

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami

(Dz. U. Nr 75, poz. 690)

(Zmiany: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270; z 2004 r. Nr 109, poz. 1156 oraz z 2008 r. Nr 201, poz. 1238)

Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz. 1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74, poz. 676)

Projekt: MAUZOLEUM MARTYROLOGII WSI POLSKIEJ W MICHNIOWIE
Działki nr ew. 297,298,299,300,301,302 .
Michniów

Właściciel budynku: MUZEUM WSI KIELECKIEJ ul. Jana Pawła II 6; 25-025 Kielce

Autor opracowania: Piotr Ratajczyk
MI/ŚE/23/2009

Data opracowania: 2009-07-28

mgr inż. Piotr Ratajczyk
upr. do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej
Nr upraw. MI/ŚE/23/2009

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	1482,04 m²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	487,0

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m²]	1482,04	208,15	204,86	1895,05
Kubatura [m³]	6396,77	712,80	875,07	7984,64

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	5273,33 m²
Kubatura ogrzewana (Ve)	17955,90 m³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,29 1/m

2. Osłona budynku

Obiekt wykonany w technologii monolitycznej konstrukcji żelbetowej. Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako zintegrowaną z dachem warstwową strukturę żelbetową warstwową o łącznej grubości 80 cm, zintegrowaną z żelbetowymi ramami nośnymi i żebrami pośrednimi. Strop dzielący kondygnację nadziemną i podziemną zaprojektowano jako żelbetowy płytowo - żebrowy oparty na ścianach zewnętrznych, strop antresoli żelbetowy płytowy oparty na ścianach wewnętrznych stanowiących obudowę ciągów komunikacyjnych. Fundament zaprojektowano jako żelbetową płytę fundamentową grubości 40 cm z betonu wodoszczelnego W-8. Ściany wewnętrzne w hall'ach i salach ekspozycyjnych żelbetowe grubości 20 cm. Ściany w wewnętrzne w toaletach warstwowe z wodoodpornych płyt wibrocementowych montowanych na stelażu z profili stalowych o szerokości 10 cm, wypełnionym płytami wełny mineralnej, łączna grubość ścian 12 cm. Przeszklenia zewnętrzne (okna i drzwi) oparte na konstrukcji z ciągnionych profili aluminiowych malowanych proszkowo. Zestaw szyb zespolonych ze szkła typu FLOAT o współczynniku przenikania ciepła $U= 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Parametry osłony cieplnej budynku: dach: $0,321 \text{ W/m}^2\text{K}$, ściana zewnętrzna: $0,275 \text{ W/m}^2\text{K}$, ściana wewnętrzna: $0,36\text{-}3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, podłoga na gruncie: $0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$ (wartość średnioważona po powierzchni) , ściana zewnętrzna w gruncie: $0,285 \text{ W/m}^2\text{K}$ (wartość średnioważona po powierzchni), elewacje przeszklone: $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, drzwi zewnętrzne szklane: $2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,321	1623,07	521,01	-15,19	505,81	0,97*
podłoga na gruncie	0,149*	1281,27	73,65	0,00	73,65	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,150	19,29	2,89	0,00	2,89	0,97*
ściana w gruncie	0,285*	687,30	77,64	0,00	77,64	0,96*
ściana zewnętrzna	0,275	92,41	25,41	0,00	25,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,317	1058,68	335,60	8,90	344,50	0,96*
RAZEM	0,267*	4762,02	1036,20	-6,29	1029,91	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni
** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,800	0,75	499,31	898,76	42,15	940,91
2	2,000	0,75	12,00	24,00	12,00	36,00

RAZEM	1,805*	0,75*	511,31	922,76	54,15	976,91
-------	--------	-------	--------	--------	-------	--------

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

Budynek wyposażony zostanie w niezależne systemy wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła w wymienniku krzyżowym dla następujących części budynku: N1/W1-wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczenia kaplicy, N2-W2 -wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń holi, korytarzy, antresoli, pomieszczenia handlowo-usługowego oraz szatni, współpracująca z wentylacją nawiewną, wentylacja wywiewna higieniczna z pomieszczeń węzłów sanitarnych, oraz N3/W3- wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń sal ekspozycyjnych. Wszystkie pomieszczenia WC wyposażone będą w wentylację mechaniczną wywiewną. Kanały wentylacyjne prowadzone w pustce ściany zaizolowane obsybką keramzytową.
Instalacja zespołu N1/W1 oraz N3/W3 w okresie pracy muzeum, a w szczególności podczas nabożeństw i odwiedzin gości zwiedzających pracować będzie z pełną wydajnością. W pozostałych okresach pracowała będzie z wydajnością minimalną. Również w okresach bardzo niskich temperatur zewnętrznych (poniżej -15 o C) przełączany będzie na bieg minimalny. Poza godzinami pracy muzeum zespół N1/W1 oraz N3/W3 będzie wyłączany przy zachowaniu warunku normalnej pracy centrali wentylacyjnej co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu.

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna, mechaniczna wywiewna.	11252,01	1965,98

4. Sezon grzewczy

4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	30,0	31,0

5. Sezon chłodniczy

5.1. Liczba dni chłodniczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	30,0	31,0	31,0	7,2	0,0	0,0	0,0

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	175510,48 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca	73546,83 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	34947,06 kWh/rok
Zyski ciepła razem	108493,89 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	130229,38 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	140439,70 kWh/rok
Straty ciepła razem	270669,08 kWh/rok

6.1. Instalacja c.o.

Źródłem ciepła dla Mauzoleum Martyrologii Wsi Polskich będą dwie pompy ciepła Thermalia 70 prod. HOVAL (solanka-woda) zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na poziomie pierwszym. Pokrywają one zapotrzebowanie ciepła w budynku dla instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe) oraz instalacji ciepła technologicznego dla wentylacji mechanicznej nawiewnej. Dolnym źródłem ciepła będzie pionowy wymiennik gruntowy składający się z 12 sond głębinowych o głębokości 160m każda. Odwierty zostaną rozmieszczone na działce w otoczeniu budynku. Nośnikiem ciepła z dolnego źródła ciepła będzie 25% roztwór glikolu etylenowego.

Parametry instalacji: temperatura zasilania $T_z = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, temperatura powrotu $T_p = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Temperatury w pomieszczeniach: 20°C – Hall wejściowy na poziomie I, sala ekspozycyjna na poziomie I, toalety, reżyserka, sklep, szatnia, zakrystia. 16°C – kaplica, sale ekspozycyjne na poziomie II, hall wejściowy na poziomie II, antresola. Przewody instalacji c.o. od pomieszczenia technicznego w którym zlokalizowane będą pompy ciepła, poprowadzone zostaną w suficie podwieszonym na poziomie I, skąd będą odejścia do poszczególnych rozdzielaczy ogrzewania podłogowego na poziomie I i II. Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych rozdzielaczy podłogowych zostaną zaizolowane termicznie izolacją z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ. Przewody c.o. na odcinkach od rozdzielaczy w pom. technicznym, do poszczególnych rozdzielaczy ogrzewania podłogowego zostaną wykonane z rur wielowarstwowych PEXb-AL-PEXc („Copipe”) PN10 z wkładką antydyfuzyjną prod. Oventrop. Natomiast przewody pętli grzejnych wykonane będą z rur „Copex” z polietylenu PE-Xc z warstwą antydyfuzyjną do ogrzewania podłogowego prod. Oventrop. Przewody pętli grzejnych prowadzone będą w warstwie jastrychu.

Obieg CT, wyprowadzony z rozdzielacza zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym, będzie doprowadzał czynnik grzewczy do dwóch nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, zlokalizowanych w pomieszczeniach I/D/02 i I/B/03 na poziomie 0.00 oraz do nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej umieszczonej w pomieszczeniu III/A/02 nad kaplicą. Przewody instalacji CT poprowadzone zostaną w przestrzeni sufitu podwieszonego na poziomie 0.00, skąd będą rozprowadzone do nagrzewnic umieszczonych w pomieszczeniach I/D/02 i I/B/03, a poprzez szalunki tracone w ścianach zewnętrznych i koryto techniczne pod posadzką w kaplicy, zostaną doprowadzone do nagrzewnicy w pomieszczeniu III/A/02. Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy wykonane będą z rur wielowarstwowych PEXb-AL-PEXc („Copipe”) PN10 z wkładką antydyfuzyjną prod. Oventrop. Przewody na całej swojej długości zostaną zaizolowane termicznie izolacją z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	48091,39 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	144274,16 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w	3,00

7. Zapotrzebowanie na chłód

Zapotrzebowanie na chłód, QC,nd	19402,15 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca	28111,05 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11350,06 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39461,10 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	9962,57 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19904,64 kWh/rok
Straty ciepła razem	29867,21 kWh/rok

7.1. Instalacja chłodzenia

W pomieszczeniach o dużych zyskach ciepła została zaprojektowana instalacja klimatyzacji lokalnej opartej na klimatyzatorach typu split pracujących w systemie bezpośredniego odparowania.

Pomieszczenia objęte klimatyzacją: pomieszczenie hollu, kondygnacja +4,50, pomieszczenia sali ekspozycyjne wraz z salą widowiskową na kondygnacji +0,00, pomieszczenie serwerowi, Dla hall'i wejściowych, toalet na poziomie I i II, antresoli oraz sali ekspozycyjno – projekcyjnej na poziomie I przewidziano instalację schładzania powietrza pracującej w obiegu pomp termalnych. Założono maksymalną temperaturę dla tych pomieszczeń na poziomie +26° C

Instalacja freonowa prowadzona od jednostek zewnętrznych do budynku w gruncie w rurze osłonowej typu peszel. W budynku przewody freonowe prowadzone będą w obszarze sufitów podwieszonych, bruzdach ściennych oraz szachtami instalacyjnymi do jednostek wewnętrznych

Zapotrzebowanie energii końcowej na chłodzenie, QK,C	5822,97 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na chłodzenie, QP,C	17468,92 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł chłodu, $\eta_{C,tot}$	3,33
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na chłodzenie w	3,00

8. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22955,96 kWh/rok
--	------------------

8.1. Instalacja c.w.u.

Ciepła woda przygotowana indywidualnie w elektrycznym pojemnościowym podgrzewaczu wody firmy ATLANTIC typ HM 150 o pojemności 150 litrów zlokalizowanym w suficie podwieszonym. Izolacja przewodów kształtkami cylindrycznymi ISOVER wykonanymi z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	27279,81 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	81839,44 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

9. Urządzenia pomocnicze

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	2055,00	9008,36	27025,08
c.w.u.	25,00	87,50	262,50
wentylacja	6820,00	23930,00	71790,00
RAZEM	8900,00	33025,86	99077,58

10. Oświetlenie wbudowane

Obiekt oświetlony grupami oświetlenia i oprawami wewnętrznymi: oświetlenie posadzkowe punktowe typu spotlight do okresowej iluminacji fasad szklanych, oświetlenie sufitowe punktowe, oświetlenie zasadnicze wnętrza wtopione w ściany i dach obiektu, oświetlenie iluminacji posadzki oraz oświetlenie zasadnicze ekspozycji kierunkowe montowane na szynoprzewodach do ścian i do sufitu.

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,06	3716,02	102597,43	307792,28

11. Podział zapotrzebowania na energię

11.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	92,62	10,24	12,11	-	-	114,97
Udział [%]	80,56	8,91	10,54	-	-	100,00

11.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	25,38	3,07	14,40	17,43	54,14	114,41
Udział [%]	22,18	2,69	12,58	15,23	47,32	100,00

11.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	76,13	9,22	43,19	52,28	162,42	343,24
Udział [%]	22,18	2,69	12,58	15,23	47,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 343,24 kWh/(m²rok)

11.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	25,38	3,07	14,40	17,43	54,14	114,41

12. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	343,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	345,95 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	397,84 kWh/m²rok