

PROJEKT BUDOWLANY
INSTALACJI POMPY CIEPŁA POWIETRZE/WODA
I REMONT INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA
DLA PRZEDSZKOLA Z CZĘŚCIĄ USŁUGOWĄ
W KWIATKOWICACH 98-105, UL. ŁÓDZKA DZ. NR 73/2 GM.WODZIERADY

INWESTOR: **Gmina Wodzierady**
98-105 Wodzierady 24

PROJEKTANT: **mgr inż. Marcin Pankowski**
zam. 98-100 Mauryca 28
upr. nr LOD/0819/PWOS/07

OPRACOWANIE: **tech. urz. sanit. Krzysztof Jandula**
upr. nr 232/90/WŁ

CZĘŚĆ: **Instalacyjna**

Egz. 4

Projekt zawiera 20 stron i 3 rysunki.

Mauryca, Lipiec 2014r.

Zawartość projektu

- A. Przedmiot i podstawa opracowania
- B. Obliczenia zapotrzebowania ciepła - wyniki ogólne
- C. Analiza ekonomiczna i ekologiczna - porównawcza
- D. Część opisowa
 - 1. Stan istniejący i założenia ogólne
 - 2. Instalacja pompy ciepła powietrze/woda
 - 3. Remont instalacji c.o.
 - 4. Wytyczne budowlane
 - 5. Wytyczne elektryczne
 - 6. BIOZ

Załączniki

Oświadczenie i uprawnienia

Część rysunkowa

Rys 1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa

Rys 2. Rzut parteru

Rys 3. Schemat technologiczny

A. Przedmiot i podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji pompy ciepła powietrze/woda i remont instalacji centralnego ogrzewania dla przedszkola z częścią usługową w Kwiatkowicach przy ul. Łódzkiej dz. nr 73/2, gm. Wodzierady.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna,
- *„Projekt budowlany przebudowy i adaptacji budynku biblioteki na punkt przedszkolny”* (oprac. H.Koper, T.Sobczak, D.Komuński, Wola Łaska, 2009),
- mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych,
- warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Polskie Normy,
- wiedza techniczna.

B. Obliczenia zapotrzebowania ciepła - wyniki ogólne

Wyniki ogólne otrzymane na podstawie obliczeń w programie Audytor OZC 6.1:

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Przedszkole z częścią usługową	
Miejscowość:	Kwiatkowice	
Adres:	ul. Łódzka dz. 73 gm. Wodzierady	
Projektant:	Marcin Pankowski	
Data obliczeń:	Poniedziałek 21 Lipca 2014 14:27	
Data utworzenia projektu:	Poniedziałek 21 Lipca 2014 14:27	
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:	Łódź Lublinek	
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 :	200,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1053,7	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	11512	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7317	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	18653	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	18653	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	92,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	17,7	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	34,0	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:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	535,9	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki doboru grzejników:		
Suma projektowych mocy cieplnych grzejników $\Phi_{p,r}$:	15927	W
Suma rzeczywistych mocy cieplnych grzejników $\Phi_{r,r}$:	16518	W
Suma deficytów mocy cieplnych grzejników $\Phi_{def,r}$:	-591	W
Suma mocy innych urządzeń grzewczych Φ_{he} :	0	W
Suma mocy urządzeń grzewczych $\Phi_{r,r} + \Phi_{he}$:	18262	W
Suma deficytów mocy urządzeń grzewczych Φ_{def} :	-591	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Łódź Lublinek	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	535,9	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	101,23	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	28120	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	201	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1053,7	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	504,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	140,1	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	96,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	26,7	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:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Parametry doboru grzejników:		
Projektowa temp. wody zasilającej instal. $\theta_{s,r}$:	50,0	°C
Projektowe ochłodzenie wody w grzejnikach $\Delta\theta_r$:	10,0	K
Zwiększenie mocy grzejników z zaworami termostatycznymi:		
Nie zwiększaj powierzchni grzejników.		

Domyślne parametry dobieranych grzejników:		
Symbol grzejnika:		
Współczynnik usytuowania grzejnika:	1,00	
Współczynnik osłonięcia grzejnika:	1,10	
Maksymalna długość grzejnika L_{max} :	3,00	m
Domyślny sposób podłączenia:	GH	
Domyślnie grzejniki wyposażono w zawory termost.:	Tak	
Domyślnie grzejnik jest:	Projektowany	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Użytkownika	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Brak osłonięcia	
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:	-0,22	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	223,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	84,30	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	1	
Liczba stref budynku:	2	

Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	20	

Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A	V	Φ_{HL}
		°C	m ²	m ³	W
1	Sala zabaw	21,0	62,64	172,3	5109
2	Szatnia	20,0	18,50	50,9	1416
3	Biuro	20,0	11,10	30,5	1188
4	Wiatrołap	20,0	9,10	25,0	1268
5	Catering	20,0	5,82	16,0	544
6	Zmywalnia	20,0	3,61	9,9	162
7	Umywalnia	20,0	4,30	11,8	455
8	Łazienka	24,0	8,79	24,2	1962
9	Magazyn leżaków	16,0	4,18	11,5	313
10	WC	20,0	3,29	9,0	901
11	Pomieszczenie porządkowe	16,0	4,64	12,8	162
12	Gabinet lekarski	20,0	13,99	38,5	1418
13	Poczekalnia	20,0	6,20	17,1	1055
14	Magazyn	-18,8	1,45	4,0	0
15	Korytarz	-18,0	9,71	26,7	0
16	Magazyn	-18,6	6,11	16,8	0
17	Magazyn	-18,2	5,04	13,9	0
18	Magazyn	-18,1	5,12	14,1	0
19	Magazyn	-18,0	5,12	14,1	0
20	Kotłownia	8,0	12,48	34,3	3487

C. Analiza ekonomiczna i ekologiczna - porównawcza

ANALIZA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA

NAZWA PROJEKTU

Przedszkole z częścią usługową

PROJEKTANT

Krzysztof Jandula

ADRES

ul. Łódzka dz. 73/2, gm. Wodzierady
98-105 Kwiatkowice

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	AH	[m2]	200,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ HL	[W]	18653
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	QH,nd	[kWh/rok]	40978
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	Eel,pom,HV	[kWh/rok]	536
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	AC	[m2]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ CL	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	QC,nd	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	Eel,pom,C	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ϕ W	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	QW,nd	[kWh/rok]	2791
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	Eel,pom,W	[kWh/rok]	32
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	AL	[m2]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ L	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	EK,L	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	Eel,pom,L	[kWh/rok]	0

DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

Energia elektryczna, inne nośniki dostarczane transportem drogowym, np. węgiel kamienny, pelety.

DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

Budynek może być przyłączony do elektroenergetycznej sieci, w zasięgu której się znajduje.

PORÓWNANIE WARIANTÓW

EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

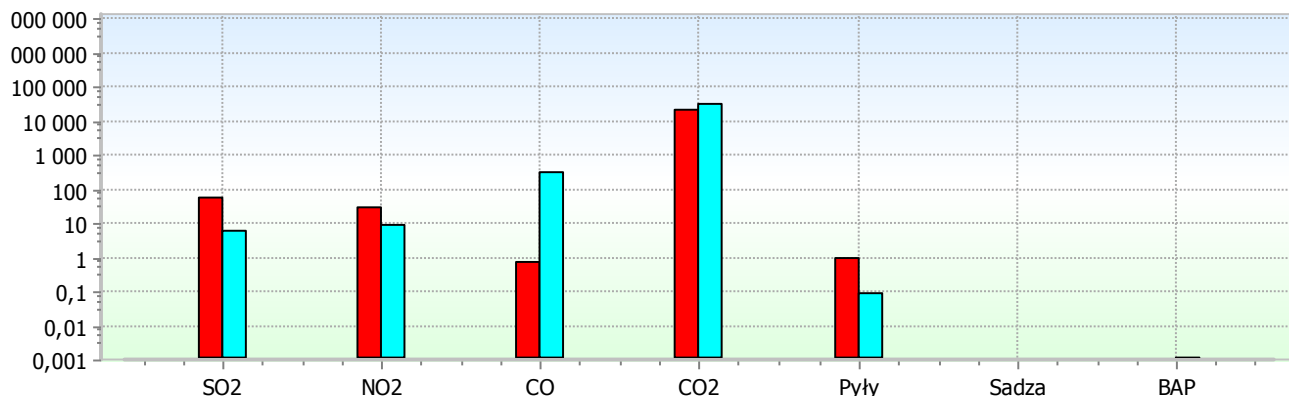
OGRZEWANIE I WENTYLACJA

OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Pompa Ciepła	51,659	24,424	0,604	19 419,80	0,8160		
Kocioł węglowy	1,526	6,660	296,962	28 605,07	0,0241		0,0012

CIEPŁA WODA

OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Pompa Ciepła	6,043	2,856	0,071	2 271,49	0,0954		
Kocioł węglowy	4,188	2,182	10,160	2 528,79	0,0661		

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Pompa Ciepła	57,702	27,280	0,675	21 691,29	0,9114		
Kocioł węglowy	5,714	8,842	307,122	31 133,86	0,0902		0,0012

ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Pompa Ciepła	18 132,40 kWh
	Kocioł węglowy	535,57 kWh
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Kocioł węglowy	11,88 Mg

CIEPŁA WODA

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Pompa Ciepła	2 120,90 kWh
	Kocioł węglowy	1 469,97 kWh
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Kocioł węglowy	0,40 Mg

ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Pompa Ciepła	20 253,30 kWh
	Kocioł węglowy	2 005,54 kWh
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Kocioł węglowy	12,28 Mg

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA		
	Pompa Ciepła	10 951,78 zł/rok
	Kocioł węglowy	314,84 zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13		
	Kocioł węglowy	17 269,27 zł/rok

CIEPŁA WODA

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA		
	Pompa Ciepła	1 281,00 zł/rok
	Kocioł węglowy	864,15 zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13		
	Kocioł węglowy	588,00 zł/rok

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA		
	Pompa Ciepła	12 232,78 zł/rok
	Kocioł węglowy	1 178,99 zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13		
	Kocioł węglowy	17 857,27 zł/rok

KOSZTY INWESTYCYJNE

KOSZTY INWESTYCYJNE Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY

NAZWA KOSZTU	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
Pompa Ciepła	68 000,00				68 000,00
Kocioł węglowy	13 500,00				13 500,00

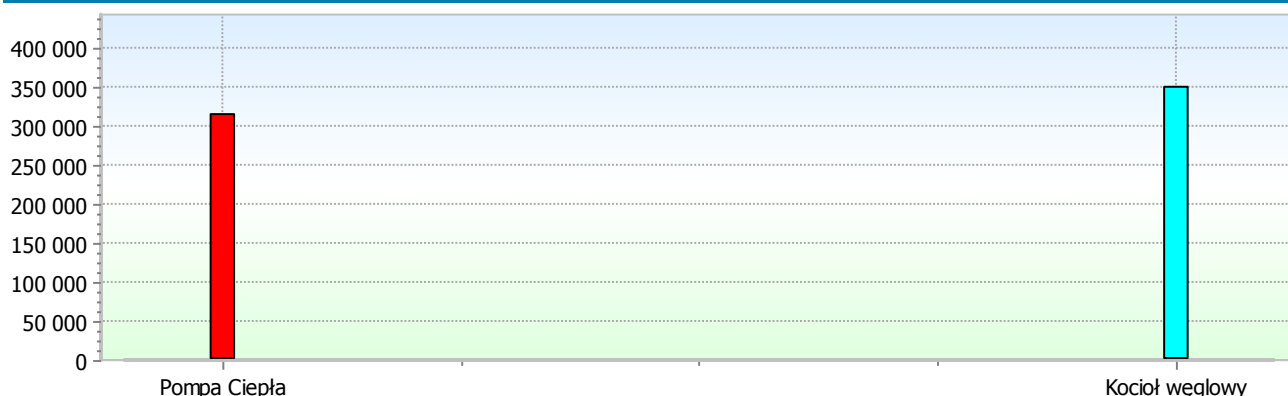
WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNEJ

ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

OKRES OBLICZENIOWY	[lata]	30
STOPA DYSKONTOWA	[%]	4

Analiza porównawcza systemu zasilanego przez pompę ciepła oraz kocioł węglowy.

KOSZT CAŁKOWITY



NAZWA WARIANTU		Pompa Ciepła	Kocioł węglowy
OBECNA WARTOŚĆ KOSZTU CAŁKOWITEGO	[zł]	314805	349679
PROSTY CZAS ZWROTU SPBT	[lata]	-	-
PRZYROST KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]		-54500
ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]		-5168

PODSUMOWANIE ANALIZY EKONOMICZNEJ

Najniższym kosztem całkowitym charakteryzuje się wariant „Pompa Ciepła”.

OBJAŚNIENIA

OBLICZENIE KOSZTU CAŁKOWITEGO

Koszt całkowity uwzględnia początkowe koszty inwestycji, koszty energii, koszty utrzymania, koszty odtworzenia oraz koszty usunięcia. Od powyższych kosztów odejmuje się wartość rezydualną na koniec okresu obliczeniowego. Przy czym mogą zostać pominięte koszty, które są takie same dla wszystkich wariantów. Dla kosztów ponoszonych w różnych latach obliczana jest ich wartość bieżąca z wykorzystaniem przyjętej stopy dyskontowej.

Stopa dyskontowa, stosowana w niniejszej analizie, jest stopą realną, czyli z wyłączeniem inflacji.

Współczynnik dyskontowy R_d obliczany jest dla każdego roku na podstawie stopy dyskontowej. Umożliwia on obliczenie wartości bieżącej kosztu ponoszonego w danym roku (przeliczenie wartości na rok zerowy).

OBLICZENIE PROSTEGO CZASU ZWROTU

Łączne koszty inwestycji oznaczają początkowe koszty inwestycji, koszty odtworzenia oraz koszty usunięcia, pomniejszone o wartość rezydualną na koniec okresu obliczeniowego.

Roczne koszty eksploatacyjne uwzględniają koszty energii i utrzymania.

Przyrost kosztów inwestycyjnych oznacza różnicę kosztów inwestycyjnych danego wariantu i wariantu bazowego.

Roczne oszczędności oznaczają zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych w stosunku do wariantu bazowego.

Prosty czas zwrotu oznacza czas, po jakim roczne oszczędności w stosunku do wariantu bazowego wyrównają przyrost kosztów inwestycyjnych. Prosty czas zwrotu obliczany jest przez podzielenie przyrostu kosztów inwestycyjnych przez roczne oszczędności.

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

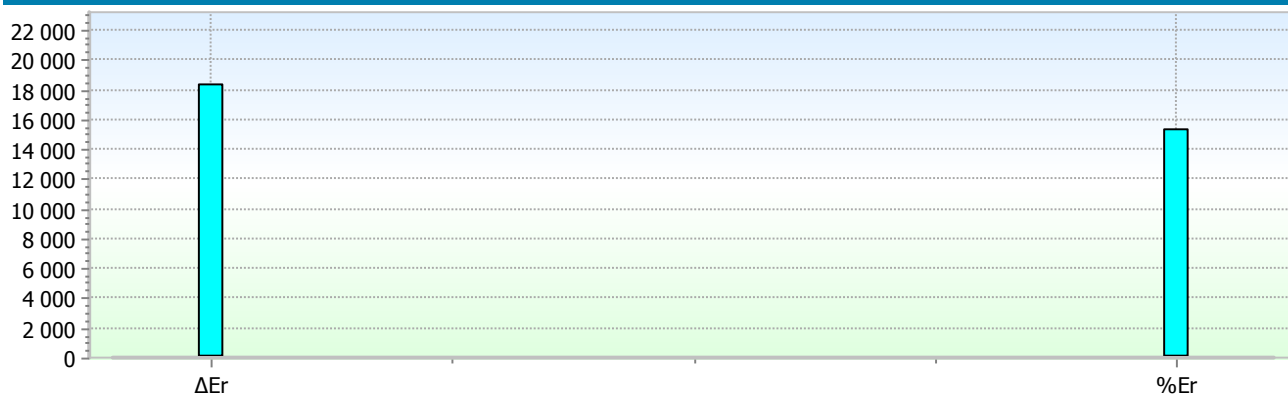
WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

Kt,SO ₂	Kt,NO ₂	Kt,CO	Kt,CO ₂	Kt,pyły	Kt,sadza	Kt,BaP
1,00	0,75	30,00	30,00	0,75	0,75	30000,00

DOPUSZCZALNE STĘŻENIE EMISJI

eSO ₂	eNO ₂	eCO	eCO ₂	epyły	esadza	eBaP
30	40	1	1	40	40	0,001

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ



NAZWA WARIANTU			Pompa Ciepła	Kocioł węglowy
EMISJA RÓWNOWAŻNA	Er	[kg/rok]	119,35	18475,73
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔEr	[kg/rok]	0,0	-18356,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	%Er	[%/rok]	0,0	-15380,9
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	ECO ₂	[kg/rok]	21691,3	31133,9
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔECO ₂	[kg/rok]	0,0	-9442,6
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	%ECO ₂	[%/rok]	0,0	-43,5
EMISJA CAŁKOWITA CO	ECO	[kg/rok]	0,7	307,1

REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔECO	[kg/rok]	0,0	-306,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	%ECO	[%/rok]	0,0	-45399,6
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	ESO ₂	[kg/rok]	57,7	5,7
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔESO ₂	[kg/rok]	0,0	52,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	%ESO ₂	[%/rok]	0,0	90,1
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	ENO ₂	[kg/rok]	27,3	8,8
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔENO ₂	[kg/rok]	0,0	18,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	%ENO ₂	[%/rok]	0,0	67,6
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	Epyły	[kg/rok]	0,9	0,1
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	ΔEpyły	[kg/rok]	0,0	0,8
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	%Epyły	[%/rok]	0,0	90,1
EMISJA CAŁKOWITA SADZY	Esadza	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	ΔEsadza	[kg/rok]	0,00	0,00
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	%Esadza	[%/rok]	0,0	0,0
EMISJA CAŁKOWITA BaP	EBaP	[kg/rok]	0,000	0,001
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	ΔEBaP	[kg/rok]	0,0000	-0,0012
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	%EBaP	[%/rok]	0,0	0,0

D. Część opisowa

1. Stan istniejący i założenia ogólne

Istniejący budynek przedszkola jest budynkiem jednokondygnacyjnym z nieużytkowym poddaszem, przykryty dwuspadowym dachem. Do budynku przylegają pomieszczenia gospodarczo-magazynowe z dachem jednospadowym (stropodach). W ostatnich latach budynek główny został poddany termomodernizacji polegającej na ociepleniu ścian zewnętrznych, fundamentów, stropu i stropodachów oraz wymieniono stolarkę okienną i drzwiową. Pomieszczeń gospodarczo-magazynowych nie ocieplono.

Przebudowano wewnętrzne instalacje: wody zimnej i ciepłej do celów użytkowych, kanalizacji sanitarnej oraz elektrycznej, oświetleniowej i odgromowej. Budynek przedszkola ogrzewany jest kotłem węglowym o mocy 25 kW, ze stałym rusztem i ciągiem naturalnym, zabezpieczony naczyniem otwartym. Instalacja centralnego ogrzewania wodna z rur stalowych z rozdziałem górnym i dolnym o parametrach pracy 80/60°C. Pomieszczenia ogrzewane są grzejnikami stalowymi gładkimi i ożebrowanymi oraz członowymi grzejnikami aluminiowymi. Pomieszczenia gospodarczo-magazynowe są nieogrzewane.

Ciepła woda użytkowa podgrzewana jest w zasobniku o poj. 120 litrów; zimą kotłem węglowym, a latem prądem.

Cały budynek wentylowany jest grawitacyjnie; nawiew powietrza przez infiltrację okienną.

Mając na celu ochronę lokalnego środowiska naturalnego poprzez wyeliminowanie emisji zanieczyszczeń przez kotłownię węglową oraz obniżenie kosztów całkowitych ogrzewania i zapewnienie bezobsługowej pracy urządzeń grzewczych projektuje się jako główne źródło ciepła pompę ciepła typu powietrze/woda zasilaną energią elektryczną oraz ciepłem z powietrza zewnętrznego.

Dla osiągnięcia zakładanych celów należy również przeprowadzić remont instalacji centralnego ogrzewania w celu dostosowania jej do pracy niskotemperaturowej o parametrach wody grzewczej 55/45°C.

2. Instalacja pompy ciepła powietrze/woda

Jako podstawowe źródło ciepła do ogrzania budynku oraz wytwarzania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano w systemie monoenergetycznym wewnętrzną pompę ciepła o wysokiej klasie sprawności energetycznej, typu powietrze/woda firmy **Apha-Innotec** o nazwie **LW180** o mocy nominalnej dla ogrzewania **18kW** i max. temp. zasilania po stronie co. 60°C . Pompa sterowana jest w układzie pogodozależnym. Dla zapewnienia wykonania **dezynfekcji termicznej instalacji oraz zasobnika c.w.u.** pompa wyposażona jest w trzystopniową **grzałkę elektryczną o mocy do 9kW**. Grzałka służy również do wspomagania pracy pompy ciepła przy temp. zewnętrznej poniżej -6°C . (Punkt biwalentny).

Pompa ciepła wytwarza ciepło do zbiornika buforowego. Z buforu ciepło jest dostarczane do instalacji c.o. Wymagana pojemności zładu instalacji c.o. dla pompy ciepła wynosi 450 litrów. Pojemność zładu instalacji wynosi ok. 280 litrów. Dobrano zbiornik buforowy **TPS 200** o poj. 200 litr. **prod. Alpha-Innotec**.

Zbiornik zamontować równolegle w połączeniu obiegu pierwotnego i wtórnego.

Opór hydrauliczny instalacji c.o. po stronie pierwotnej wynosi ok $2,4\text{kPa}$. Dobrano pompę obiegową UPS 32-55 prod. Grundfos.

Wydajność pompy obiegowej w pompie ciepła ustawić dla różnicy temp. $\Delta t = 7^{\circ}\text{C}$

Opór hydrauliczny instalacji co po stronie wtórnej wynosi ok $3,9\text{kPa}$. Dobrano elektroniczną pompę obiegową Alpha2 L 25-60 prod. Grundfos.

Wydajność pompy obiegowej w pompie ciepła ustawić dla różnicy temp. $\Delta t = 10^{\circ}\text{C}$

Dla zapewnienia stabilnej pracy pompy ciepła podczas wytwarzania ciepłej wody użytkowej zalecane jest aby powierzchnia wymiany ciepła w zasobniku wynosiła więcej niż 3.6m^2 . Istniejący zasobnik ma powierzchnię wymiany ciepła 0.6m^2 . Projektuje się nowy zasobnik c.w.u. **WWS 405** firmy **Apha-Innotec** o poj. 362 litrów i pow. wymiany ciepła 5.0m^2 .

Instalacje ogrzewania c.o. i c.w.u. w pomieszczeniu pompy ciepła wykonać z rur polipropylenowych typ PP-3 prod. Aspol-FV, wzmocnionych płaszczem aluminiowym lub włóknem szklanym. Przewody izolować otulinami z kauczuku lub z polietylenu spienionego o zamkniętej strukturze komórkowej gr. 20mm.

Przewody i kształtki powietrzne przyłączone do pompy ciepła wykonać z kształtek i kanałów dedykowanych przez producenta pompy lub wykonać z blachy stal oc. i zaizolować matami z wełny mineralnej w płaszczu Al. gr. 50 mm.

Izolację wykonać jako powietrznoszczelną.

Obliczenia i dobór wszystkich urządzeń, armatury i przewodów dokonano dla następujących parametrów pracy:

- Instalacja c.o. wodnego 55°C/45°C
- Podgrzewanie c.w.u. 10°C/55°C
- Temperatura c.w.u. w zasobniku max 60°C

Rozmieszczenie urządzeń i sposób wykonania instalacji przedstawiono na rys. nr 2 i 3.

Całość prac wykonać zgodnie z:

- *Wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania. Zeszyt 6. COBRTI INSTAL.*

3. Remont instalacji c.o.

Istniejące grzejniki mają za małą moc grzewczą przy parametrach pracy instalacji 55/45°C. Należy je zastąpić; dobrano grzejniki stalowe płytowe typ Purmo dolnozasilane. W magazynie leżaków i pomieszczeniu pompy ciepła zamontować grzejniki z demontażu. Na grzejnikach zamontować głowice termostatyczne. W pomieszczeniu sali zabaw i szatni zamontować głowice z czujnikami zdalczynnymi.

W pomieszczeniach z grzejnikami zabudowanymi w parapetach wyciąć otwory i zainstalować kratki wentylacyjne o szer. 10cm. na długości grzejnika.

Istniejące przewody z rur stalowych wymienić na przewody z rur polipropylenowych typ PP-3 prod. Aspol-FV, wzmocnionych płaszczem aluminiowym lub włóknem szklanym. Rury prowadzić po wierzchu ścian po trasie istniejących przewodów.

Dobór grzejników, średnice rur i ich rozmieszczenie przedstawiono na rys. nr 2.

Całość prac wykonać zgodnie z:

- *Wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania. Zeszyt 6. COBRTI INSTAL.*

4. Wytyczne budowlane

W pomieszczeniu pompy ciepła po zdemontowaniu wszystkich urządzeń i rur oraz przebicciu nowych otworów przeprowadzić remont pomieszczenia:

- istniejące obniżenie posadzki zabetonować,
- wykonać cokoły pod urządzenia $h = 10\text{cm.}$,
- posadzkę i cokoły wyłożyć płytkami ceramicznymi,
- ściany i sufit odnowić i pomalować farbą.

Masa netto/brutto urządzeń wynosi :

- | | |
|--|-------------|
| - pompy ciepła LW 180 18kW | 420/435 kg, |
| - zasobnika buforowego TPS 200 | 64/264 kg, |
| - zasobnikowy podgrzewacz c.w.u. WWS 405 | 170/540 kg. |

5. Wytyczne elektryczne

Do pomieszczenia pompy ciepła doprowadzić zasilanie elektryczne o parametrach:

- | | |
|--|-------------------------|
| - $U=3\times 400\text{V} + N + PE,$ | |
| - napięcie i bezpiecznik pompy ciepła | 3~/N/PE/400V/50Hz i C20 |
| - napięcie i zabezpieczenie sterowania | 1~/N/PE/230V/50Hz i B10 |
| - napięcie i zabezpieczenie grzałki | 3~/N/PE/400V/50Hz i B16 |
| - maksymalny prąd w granicach zastosowania | 18 A |

6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

I. Zakres robót

1. Organizacja placu budowy
2. Projektowane roboty budowlane w obrębie obiektu kubaturowego:
 - instalacje wewnętrzne: centralnego ogrzewania w zakresie maszynowni w związku ze zmianą sposobu ogrzewania na pompę ciepła oraz remont inst. c.o.
3. Nowoprojektowane roboty budowlane w ramach zagospodarowania terenu
 - nie projektuje się.

II. Wykaz istniejących obiektów

- wszystkie budynki istniejące, brak nowoprojektowanych.

III. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

1. Teren działki bezpośrednio przylega do ulicy o małym natężeniu ruchu.

IV. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- upadek pracownika z wysokości – podczas prac na rusztowaniach lub drabinach,
- dźwiganie ciężarów – podczas przenoszenia ciężkich materiałów (kanały), rozładunek pojazdów,
- potknięcie, poślizgnięcie, upadek – podczas przemieszczania się na terenie budowy lub drogach komunikacyjnych,
- porażenie prądem elektrycznym – w trakcie obsługi urządzeń i narzędzi elektrycznych,
- zagrożenie upadkiem przedmiotu z wysokości – podczas prac na wysokości, upadek z góry narzędzi, przedmiotów, materiałów itp.,
- skaleczenia, otarcia, zranienia – kontakt z ostrymi częściami konstrukcji, blachami podczas obróbek blacharskich, narzędziami itp.,
- poparzenia – podczas kontaktu z gorącymi powierzchniami urządzeń elektrycznych stosowanych na budowie, podczas przygotowania gorącego napoju lub posiłku.

V. Szkolenia z zakresu bhp

1. Pracownicy powinni być przeszkoleni. Zaświadczenia o szkoleniach przechowywać w aktach osobowych pracownika.

2. Na stanowisku pracy na terenie budowy zostanie przeprowadzony instruktaż stanowiskowy, co zostanie udokumentowane w załączniku do planu BIOZ.
3. Instruktaż stanowiskowy zostanie przeprowadzony na podstawie opracowanego programu szkolenia, w którym integralną częścią będzie:
 - realizacja robót na wysokości,
 - realizacja robót szczególnie niebezpiecznych,
 - ryzyko na stanowisku pracy,
 - postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - konieczność stosowania ochrony indywidualnych przydzielonych pracownikowi
4. Instruktaż zostanie przeprowadzony przed przystąpieniem pracownika do pracy na budowie
5. Do nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi zostaną wyznaczone odpowiedzialne osoby
6. Pracownikom należy przydzielić ochrony indywidualne w postaci:
 - kaski – do stałego korzystania na terenie placu budowy,
 - rękawice ochronne – do stałego korzystania.

VI. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót budowlanych

- materiały niebezpieczne: nie będą stosowane,
- przechowywanie dokumentacji: biuro kierownika budowy,
- sprzęt przeciwpożarowy rozstawiony na terenie budowy w miejscach oznaczonych,
- na terenie budowy zostanie postawiony pojemnik na odpady,
- pojemnik po zapelnieniu zostanie odebrany przez wyspecjalizowaną firmę (MPO),
- nie przewiduje się odpadów niebezpiecznych.

Projektant:

Opracowanie:

Mauryca, lipiec 2014r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane*
oświadczam, że dokumentacja:

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI POMPY CIEPŁA POWIETRZE/WODA
I REMONT INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA
dla przedszkola z częścią usługową w:

Adres: Kwiatkowice 98-105, ul. Łódzka dz. nr 73/2, gm. Wodzierady
dla:

Inwestor: Gminy Wodzierady
98-105 Wodzierady 24

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Marcin Pankowski
upr. nr LOD/0819/PWOS/07