosztów całkowitych minus 25% umorzenia wyrażona w zł : S
 gdzie: $q = (1+r/12) = (1+0,035/12) = 1,003$ $q^m = 1,74924614$

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii $(Q_0 - Q_1)/Q_0 * 100\%$ [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu S		Różnica między 1/12 rocznej oszczędności kosztów energii i miesięczną ratą kapitałową wraz z odsetkami [zł/mies]	SPBT [lata]
					[zł]	[%]		
1	2	3	4	5	6		7	8
1	wszystkie usprawnienia	531 240	26 876	82,42	106 248	20%	5	19,77
					424 992	80%		
					265 620	50%		
2	P04 – P10 D01 – D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	350 439	25 787	40,71	70 088	20%	280	13,59
					280 351	80%		
					175 220	50%		
3	P05 – P10 D01 – D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	339 259	24 897	35,48	67 852	20%	266	13,63
					271 407	80%		
					169 630	50%		
4	P06-P010 D01 – D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	311 229	24 705	34,35	62 246	20%	399	12,60
					248 983	80%		
					155 615	50%		
5	P07-P10 D01 – D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	230 415	24014	30,29	46 083	20%	772	9,60
					184 332	80%		
					115 208	50%		
6	P08-P10 D01 – D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	186 486	24014	30,29	37 297	20%	1007	7,77
					149 189	80%		
					93 243	50%		
7	P09-P10 D01 – D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	185 399	23904	29,65	37 080	20%	1003	7,76
					148 319	80%		
					92 700	50%		
8	P10 D01 – D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	179 930	23604	27,87	35 986	20%	1007	7,62
					143 944	80%		
					89 965	50%		
9	D01 – D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	170 121	23491	27,21	34 024	20%	1050	7,24
					136 097	80%		
					85 061	50%		
10	D02 O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	165 073	23415	26,76	33 015	20%	1071	7,05
					132 058	80%		
					82 537	50%		
11	O02 CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	157 634	23403	26,69	31 527	20%	1110	6,74
					126 107	80%		
					78 817	50%		

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszynie.xls

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu S		Różnica między 1/12 rocznej oszczędności kosztów energii i miesięczną ratą kapitałową wraz z odsetkami [zł/mies]	SPBT [lata]
			ΔO [zł]	$(Q_0 - Q_1) / Q_0 * 100\%$ [%]	[zł]	[%]		
1	2	3	4	5	6		7	8
12	CW1 CO1 CO2 CO3 CO4	155 107	23387	26,60	31 021	20%	1287	6,63
					124 086	80%		
					77 554	50%		
13	CO1 CO2 CO3 CO4	129 083	22527	26,60	25 817	20%	1339	5,73
					103 266	80%		
					64 542	50%		

Audyt energetyczny budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyńcu.xls

9. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.	
W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:	
1.	Ściana zewnętrzna gr. 42cm o powierzchni 559,8m ² . Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych warstwą wełny mineralnej pod tynk cienkowarstwowy o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042\text{W/mK}$ o grubości 15 cm. Koszt usprawnienia: 180801 zł.
2.	Stropodach niewentylowany nad parterem o powierzchni 65,11m ² . Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego płytami z wełny mineralnej układanej na stropie poddasza o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042\text{W/mK}$ o grubości 20 cm. Koszt usprawnienia: 11180 zł.
3.	Stropodach wentylowany nad piętrem o powierzchni 163,25m ² . Przewiduje się ocieplenie stropu wentylowanego nad piętrem płytami z wełny mineralnej układanej na stropie poddasza o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042\text{W/mK}$ o grubości 20 cm. Koszt usprawnienia: 28030 zł.
4.	Podłoga na gruncie o powierzchni 194,3m ² . Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie płytami styropianowymi na podłodze od strony pomieszczeń pod wylewkę betonową oraz docieplenie ścian fundamentowych styrodurem - docieplenie podłogi na gruncie styropianem styropian o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda=0,042\text{W/mK}$ o grubości 8cm Koszt usprawnienia: 80814 zł - docieplenie ścian fundamentowych styrodurem styrodur o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda=0,038\text{W/mK}$ o grubości 8cm Koszt usprawnienia: 43929 zł
5.	Strop nad piwnicą o powierzchni 23,85m ² . Przewiduje się ocieplenie stropu nad piwnicą warstwą wełny mineralnej pod tynk od strony piwnicy o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042\text{W/mK}$ o grubości 14 cm. Koszt usprawnienia: 1087 zł.
6.	Strop pod pom. nieogrzewanymi o powierzchni 31,85m ² . Przewiduje się ocieplenie stropu pod pom. nieogrzewanymi płytami z wełny mineralnej układanej na stropie od strony pomieszczeń nieogrzewanych o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042\text{W/mK}$ o grubości 20 cm. Koszt usprawnienia: 5469 zł.
7.	Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych o powierzchni 30,37m ² . Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych warstwą wełny mineralnej pod tynk cienkowarstwowy o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,042\text{W/mK}$ o grubości 15 cm. Koszt usprawnienia: 9809 zł.
8.	Drzwi o powierzchni 3,99m ² . Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych na nowe aluminiowe o współczynniku $U = 1,7\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Koszt usprawnienia: 5048 zł.
9.	Drzwi wewnętrzne przy pom. nieogrzew. o powierzchni 5,88m ² . Przewiduje się wymianę drzwi wewnętrznych na nowe aluminiowe o współczynniku $U = 1,7\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Koszt usprawnienia: 7439 zł.
10.	Okna o powierzchni 2,32m ² . Przewiduje się wymianę okien zewnętrznych na nowe z profili PCV o współczynniku $U = 1,3\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Koszt usprawnienia: 2527 zł.
11.	Projektuje się wymianę instalacji c.w.u. - wymianę orurowania instalacji, wykonanie izolacji przewodów oraz wymianę podgrzewaczy. C.w.u. zasilana będzie centralnie z podgrzewacza zasilanego z kotłowni węglowej. Koszt usprawnienia: 26024 zł.
12.	Projektuje się modernizację instalacji c.o. i kotłowni – wymiana przewodów, wykonanie izolacji przewodów, wymianę grzejników na płytowo – konwektorowe, montaż zaworów termostatycznych z głowicami termostatycznymi, wymianę kotłowni na nową z wysokosprawnym 129083 zł.
9.2. Charakterystyka finansowa.	
1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie: 531 240 zł
2.	Udział środków własnych inwestora: 106 248 zł
3.	Pożyczka w WFOŚiGW w Katowicach: 424 992 zł
4.	Wielkość raty miesięcznej przy $r=3,5\%$: 3 479 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT: 19,77 lata
6.	Zdyskontowana wartość netto NPV dla 16 lat: 59 421 zł
9.3. Dalsze działania.	
1.	Złożenie wniosku o dofinansowanie do Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.
2.	Zawarcie umowy z wykonawcą robót.
3.	Realizacja i odbiór techniczny.
4.	Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym.

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla stanu istniejącego oraz wariantu 11 i 12.

Załącznik 2

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla stanu projektowanego - wariant 1.

Załącznik 3

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 2.

Załącznik 4

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 3.

Załącznik 5

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 4.

Załącznik 6

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 5.

Załącznik 7

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 6.

Załącznik 8

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 7.

Załącznik 9

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 8.

Załącznik 10

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 9.

Załącznik 11

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 10.

Załącznik 12

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 11.

Załącznik 13

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 12 i 13.

Załącznik 14

Zestawienie obliczeń sezonowego zapotrzebowania i na moc cieplną na ogrzewanie dla wariantów przedsięwzięcia

Załącznik 15

Obliczenie sprawności systemu grzewczego

Załącznik 16

Obliczenie sprawności układu przygotowania c.w.u.

Załącznik 17

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Załącznik 18

Efekt ekologiczny

Załącznik 19

Uproszczona dokumentacja techniczna budynku

Załącznik 1

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla stanu istniejącego

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:	
Nazwa projektu:	Wariant 0 - stan istniejący
	Przedszkole
Miejscowość:	42-282 Kruszyna
Adres:	ul. Kościelna 70
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:26
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:26
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn
Normy:	
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790
Dane klimatyczne:	
Strefa klimatyczna:	III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6 °C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa
Grunt:	
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir
Pojemność cieplna:	2,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikanía ciepła δ :	3,167 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0 W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:	
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	54578 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858 W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	62437 W

Wyniki - Ogólne

Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	62437	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	201,8	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	71,5	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	519,79	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	144385	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1680,0	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	466,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	595,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	165,3	kWh/(m ³ ·rok)

Parametry obliczeń projektu:	
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{\min}$:	4,0 K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:	
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$	16 °C
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Nie
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Tak
Domyślne dane do obliczeń:	
Typ budynku:	Szkolny
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne
Osiabienie ogrzewania:	Bez osiabienia
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.
Stoień szczelności obudowy budynku:	Średni
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5 l/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie
Domyślne dane dotyczące wentylacji:	
System wentylacji:	Naturalna
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :	°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0 °C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:	
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0 °C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0 %
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0 %
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :	%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:	%
Geometria budynku:	

Wyniki - Ogólne

Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H :	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	Rodzaj	d	R _i	R _e	R	U	A
			m	m ² ·K/W	m ² ·K/W	m ² ·K/W	W/m ² ·K	m ²
D1	Dach	Dach	0,065	0,100	0,040	0,290	3,447	36,88
DW	Drzwi wewnętrzne	Drzwi wewnętrzne					3,000	5,24
DWWN	dzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany	Drzwi wewnętrzne					2,600	5,88
DZ	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	0,050				2,600	11,96
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	Drzwi zewnętrzne	0,050				2,600	3,78
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060				1,800	47,55
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060				3,200	2,32
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne	Okno (świetlik) wewnętrzne					2,000	
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060				2,600	5,66
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany	Okno (świetlik) wewnętrzne					1,800	1,23
PG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,300	1,219		1,505	0,664	194,30
PP	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,300	1,840		2,126	0,470	47,98
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	Strop ciepło do dołu	0,300	0,170	0,170	0,640	1,563	
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	Strop ciepło do dołu	0,300	0,170	0,170	0,640	1,563	
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	Strop ciepło do góry	0,300	0,100	0,100	0,500	2,000	
SG1Z	Strop ciepło do góry 30,0 cm	Strop ciepło do góry	0,300	0,100	0,100	0,500	2,000	31,85
SGP	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do dołu	0,300	0,170	0,170	0,640	1,563	23,85
STR N	Stropodach niewentylowany	Stropodach niewentylowany	0,460	0,100	0,040	0,506	1,976	65,11
STR W	Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	1,360	0,100	0,090	2,896	0,345	163,25
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	Ściana wewnętrzna	0,230	0,130	0,130	0,402	2,490	7,44
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	Ściana wewnętrzna	0,430	0,130	0,130	0,519	1,926	
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	Ściana wewnętrzna	0,425	0,130	0,130	0,625	1,600	26,32
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	Ściana wewnętrzna	0,420	0,130	0,130	0,507	1,972	4,36
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	Ściana zewnętrzna	0,425	0,130	0,040	0,535	1,869	511,27
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	Ściana zewnętrzna	0,225	0,130	0,040	0,396	2,525	24,72
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805	0,799		1,276	0,784	58,76
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805	0,799		1,276	0,784	37,50

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² h·Pa/g	m ² h·Pa/g
D1		Dach									
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BLA-DACH	0,0050	Blacha trapezowa lub dachówka.	58,000	7800	0,440	0,000	0,000	0,01	72000	500000	500000
BUK-WZDĘ	0,0600	Drewno bukowe wzdłuż włókien.	0,400	800	2,510	0,150	0,150	300,00	2	200,0	200,0
			Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100								
			Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,290								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 3,447								
PG		Podłoga na gruncie									
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZ1											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,00 m											
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{hh} = m$ i długości $D_h = m$											
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{hv} = m$ i długości $D_v = m$											
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036	0,036	30,00	24	1666,7	1666,7
BETON-1900	0,2500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,250	0,250	75,00	10	3333,3	3333,3
			Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 1,219								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,505								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,664								
PP		Podłoga w piwnicy									
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZP											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,00 m											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,60 m											
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036	0,036	30,00	24	1666,7	1666,7
BETON-1900	0,2500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,250	0,250	75,00	10	3333,3	3333,3
			Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 1,840								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 2,126								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,470								

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² ·Pa/g	m ² ·h·Pa/g
SD1Z		Strop ciepło do dołu 30,0 cm									
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
								Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170
								Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170
								Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,640
								Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			1,563
SG1D		Strop ciepło do dołu 30,0 cm									
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
								Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170
								Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170
								Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,640
								Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			1,563
SG1G		Strop ciepło do góry 30,0 cm									
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
								Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100
								Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100
								Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,500
								Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			2,000
SG1Z		Strop ciepło do góry 30,0 cm									
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
								Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100
								Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100
								Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,500
								Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			2,000
								Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,500

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² ·h·Pa/g	m ² ·h·Pa/g
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 2,000											
SGP											
Strop ciepło do góry											
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,170											
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,170											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,640											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,563											
STR N											
Stropodach niewentylowany											
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BLA-DACH	0,0050	Blacha trapezowa lub dachówka.	58,000	7800	0,440	0,000	0,000	0,01	72000	500000	500000
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m ² ·K/W]: 0,160											
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 0,160											
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
BETON-1900	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,200	0,200	75,00	10	2666,7	2666,7
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100											
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,506											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,976											
STR W											
Stropodach wentylowany											
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BLA-DACH	0,0050	Blacha trapezowa lub dachówka.	58,000	7800	0,440	0,000	0,000	0,01	72000	500000	500000
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]: 0,160											
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 0,000											
WEŁAN-GRAN	0,1500	Wełna mineralna granulowana.	0,060	180	0,750	2,500	2,500	480,00	2	312,5	312,5
BETON-1900	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,200	0,200	75,00	10	2666,7	2666,7
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100											

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)	m ² ·h·Pa/g	m ² ·h·Pa/g	m ² ·h·Pa/g
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,090											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 2,896											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,345											
Ściana wewnętrzna 23,0 cm											
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
BETON-2400	0,2200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,129	0,129	30,00	24	7333,3	7333,3
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,402											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 2,490											
Ściana wewnętrzna 43,0 cm											
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
BETON-2400	0,4200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,247	0,247	30,00	24	14000	14000
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,519											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,926											
Ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany											
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1850	0,4200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,170	1900	0,840	0,359	0,359	75,00	10	5600,0	5600,0
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,625											

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)	m ² ·h·Pa/g	m ² ·h·Pa/g	m ² ·h·Pa/g
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,600											
SWP Ściana wewnętrzna 42,0 cm											
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-2400	0,4200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,247	0,247	30,00	24	14000	14000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,507											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,972											
SZ1 Ściana zewnętrzna 0,42											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1850	0,4200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,170	1900	0,840	0,359	0,359	75,00	10	5600,0	5600,0
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,535											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,869											
SZ2 Ściana zewnętrzna 0,22											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,2200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,220	0,220	75,00	10	2933,3	2933,3
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130											
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,396											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 2,525											
SZP Ściana zewnętrzna piwnica											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Podłoga przyległa do ściany: PP											

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² h·Pa/g	m ² h·Pa/g
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,60 m											
BETON-2400	0,8000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,471	0,471	30,00	24	26667	26667
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 0,799											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,276											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,784											
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m										
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Podłoga przyległa do ściany: PP											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,60 m											
BETON-2400	0,8000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,471	0,471	30,00	24	26667	26667
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 0,799											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,276											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,784											

Załącznik 2

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla stanu projektowanego - wariant 1.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:	
Nazwa projektu:	Wariant 1 - stan projektowany
	Przedszkole
Miejscowość:	42-282 Kruszyna
Adres:	ul. Kościelna 70
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:05
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:05
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn
Normy:	
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790
Dane klimatyczne:	
Strefa klimatyczna:	III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6 °C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa
Grunt:	
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir
Pojemność cieplna:	2,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikanía ciepła δ :	3,167 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0 W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:	
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	12395 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858 W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	20254 W

Wyniki - Ogólne

Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	20254	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	65,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	23,2	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	124,45	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	34569	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	402,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	111,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	142,5	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	39,6	kWh/(m ³ ·rok)

Parametry obliczeń projektu:	
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{\min}$:	4,0 K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:	
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$	16 °C
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Nie
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Tak
Domyślne dane do obliczeń:	
Typ budynku:	Szkolny
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne
Osiabienie ogrzewania:	Bez osiabienia
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.
Stoień szczelności obudowy budynku:	Średni
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5 l/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie
Domyślne dane dotyczące wentylacji:	
System wentylacji:	Naturalna
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :	°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0 °C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:	
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0 °C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0 %
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0 %
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :	%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:	%
Geometria budynku:	

Wyniki - Ogólne

Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L _f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H _i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A _g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P _g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	Rodzaj	d	R _i	R _e	R	U	A
			m	m ² ·K/W	m ² ·K/W	m ² ·K/W	W/m ² ·K	m ²
D1	Dach	Dach	0,065	0,100	0,040	0,290	3,447	36,88
DW	Drzwi wewnętrzne	Drzwi wewnętrzne					3,000	5,24
DWWN	dzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany	Drzwi wewnętrzne					1,700	5,88
DZ	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	0,050				1,700	11,96
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	Drzwi zewnętrzne	0,050				2,600	3,78
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060				1,800	47,55
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060				1,300	2,32
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne	Okno (świetlik) wewnętrzne					2,000	
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060				2,600	5,66
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany	Okno (świetlik) wewnętrzne					1,800	1,23
PG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,380	1,958		4,244	0,236	194,30
PP	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,300	1,840		2,126	0,470	47,82
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	Strop ciepło do dołu	0,300	0,170	0,170	0,640	1,563	
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	Strop ciepło do dołu	0,300	0,170	0,170	0,640	1,563	
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	Strop ciepło do góry	0,300	0,100	0,100	0,500	2,000	
SG1Z	Strop ciepło do góry 50,0 cm	Strop ciepło do góry	0,500	0,100	0,100	5,262	0,190	31,85
SGP	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do dołu	0,440	0,170	0,170	3,973	0,252	23,85
STR N	Stropodach niewentylowany	Stropodach niewentylowany	0,660	0,100	0,040	5,268	0,190	67,80
STR W	Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	1,410	0,100	0,090	5,158	0,194	167,87
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	Ściana wewnętrzna	0,230	0,130	0,130	0,402	2,490	7,44
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	Ściana wewnętrzna	0,430	0,130	0,130	0,519	1,926	
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	Ściana wewnętrzna	0,575	0,130	0,130	4,197	0,238	26,32
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	Ściana wewnętrzna	0,420	0,130	0,130	0,507	1,972	4,36
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	Ściana zewnętrzna	0,575	0,130	0,040	4,107	0,244	525,92
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	Ściana zewnętrzna	0,225	0,130	0,040	0,396	2,525	24,72
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805	0,799		1,276	0,784	58,76
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805	0,799		1,276	0,784	37,50

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² h·Pa/g	m ² h·Pa/g
D1		Dach									
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BLA-DACH	0,0050	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000	0,000	0,01	72000	500000	500000
BUK-WZDĘ	0,0600	Drewno bukowe wzdłuż włókien.	0,400	800	2,510	0,150	0,150	300,00	2	200,0	200,0
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100											
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,290											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 3,447											
PG		Podłoga na gruncie									
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZ1											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,00 m											
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{hh} = m i długości D_h = m											
Pionowa izol. krawędziowa: STYROPUR o grubości d_{hv} = 0,08 m i długości D_v = 1,00 m											
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036	0,036	30,00	24	1666,7	1666,7
BETON-1900	0,2500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,250	0,250	75,00	10	3333,3	3333,3
STYROFIANS	0,0800	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	2,000	2,000	12,00	60	6666,7	6666,7
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 1,958											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 4,244											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,236											
PP		Podłoga w piwnicy									
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZP											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,00 m											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,60 m											
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036	0,036	30,00	24	1666,7	1666,7
BETON-1900	0,2500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,250	0,250	75,00	10	3333,3	3333,3
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 1,840											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 2,126											

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² ·h·Pa/g	m ² ·h·Pa/g
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,470											
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm										
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: 0,170											
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: 0,170											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,640											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,563											
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm										
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: 0,170											
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: 0,170											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,640											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,563											
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm										
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: 0,100											
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: 0,100											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,500											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 2,000											
SG1Z	Strop ciepło do góry 50,0 cm										
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
WEENA-PŁ-S	0,2000	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	4,762	4,762	480,00	2	416,7	416,7
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: 0,100											

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	m ² ·h·Pa/g
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 5,262											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,190											
SGP Strop ciepło do góry											
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,300	0,300	75,00	10	4000,0	4000,0
WEŁNA-PŁ-S	0,1400	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	3,333	3,333	480,00	2	291,7	291,7
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,170											
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,170											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 3,973											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,252											
STR N Stropodach niewentylowany											
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BLA-DACH	0,0050	Blacha trapezowa lub dachówka.	58,000	7800	0,440	0,000	0,000	0,01	72000	500000	500000
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m ² ·K/W]: 0,160											
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 0,160											
WEŁNA-PŁ-S	0,2000	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	4,762	4,762	480,00	2	416,7	416,7
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
BETON-1900	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,200	0,200	75,00	10	2666,7	2666,7
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100											
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 5,268											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,190											
STR W Stropodach wentylowany											
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BLA-DACH	0,0050	Blacha trapezowa lub dachówka.	58,000	7800	0,440	0,000	0,000	0,01	72000	500000	500000
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]: 0,160											
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 0,000											

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² h·Pa/g	m ² h·Pa/g
WEENA-PŁ-S	0,2000	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	4,762	4,762	480,00	2	416,7	416,7
BETON-1900	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,200	0,200	75,00	10	2666,7	2666,7
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
			Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100								
			Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,090								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 5,158								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,194								
SW1											
Ściana wewnętrzna 23,0 cm											
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
BETON-2400	0,2200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,129	0,129	30,00	24	7333,3	7333,3
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
			Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,402								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 2,490								
SW2											
Ściana wewnętrzna 43,0 cm											
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
BETON-2400	0,4200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,247	0,247	30,00	24	14000	14000
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
			Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,519								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,926								
SW2D											
ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany											
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1850	0,4200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,170	1900	0,840	0,359	0,359	75,00	10	5600,0	5600,0

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² ·h·Pa/g	m ² ·h·Pa/g
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
WEŁNA-PŁ-S	0,1500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	3,571	3,571	480,00	2	312,5	312,5
			Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 4,197								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,238								
SWP											
Ściana wewnętrzna 42,0 cm											
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-2400	0,4200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,247	0,247	30,00	24	14000	14000
			Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,507								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,972								
SZ1											
Ściana zewnętrzna 0,42											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1850	0,4200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,170	1900	0,840	0,359	0,359	75,00	10	5600,0	5600,0
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
WEŁNA-PŁ-S	0,1500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	3,571	3,571	480,00	2	312,5	312,5
			Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040								
			Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 4,107								
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,244								
SZ2											
Ściana zewnętrzna 0,22											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-1900	0,2200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,220	0,220	75,00	10	2933,3	2933,3
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
			Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130								
			Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040								

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)	m ² h·Pa/g	m ² h·Pa/g	m ² h·Pa/g
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,396											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 2,525											
SZP											
Ściana zewnętrzna piwnica											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Podłoga przyległa do ściany: PP											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,60 m											
BETON-2400	0,8000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,471	0,471	30,00	24	26667	26667
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 0,799											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,276											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,784											
SZP1											
Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Podłoga przyległa do ściany: PP											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,60 m											
BETON-2400	0,8000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400	0,840	0,471	0,471	30,00	24	26667	26667
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,006	0,006	45,00	16	111,1	111,1
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 0,799											
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,276											
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,784											

Załącznik 3

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 2.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 2	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:08	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:08	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	45727	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	53585	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	53585	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	173,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	61,3	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	419,94	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	116649	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1357,3	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	377,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	480,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	133,5	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	Drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	1,700
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,380	0,240
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 50,0 cm	0,500	0,190
SGP	Strop ciepło do góry	0,440	0,252
STR N	Stropodach niewentylowany	0,660	0,190
STR W	Stropodach wentylowany	1,410	0,194
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,575	0,238
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 4

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 3.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 3	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:09	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:09	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	49734	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	57592	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	57592	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	186,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	65,9	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	456,90	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	126918	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1476,7	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	410,2	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	523,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	145,3	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Wyniki - Ogólne

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	1,700
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,380	0,240
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 50,0 cm	0,500	0,190
SGP	Strop ciepło do góry	0,440	0,252
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,410	0,194
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,575	0,238
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 5

Wydruk komputerowy z programu bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 4.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 4	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:10	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:10	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	50608	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	58466	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	58466	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	189,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	66,9	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	464,89	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	129136	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1502,6	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	417,4	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	532,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	147,8	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Wyniki - Ogólne

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	1,700
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,380	0,240
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 50,0 cm	0,500	0,190
SGP	Strop ciepło do góry	0,440	0,252
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,575	0,238
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 6

Wydruk komputerowy z programu bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 5.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 5	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:11	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:11	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	51031	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	58889	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	58889	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	190,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	67,4	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	493,65	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	137126	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1595,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	443,2	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	565,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	157,0	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	Drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	1,700
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,300	0,484
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 50,0 cm	0,500	0,190
SGP	Strop ciepło do góry	0,440	0,252
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,575	0,238
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 7

Wydruk komputerowy z programu bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 6.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 6	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:12	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:12	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	51552	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	59411	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	59411	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	192,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	68,0	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	493,66	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	137126	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1595,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	443,2	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	565,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	157,0	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	1,700
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,300	0,664
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 50,0 cm	0,500	0,190
SGP	Strop ciepło do góry	0,440	0,252
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,575	0,238
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 8

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 7.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 7	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:13	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:13	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	51843	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	59701	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	59701	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	193,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	68,3	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	498,19	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	138387	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1610,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	447,3	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	570,3	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	158,4	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	Drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	1,700
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	Okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,300	0,664
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 50,0 cm	0,500	0,190
SGP	Strop ciepło do góry	0,300	1,563
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	Ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,575	0,238
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 9

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 8.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 8	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:15	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:15	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	53435	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	61294	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	61294	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	198,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	70,2	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	510,74	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	141873	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1650,8	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	458,5	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	584,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	162,4	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Wyniki - Ogólne

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	Drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	1,700
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,300	0,664
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SGP	Strop ciepło do góry	0,300	1,563
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,575	0,238
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 10

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 9.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 9	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:17	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:17	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	54077	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	61935	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	61935	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	200,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	70,9	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	515,44	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	143178	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1665,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	462,8	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	590,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	163,9	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	Drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	1,700
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,300	0,664
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SGP	Strop ciepło do góry	0,300	1,563
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,425	1,600
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 11

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 10.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 10	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:19	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:19	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	54418	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	62276	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	62276	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	201,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	71,3	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	518,59	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	144054	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1676,1	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	465,6	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	593,6	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	164,9	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	Drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,700
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	2,600
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,300	0,664
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SGP	Strop ciepło do góry	0,300	1,563
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,425	1,600
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 12

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 11.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 11	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:21	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:21	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	54489	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	62347	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	62347	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	201,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	71,4	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	519,11	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	144196	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1677,8	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	466,1	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	594,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	165,1	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	Drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		2,600
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	2,600
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	1,300
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	Okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,300	0,664
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SGP	Strop ciepło do góry	0,300	1,563
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	Ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,425	1,600
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 13

Wydruk komputerowy bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku z programu komputerowego Audytor Basic 5.0 firmy Sankom dla wariantu 12 i 13.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wariant 12 i 13	
	Przedszkole	
Miejscowość:	42-282 Kruszyna	
Adres:	ul. Kościelna 70	
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Ziewiec	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Maja 2014 17:22	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Maja 2014 17:22	
Plik danych:	E:\Praca\WLASNE\Audyty\Przedszkole w Kruszyn	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	54578	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7858	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	62437	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	62437	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	201,8	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	71,5	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	73,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	578,8	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	578,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	519,79	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	144385	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	309	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	873,6	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1680,0	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	466,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	595,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	165,3	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Nie	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,10	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,10	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,20	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	191,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	98,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	30	

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	d	U
		m	W/m ² ·K
D1	Dach	0,065	3,447
DW	Drzwi wewnętrzne		3,000
DWWN	drzwi wewn. wiatrołap nieogrzewany		2,600
DZ	Drzwi zewnętrzne	0,050	2,600
DZWN	Drzwi zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,050	2,600
OKNO	Okno (świetlik) zewnętrzne	0,060	1,800
OKNOS	Okno (świetlik) zewnętrzne stare	0,060	3,200
OKNOW	Okno (świetlik) wewnętrzne		2,000
OKNOWN	Okno zewn. wiatrołap nieogrzewany	0,060	2,600
OKNOWWN	okno wewn. wiatrołap nieogrzewany		1,800
PG	Podłoga na gruncie	0,300	0,664
PP	Podłoga w piwnicy	0,300	0,470
SD1Z	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1D	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	0,300	1,563
SG1G	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SG1Z	Strop ciepło do góry 30,0 cm	0,300	2,000
SGP	Strop ciepło do góry	0,300	1,563
STR N	Stropodach niewentylowany	0,460	1,976
STR W	Stropodach wentylowany	1,360	0,345
SW1	Ściana wewnętrzna 23,0 cm	0,230	2,490
SW2	Ściana wewnętrzna 43,0 cm	0,430	1,926
SW2D	ściana wewn. wiatrołap nieogrzewany	0,425	1,600
SWP	Ściana wewnętrzna 42,0 cm	0,420	1,972
SZ1	Ściana zewnętrzna 0,42	0,425	1,869
SZ2	Ściana zewnętrzna 0,22	0,225	2,525
SZP	Ściana zewnętrzna piwnica	0,805	0,784
SZP1	Ściana zewnętrzna piwnica 1,0m	0,805	0,784

Załącznik 14

Zestawienie obliczeń sezonowego zapotrzebowania i na moc ciepłą na ogrzewanie dla wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Zapotrzebowanie dla c.o.		
	Moc ciepła	Zapotrzebowanie ciepła Q_{netto}	Zapotrzebowanie ciepła Q_{brutto}
	kW	GJ/a	GJ/a
1	20,254	124,45	107,25
2	53,585	419,84	361,69
3	57,592	456,90	393,61
4	58,466	464,89	400,50
5	58,889	493,65	425,27
6	59,411	493,66	425,28
7	59,701	498,19	429,18
8	61,294	510,74	440,00
9	61,935	515,44	444,04
10	62,276	518,59	446,76
11	62,347	519,11	447,21
12	62,437	519,79	447,79
13	62,437	519,79	447,79
stan istniejący	62,437	519,79	610,03

Załącznik 15

Obliczenie sprawności systemu grzewczego

Lp.	Rodzaj sprawności		Komentarz	
1	2		3	
STAN ISTNIEJĄCY – instalacja c.o. w budynku głównym				
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_{g0} = 0,70$	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000 r.	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_{d0} = 0,97$	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowane w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanym	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_{s0} = 1,00$	brak zasobnika buforowego	
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{e0} = 0,80$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez regulacji miejscowej	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{g0} = 0,54$		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie doby	$w_{d0} = 0,75$	czas ogrzewania: 5 dni	typ budynku : lekki
7	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_{t0} = 0,85$	czas przerw w ogrzewaniu: 12 godz.	typ budynku : lekki
WARIANT 1 – STAN PROJEKOTWANY (WARIANT 2,3,4,5,6)				
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_{g1} = 0,82$	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_{d1} = 0,97$	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowane w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanym	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_{s1} = 1,00$	brak zasobnika buforowego	
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{e1} = 0,93$	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 2 K)	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{g1} = 0,74$		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie doby	$w_{d1} = 0,75$	czas ogrzewania: 5 dni	typ budynku : lekki
7	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_{t1} = 0,85$	czas przerw w ogrzewaniu: 12 godz.	typ budynku : lekki

Załącznik 16

Obliczenie sprawności układu przygotowania c.w.u.

L.p.	Rodzaj sprawności		Komentarz
1	2		3
STAN ISTNIEJĄCY - W.c. i sanitariaty – podgrzewacz pojemn. elektryczny o poj. 80dm³ o mocy 1,5 kW[A]			
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g0} = 0,96$	elektryczny podgrzewacz akumulacyjny bez strat
2	Sprawność przesyłu	$\eta_{W,d0} = 0,80$	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje bez obiegów cyrkulacyjnych. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego
3	Sprawność akumulacji	$\eta_{s0} = 0,60$	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000
5	Sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u.	$\eta_{g0} = 0,46$	
STAN ISTNIEJĄCY - Pomieszczenia biurowe – podgrzewacz przepływowy o mocy 5kW[B]			
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_{g0} = 0,99$	elektryczny podgrzewacz przepływowy
2	Sprawność przesyłania	$\eta_{d0} = 1,00$	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje bez obiegów cyrkulacyjnych. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody
3	Sprawność akumulacji	$\eta_{s0} = 1,00$	brak zasobnika ciepłej wody
5	Sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u.	$\eta_{g0} = 0,99$	
STAN ISTNIEJĄCY - Kuchnia i zaplecze – podgrzewacz zasilany z kuchni węglowej[C]			
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_{g0} = 0,56$	kotły stałotemperaturowe (tylko ciepła woda)
2	Sprawność przesyłania	$\eta_{d0} = 0,80$	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje bez obiegów cyrkulacyjnych. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego
3	Sprawność akumulacji	$\eta_{s0} = 0,55$	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995
5	Sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u.	$\eta_{g0} = 0,25$	
STAN PROJEKTOWANY - Podgrzewacz pojemnościowy zasilany z kotłowni węglowej[D]			
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_{g1} = 0,77$	kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)
2	Sprawność przesyłania	$\eta_{d1} = 0,70$	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody izolowane. Instalacje średnie, do 30-punktów poboru ciepłej wody
3	Sprawność akumulacji	$\eta_{s1} = 0,86$	zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego
5	Sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u.	$\eta_{g1} = 0,46$	

Załącznik 17

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej			jm.	stan obecny			po modernizacji
				A	B	C	D
1	Liczba użytkowników	OS =	osób	20	4	3	27
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla 1 użytkownika	$V_{OS} =$	m ³ /d	0,008	0,008	0,008	0,008
3	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku	$V_{dśr} = OS * V_{OS} =$	m ³ /d	0,160	0,032	0,024	0,216
4	Czas użytkowania instalacji w ciągu doby	t =	h	10	10	10	10
5	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u.	$V_{hśr} = V_{dśr} / 10$	m ³ /s	0,016	0,003	0,002	0,022
6	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody	$Q_{cwj} = c_w * p * (t_c - t_{zw}) =$ $4,186 * 1 * (55 - 10) / 10^6 =$	GJ/m ³	0,188	0,188	0,188	0,188
7	Maksymalna moc cieplna	$q_{cw} = V_{hśr} * Q_{cwj} * 277,78 =$	kW	0,85	0,200	0,100	1,15
8	Roczne zużycie c.w.u.	$V_{0cw; 1cw} = V_{dśr} * 240 =$	m ³	38,40	7,68	5,76	51,84
9	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u.	$Q_{0cw; 1cw} = Q_{cwj} * V_{cw} =$	GJ	7,23	1,45	1,09	9,77
Koszt przygotowania c.w.u.							
10	Sprawność wytwarzania			0,96	0,99	0,56	0,77
11	Sprawność przesyłu			0,80	1,00	0,80	0,70
12	Sprawność akumulacji			0,60	1,00	0,55	0,86
13	Sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u.			0,46	0,99	0,25	0,46
14	Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania c.w.u. brutto	$Q_{cw} =$	GJ	15,69	1,46	4,42	21,08
15	Koszt wody zimnej	$Q_{rwz} = V_{cw} * 6,8 =$	zł	261	52	39	353
16	Koszt przygotowania c.w.u.	$O_{rcw} = Q_{cw} * O_{z0} / \eta_0 + 12 * q_{cw} * O_{rd} + 12 * A_{bd0} =$	zł	1 192	133	117	559
17	Całkowity roczny koszt c.w.u.	$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} =$	zł	1 453	185	156	912
18	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.		zł/m ³	37,84	24,09	27,08	17,59
<p>Uwagi: Jednostkowe zużycie ciepła przyjęto na podstawie: „Rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Tabela 7. Wartości referencyjne zapotrzebowania na energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej (str. 10964).”</p>							
<p>Pozostałe dane:</p> <p>A. W.c. i sanitariaty – podgrzewacz pojemn. elektryczny o poj. 80dm³ o mocy 1,5 kW</p> <p>B. Pomieszczenia biurowe – podgrzewacz przepływowy o mocy 5kW</p> <p>C. Kuchnia i zaplecze – podgrzewacz zasilany z kuchni węglowej</p> <p>D. Podgrzewacz pojemnościowy zasilany z kotłowni węglowej</p>				<p>Ilość osób:</p> <p>dzieci 20</p> <p>nauczyciele 4</p> <p>obsługa kuchni 3</p>			

Załącznik 18

Efekt ekologiczny

1. Zużycie paliwa – węgiel

Zużycie węgla dla stanu istniejącego	$G_{istn} =$	23,46	T/rok
Zużycie węgla dla stanu projektowanego	$G_{proj} =$	4,13	T/rok
zawartość siarki	$S_c =$	0,8	%
Zawartość popiołu	$A_t =$	7,00	%

2. Emisja zanieczyszczeń.

Zanieczyszczenie przed termomodernizacją	Wskaźnik	Jednostka	Emisja Mg
Pył	2*Ar	kg/Mg	0,00328
SO ₂	16*s	kg/Mg	0,30029
NO _x	1	kg/Mg	0,02349
CO	45	kg/Mg	1,05571
CO ₂	2000	kg/Mg	46,96608
Zanieczyszczenie przed termomodernizacją	Wskaźnik	Jednostka	Emisja Mg
Pył	2*Ar	kg/Mg	0,00058
SO ₂	16*s	kg/Mg	0,05286
NO _x	1	kg/Mg	0,00414
CO	45	kg/Mg	0,18585
CO ₂	2000	kg/Mg	8,26811

3. Efekt ekologiczny.

Rodzaj emisji	Jednostka	Wielkość aktualna	Wielkość planowana	Zmiana bezwzględna	Zmiana względna w %
-	-	a	b	c = a - b	d = c/a * 100%
Pył	Mg/rok	0,00328	0,00058	0,00271	82,4
SO ₂	Mg/rok	0,30029	0,05286	0,24742	82,4
NO _x	Mg/rok	0,02349	0,00414	0,01935	82,4
CO	Mg/rok	1,05571	0,18585	0,86986	82,4
CO ₂	Mg/rok	46,96608	8,26811	38,69796	82,4

Uwaga:

Emisję zanieczyszczeń określono w oparciu o „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw” z dnia 30 kwietnia 1996 roku, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.

Wzory stosowane do obliczeń:

- emisja dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, dwutlenku węgla oraz sadzy $E = B * w$ [kg/a], gdzie B oznacza ilość spalane go paliwa [Mg/a], w - wskaźnik emisji zanieczyszczenia [kg/Mg],

- emisja pyłu $E = B * w * (100 - \eta) / (100 - k)$ [kg/a], gdzie dodatkowo η jest skutecznością urządzenia odpylającego [%], k - zawartość części palnych w pyłe [%].

Załącznik 19

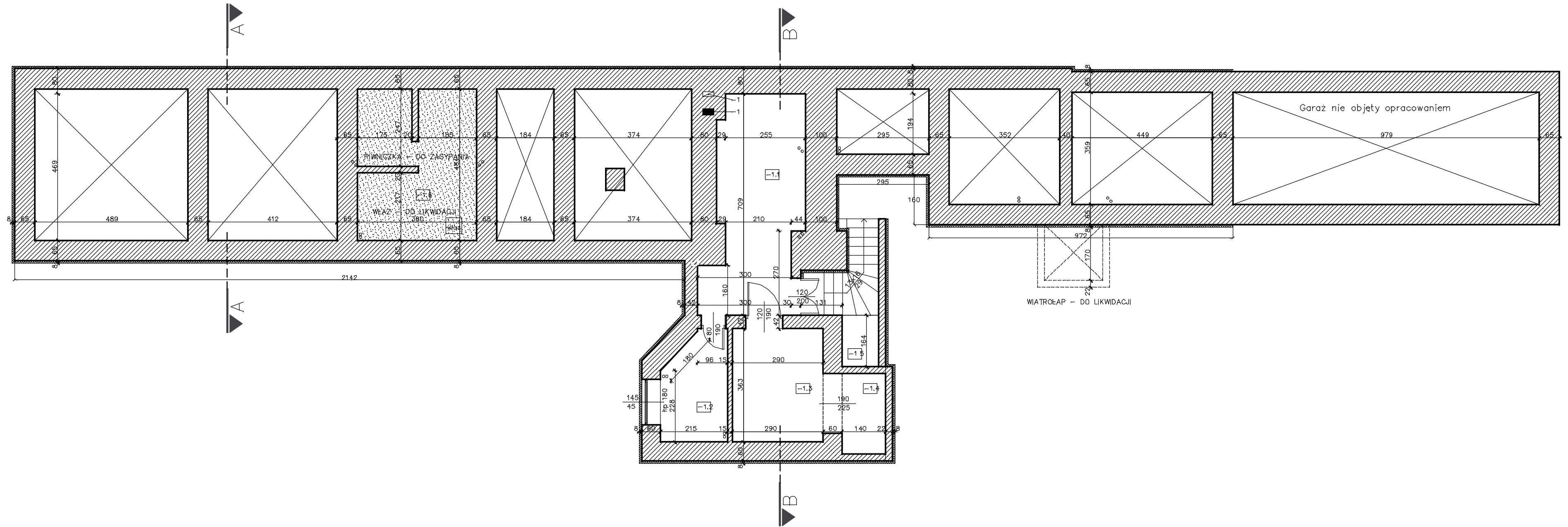
Uproszczona dokumentacja techniczna budynku

Rysunek 1 Rzut piwnicy. Skala 1:100.

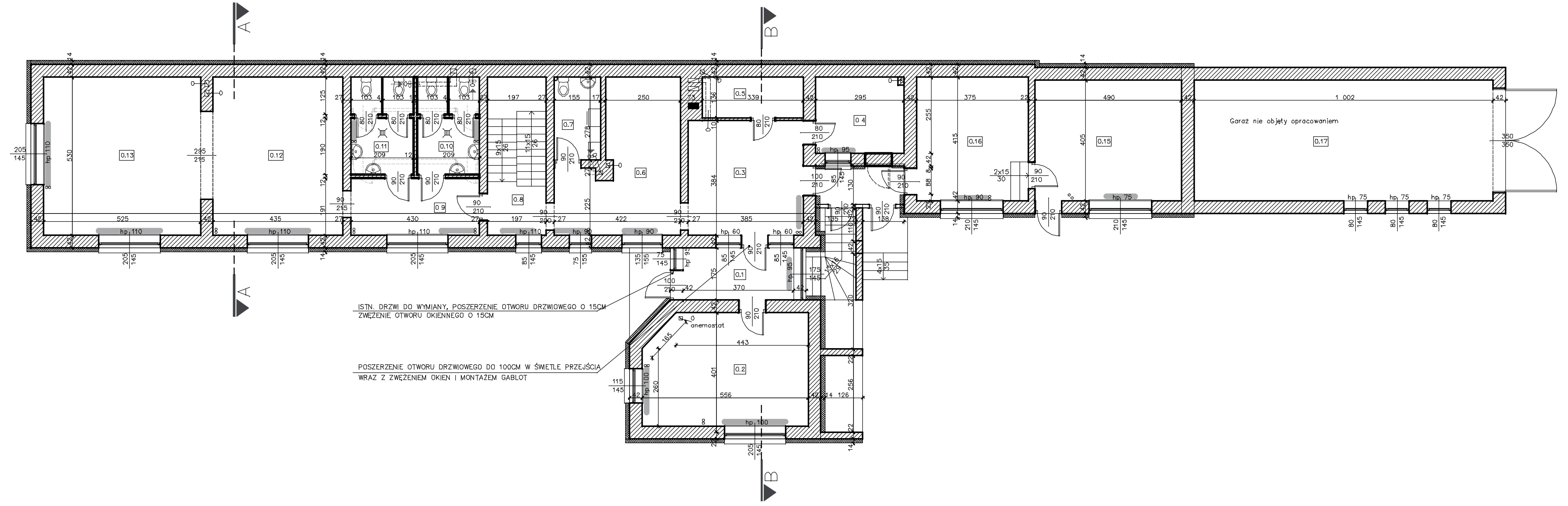
Rysunek 2 Rzut parteru. Skala 1:100.

Rysunek 3 Rzut piętra. Skala 1:100.

RZUT PIWNIC

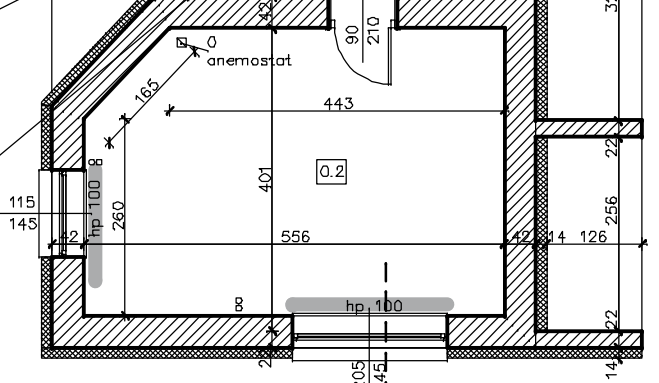


RZUT PARTERU



ISTN. DRZWI DO WYMIANY, POSZERZENIE OTWORU DRZWIOWEGO O 15CM
 ZWĘŻENIE OTWORU OKIENNEGO O 15CM

POSZERZENIE OTWORU DRZWIOWEGO DO 100CM W ŚWIETEL PRZEJŚCIA
 WRĄZ Z ZWĘŻENIEM OKIEN I MONTAŻEM GABLOT



KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO OBIEKTU

A		Dane ogólne	
1	Wnioskodawca	Gmina Kruszyzna	
2	Nazwa zadania	Termomodernizacja budynku Gminnego Przedszkola w Kruszyźnie	
3	Adres obiektu	ul. Kościelna 70, 42-282 Kruszyzna	
4	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	
5	Rok oddania obiektu do użytkowania	1975	
6	Liczba kondygnacji	2	
7	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	893,75
8	Powierzchnia części ogrzewanej	[m ²]	313,5

B		System grzewczy		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła-kołownia/wymiennikownia wbudowana, źródło zdalaczynne, liczba sztuk, producent, typ, moc, rok produkcji, wysokość komina)			Kotłownia wyposażona w kocioł węglowy zasypowy typu Viadrus U22 o mocy 58kW opalany węglem. Kocioł zabezpieczony jest znacznikiem zbiorczym otwartym o poj. ok. 40dm ³ . Parametry pracy kotłowni 90/70°C. Spaliny odprowadzone do istniejącego murowanego komina spalinowego 35x25 o wysokości 11,0m. Kotłownia sterowana jest ręcznie – brak układu automatyki. Rok budowy kotłowni 2001. Kotłownia w złym stanie technicznym wymaga wymiany. Budynek w stanie istniejącym jest niedogrzewany.	Kotłownia wyposażona w kocioł węglowy typu EKO-MAXIMUS o mocy 30kW opalany węglem „eko-groszek” z automatycznym tłokowym podajnikiem paliwa. Obieg kotłowy oddzielony od obiegu Spaliny odprowadzone do istniejącej instalacji wymiennikiem płytowym. Obieg znacznikiem zbiorczym o pojemn. 25dm ³ – parametry pracy 90/70°C. Obieg instalacji w systemie zamkniętym zabezpieczony znacznikiem zbiorczym przeponowym NG35 w zaworem bezpieczeństwa SYR 1915 3/4” o parametrach pracy 80/60°C. Spaliny odprowadzone do istniejącego murowanego komina spalinowego 35x25 o wysokości 11,0m. Kotłownia wyposażona w układ automatyki pogodowej. Obieg kotłowy i instalacji wymuszone pompami obiegowymi
2	Rodzaj źródła zdalaczynnego (ciepłownia, elektrociepłownia) stosowane paliwo				
3	Charakterystyka instalacji c.o. (grzejniki, zawory termostatyczne, przewody)			Instalacja wykonana z rur stalowych łączonych przez spawanie, rozprowadzenie instalacji częściowo pod stropem piwnic, częściowo w kanale instalacyjnym, a częściowo nad posadzką. Instalacja wyposażona w grzejniki żeliwne członowe z zaworami odcinającymi, regulacja poprzez krzyżowanie. Parametry pracy instalacji 90/70°C. Budynek w stanie istniejącym jest niedogrzewany. Instalacja w złym stanie technicznym wymaga wymiany. Rok budowy instalacji 1985.	Instalacja c.o. wykonana z rur miedzianych łączonych przez lutowanie, rozprowadzenie instalacji częściowo pod stropem piwnic, częściowo w kanale instalacyjnym, a częściowo nad posadzką. Instalacja wyposażona w grzejniki płytowo-konwektorowe firmy Kermi typu PROFIL. Grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne przygrzejnikowe z głowicami termostatycznymi oraz zawory powrotne grzejnikowe z nastawą wstępną. Parametry pracy instalacji 80/60°C
4	Zapotrzebowanie mocy	[kW]	62,437	20,254	
5	Zapotrzebowanie energii netto	[GJ/a]	519,79	124,45	
6	Sprawność wytwarzania		0,75	0,85	
7	Sprawność przesyłu		0,92	0,97	
8	Sprawność akumulacji		1,00	1,00	
9	Sprawność regulacji i wykorzystania		0,80	0,93	
10	Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby		0,75	0,75	
11	Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia		0,85	0,85	
12	Zapotrzebowanie energii brutto	[GJ/a]	600,3	103,47	

C		Przegrody budowlane oddzielające część ogrzewaną od powietrza zewnętrznego i części nieogrzewanej (należy wykazać wszystkie przegrody, również nie podlegające termoizolacji)			Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji		
		Powierzchnia przegrody [m ²]	Wsp. przen. ciepła przegrody [W/m ² K]	Grubość izolacji [cm]	Wsp. przew. ciepła izolacji [W/mK]	Wsp. przen. ciepła przegrody [W/m ² K]			
1	Ściana zewnętrzna gr. 42cm	559,8	1,869	0,15	0,042	0,244			
2	Ściana zewnętrzna gr. 22cm	27,19	2,525			2,525			
3	Ściana zewnętrzna piwnic gr. 80cm	96,26	0,784			0,784			
4	Stropodach niewentylowany nad parterem	65,11	1,976	0,25	0,052	0,188			
5	Stropodach wentylowany nad piętrem	163,23	0,345	0,25	0,052	0,192			
6	Podłoga na gruncie	194,3	0,664	0,08	0,040	0,236			
7	Ściana fundamentowa	145,05	1,869	0,08	0,038	0,467			
8	Podłoga w piwnicy	65,91	0,470			0,470			
9	Strop nad piwnicą	22,90	1,563	0,14	0,042	0,252			

10	Strop nad kotłownią	43,01	1,563			1,563
11	Strop pod pom. nieogrzewanymi	31,85	2,000	0,25	0,052	0,188
12	Ściany wewnętrzne przy pom. nieogrzewanych	30,37	1,926	0,15	0,042	0,245
13	Okna	48,42	1,80			1,80
14	Okna stare	2,32	3,20			1,30
15	Drzwi	6,39	2,60			1,70
16	Drzwi wewnętrzne do pomieszczeń nieogrzewanych	5,88	2,60			1,70
17	Kryterium wyboru zaproponowanej grubości izolacji (np. NPV, SPBT, R _{min})					

D Wentylacja grawitacyjna		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
1	Liczba wymian [l/h]	0,63		0,63	
2	Strumień powietrza [m ³ /h]	563,98		563,98	

E Ciepła woda użytkowa (bez uwzględniania instalacji solarnej)		Stan przed termomodernizacją			Stan po termomodernizacji	
1	Charakterystyka źródła ciepła dla potrzeb c.w.u. (rodzaj źródła ciepła-kotłownia/wymiennikownia wbudowana, źródło zdalacyjne, liczba sztuk, producent, typ, moc, rok produkcji, wysokość komina)	W.c i sanitariaty – podgrzewacz pojemn. elektryczny o poj. 80dm ³ o mocy 1,5 kW	Pomieszczenia biurowe – podgrzewacz przepływowy o mocy 5kW	Kuchnia i zaplecze – podgrzewacz zasilany z kuchni węglowej	Instalacja c.w.u. zasilana z projektowanej kotłowni węglowej. Instalacja wykonana z rur typu PEX-a. Rozprowadzenie instalacji pod stropem piwnic i pod stropem kondygnacji nadziemnych. Instalacja c.w.u. zasilana z podgrzewacza pojemnościowego o pojemności 300dm ³	
2	Liczba osób korzystających z c.w.u.	20	4	3	27	
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. [m ³ /d]	0,16	0,032	0,024	0,216	
4	Roczne zapotrzebowanie na c.w.u. [m ³ /a]	38,4	7,68	5,76	51,84	
5	Zapotrzebowanie mocy [kW]	0,85	0,20	0,10	1,15	
6	Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	7,23	1,45	1,09	9,77	
7	Sprawność wytwarzania	0,96	0,99	0,56	0,77	
8	Sprawność przesyłu	0,80	1,00	0,80	0,70	
9	Sprawność akumulacji	0,60	1,00	0,55	0,86	
10	Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	15,69	1,46	4,42	21,08	

F Wentylacja mechaniczna		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
1	Charakterystyka źródła ciepła dla potrzeb wentylacji mechanicznej (rodzaj źródła ciepła-kotłownia/wymiennikownia wbudowana, źródło zdalacyjne, liczba sztuk, producent, typ, moc, rok produkcji, wysokość komina)				
2	Liczba wymian [l/h]				
3	Strumień powietrza [m ³ /h]				
4	Stopień odzysku ciepła				
5	Zapotrzebowanie mocy [kW]				
6	Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]				
7	Sprawność wytwarzania				
8	Sprawność instalacji				
9	Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]				

G Instalacja ciepła technologicznego		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
1	Charakterystyka odbiorników ciepła				
2	Charakterystyka źródła ciepła dla potrzeb technologicznych (rodzaj źródła ciepła-kotłownia/wymiennikownia wbudowana, źródło zdalacyjne, liczba sztuk, producent, typ, moc, rok produkcji, wysokość komina)				
3	Zapotrzebowanie mocy [kW]				
4	Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]				
5	Sprawność wytwarzania				
6	Sprawność instalacji				
7	Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]				

H Instalacja solarna (obowiązkowo z licznikiem ciepła)		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
1	Powierzchnia kolektorów słonecznych [m ²]				
2	Produkcja energii (loco zasobnik ciepła) [GJ/a]				
3	Oszczędność energii z uwzględnieniem sprawności źródła ciepła, którego prace zastępuje instalacja solarna [GJ/a]				

I Zewnętrzne sieci ciepłe (dotyczy zadań obejmujących modernizację zewnętrznych sieci ciepłych)		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
1	Średnica i technologia rur				
2	Długość sieci ciepłych [m]				
3	Roczne straty ciepła podczas przesyłu sieciami ciepłymi [GJ/a]				

J Zestawienie zbiorcze		Stan przed termomodernizacją			Stan po termomodernizacji	
1	Zapotrzebowanie mocy [kW]	62,44	0,10	1,05	21,40	
2	Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	519,79	1,09	8,68	134,22	

3	Zapotrzebowanie energii brutto loco obiekt (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej oraz strat powstających podczas przesyłu zewnętrznymi sieciami ciepłowniczymi, jeśli inwestycja obejmuje modernizację sieci ciepłowniczych)	[GJ/a]	600,30	4,42	17,15	124,55
4	Rodzaj paliwa		węgiel	węgiel	en. elektr.	węgiel
5	Wartość opałowa paliwa	[MJ/Mg, MJ/m ³]	26,00	26,00		26,00
6	Ilość paliwa	[Mg/a, kWh/a]	23,09	0,17	4763,93	4,79
7	Zawartość siarki w paliwie	[%]	0,80	0,80		0,80
8	Zawartość popiołu w paliwie	[%]	8,00	8,00		8,00
9	Moc zamówiona	[kW]			14,00	x
10	monogramu		22,00			x
11	Cena jednostkowa paliwa	[zł/Mg, zł/kWh]	725		0,268	725
12	Roczny koszt paliwa, energii	[zł/a]	16864		1 277	3473
13	Opłata stała	[zł/MW/m-c]				
14	Roczny koszt opłaty stałej	[zł/a]			47	
15	Roczny koszt obsługi	[zł/a]		18000		6000
16	Roczny całkowity koszt eksploatacji (12+14+15)	[zł/a]		36188		9473
17	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji	[zł/a]			26 715	
18	Całkowite nakłady inwestycyjne	[zł]			531 237,99	
19	Prosty czas zwrotu (SPBT)	[lata]			19,89	
20	Wartość bieżąca netto (NPV) określona przy następujących założeniach: - finansowanie wyłącznie ze środków własnych - stopa dyskonta = 5,91 % - okres analizy = 20 lat - szacowany wzrost cen paliw/energii = 5% rocznie					-65 885
21	Wartość bieżąca netto (NPV) określona przy następujących założeniach: - finansowanie ze środków własnych oraz ze źródeł zewnętrznych, w tym - pożyczka 50% kosztów kwalifikowanych – 265.619,00 zł, oprocentowana 4,28% w stosunku rocznym, - dotacja 30% kosztów kwalifikowanych – 159.371,40 zł - stopa dyskonta = 5,91% - okres analizy = 20 lat - szacowany wzrost cen paliw/energii = 5%					282 579

Oświadczam, że dane przedstawione w karcie audytu są zgodne z danymi zawartymi w audycie energetycznym

Nałbore Mach

podpis osoby sporządzającej kartę audytu

W O J T

mgr inż. Jolanta Zawadzka

pieczęć i podpis osób upoważnionych do zaciągania zobowiązań finansowych