

„SOLVENT”

Dąbrowa Tarnowska ul. Oleśnicka 17

e-mail: ozc@solvent.sklep.pl tel. kom. 882 943 139

OPIS OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKÓW BAS ORAZ BPO WRAZ ZE SCHEMATAMI PLANÓW INSTALACJI KOTŁOWNI

Inwestor: PGM Sp. z o.o. w Polkowicach
Adres: ul. Strefowa 11
59-100 Polkowice

Obiekt: budynek administracyjny oraz operacyjny
Adres obiektu: ul. Strefowa 11, 59-100 Polkowice

1. Obliczenia cieplne budynków:

a) Budynek administracyjny BAS

Tabela 1. Podsumowanie wyników OZC budynku BAS

Wyniki - Ogólne		
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek administracyjno-socjalny	
	PGM Sp. z o.o. w Polkowicach	
Miejscowość:	Polkowice, gm. Polkowice, pow. polkowicki	
Adres:	ul. Strefowa 11, 59-100 Polkowice	
Projektant:	mgr inż. Andrzej Sołtys, mgr inż. Jakub Burzec	
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:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Legnica	
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 AH:	401,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1294,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	34315	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	15707	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	49394	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	49394	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	122,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	38,2	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	108,2	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:	0,0	m ³ /h

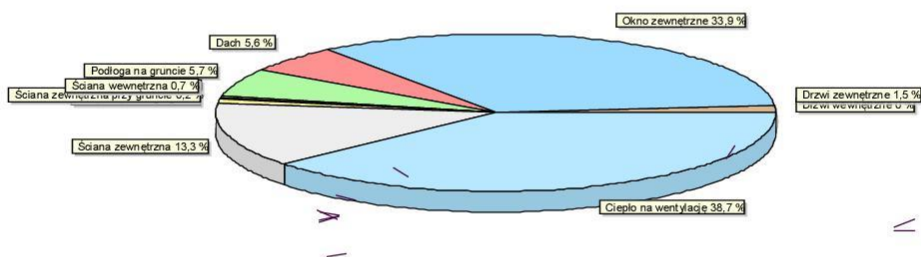
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	1020,5	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	1020,5	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	285,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	1020,5	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n :	1,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	2253,8	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-2,3	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Legnica	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	1252,1	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_H,nd :	213,31	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_H,nd :	59253	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	401,80	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1294,0	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E_{AH} :	530,9	MJ/(m ² · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E_{AH} :	147,5	kWh/(m ² · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E_{VH} :	164,8	MJ/(m ³ · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E_{VH} :	45,8	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:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	-0,20	m

Domyślna rzędna podłogi Lf:	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-2,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,55	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów Hi:	3,25	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie Ag:	221,80	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. Pg:	69,36	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	2	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	2	
Liczba pomieszczeń:	35	

Rysunek 1. Straty ciepłej budynku administracyjnego BAS

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0 % Drzwi wewnętrzne	1.5 % Drzwi zewnętrzne	33.9 % Okno zewnętrzne
5.6 % Dach	5.7 % Podłoga na gruncie	0.4 % Podłoga w piwnicy
0 % Strop ciepło do góry	0.2 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0.7 % Ściana wewnętrzna
13.3 % Ściana zewnętrzna	38.7 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	0,00	0	0,0
Drzwi zewnętrzne	5,92	1644	1,5
Okno zewnętrzne	135,60	37668	33,9
Dach	22,36	6212	5,6
Podłoga na gruncie	22,91	6364	5,7
Podłoga w piwnicy	1,56	434	0,4
Strop ciepło do góry	-0,03	-8	
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,94	261	0,2
Ściana wewnętrzna	2,86	795	0,7
Ściana zewnętrzna	53,37	14826	13,3
Ciepło na wentylację	154,90	43029	38,7
Razem	400,40	111223	100,0

Do budynku administracyjnego BAS z uwagi na straty ciepła zgodnie w obliczeniach OZC (projektowe obciążenie cieplne z tabeli 1.) należy dobrać 2 pompy w kaskadzie o mocy 25 – 30 kW każda w zależności od producenta pompy. Pompy mają zapewnić źródło ciepła na cele C.O. oraz C.W.U. Wielkość zbiornika C.W.U. w zależności od dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej.

b) Budynek operacyjny BPO

Tabela 2. Podsumowanie wyników OZC budynku BPO

Wyniki - Ogólne		
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek operacyjny	
	PGM Sp. z o.o. w Polkowicach	
Miejscowość:	Polkowice, gm. Polkowice, pow. polkowicki	
Adres:	ul. Strefowa 11, 59-100 Polkowice	
Projektant:	mgr inż. Andrzej Sołtys, mgr inż. Jakub Burzec	
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:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Legnica	
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 AH:	378,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2057,3	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	19303	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	45245	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	64548	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	64548	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	170,8	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	31,4	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	307,9	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	4312,4	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	4312,4	m ³ /h

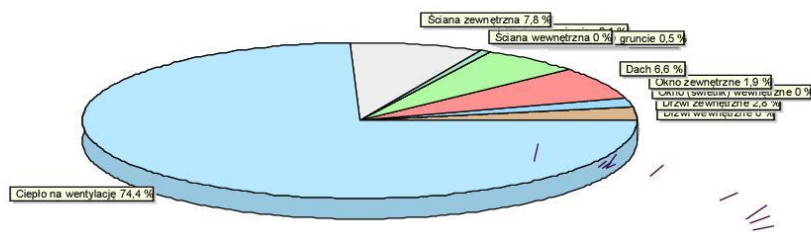
Wymagane powietrze usuwane mech. Vex,min:	15,0	m3/h
Powietrze usuwane mech. Vex:	4312,4	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	4,1	
Dopływające powietrze wentylacyjne Vv:	8456,4	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θv:	-2,2	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Legnica	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:	4649,0	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	324,81	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	90226	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	378,00	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2057,3	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	859,3	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	238,7	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	157,9	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	43,9	kWh/ (m3 ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθmin:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do θj,u		
Minimalna temperatura dyżurna θj,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	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Inny niemieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Niski	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	5,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	-0,20	m
Domyślna rzędna podłogi Lf:	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-2,00	m

Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,10	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów Hi:	2,90	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie Ag:	343,38	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. Pg:	74,20	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	1	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	5	

Rysunek 2. Straty ciepłe budynku operacyjnego BPO

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0 % Drzwi wewnętrzne	2,8 % Drzwi zewnętrzne	0 % Okno (świetlik) wewnętrzne
1,9 % Okno zewnętrzne	6,6 % Dach	5,9 % Podłoga na gruncie
0,1 % Podłoga w piwnicy	0 % Strop ciepło do góry	0,5 % Ściana zewnętrzna przy gruncie
0 % Ściana wewnętrzna	7,8 % Ściana zewnętrzna	74,4 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	0,00	0	0,0
Drzwi zewnętrzne	13,21	3671	2,8
Okno (świetlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	8,83	2453	1,9
Dach	30,40	8445	6,6
Podłoga na gruncie	27,44	7622	5,9
Podłoga w piwnicy	0,47	131	0,1
Strop ciepło do góry	-0,00	0	
Ściana zewnętrzna przy gruncie	2,35	654	0,5
Ściana wewnętrzna	0,00	0	0,0
Ściana zewnętrzna	36,08	10022	7,8
Ciepło na wentylację	345,21	95892	74,4
Razem	464,00	128890	100,0

Do budynku operacyjnego BPO z uwagi na straty ciepła zgodnie w obliczeniach OZC (projektowe obciążenie cieplne z tabeli 2.) uwzględniając zyski od urządzeń wewnętrznych (przede wszystkim od silników oraz stacji dmuchaw) należy dobrać 2 pompy w kaskadzie o mocy 20 – 25 kW każda w zależności od producenta pompy. Pompy mają zapewnić źródło ciepła na cele C.O.

2. Schematy instalacji kotłowni

- | | |
|---|----------------|
| a. Budynek administracyjny BAS – Rysunek C.O. 1-2 | załącznik nr 1 |
| b. Budynek operacyjny BPO – Rysunek C.O. 2-2 | załącznik nr 2 |

Schematy zgodnie z załącznikami

** Do wyżej przedstawionego schematu niezbędna jest automatyka regulacyjna oraz zabezpieczająca.*

*** Przedstawiony schemat dotyczy pompy ciepła typu monoblok. W przypadku użycia pompy konkretnego producenta stosować wymagane przez niego rozwiązania technologiczne.*

**** Można zastosować pompy typu split uwzględniając schematy technologiczne podłączenia tych pomp.*

***** W uzgodnieniu z inwestorem nie zastosowano instalacji glikolowych na schematach kotłowni na odpowiedzialność klienta. Należy użyć armatury zabezpieczającej instalacje grzewcze.*