

PROJEKT BUDOWLANY

Zamierzenie budowlane:	Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa budynku Buskiego Samorządowego Centrum Kultury wraz z instalacjami wewnętrznymi (wod-kan., c.o., gaz, wentylacja mechaniczna, klimatyzacja, elektryczne) oraz zagospodarowaniem terenu: drogami wewnętrznymi, parkingami, układem ścieżek pieszych, przebudową kolidujących sieci (wod-kan., kan. deszczowej, elektryczne, ośw. zewn., kan. teletech.) na działkach nr 192/3, 192/4, 192/5, 192/6, 192/7, 192/8, 192/9, 192/10, 192/11, 192/12 jedn. ewid. 240101_4 Busko Zdrój - miasto , obręb 10 przy ulicy A. Mickiewicza 22 w Busku-Zdroju.
Kategorie obiektów budowlanych:	Kategoria IX – kina, domy kultury, budynki szkolne Kategoria XIV – hotele Kategoria XVII – restauracje
Adres inwestycji:	dz. ewid. nr 192/3, 192/4, 192/5, 192/6, 192/7, 192/8, 192/9, 192/10, 192/11, 192/12 obręb 10, jedn. ewid. 240101_4 Busko Zdrój - miasto Busko-Zdrój, ul. A. Mickiewicza 22, Gmina Busko-Zdrój, woj. Świętokrzyskie
Branża	II.E.4 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
Inwestor:	Gmina Busko-Zdrój ul. Al. Mickiewicza 10, 28-100 Busko-Zdrój

EGZEMPLARZ (0) do weryfikacji

	Tytuł, imię, nazwisko	Branża	Nr uprawnień	Pieczętka, podpis
Projektował	mgr inż. Maciej Cisowski	SANITARNA	MAP/0069/POOS/03	
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Halicki		MAP/210/PW0S/11	

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE	3
1.2 PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. OBLICZENIA	3
2.1. PODSTAWOWE DANE GEOMETRYCZNE BUDYNKU.....	3
2.2. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY	3
2.2.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	3
2.2.2. SPRAWNOŚCI SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI.....	4
2.2.3. WYZNACZANIE ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY	5
2.3. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	5
2.3.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	5
2.3.2. SPRAWNOŚCI SYSTEMU PRZYGOTOWANIA C.W.U.	5
2.3.3. WARTOŚCI ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	6
2.4. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ NA POTRZEBY OŚWIETLENIA.....	7
2.5. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĄ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODNICZY.....	7
2.6. WYZNACZENIE ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA.....	7
2.7. WYZNACZENIE JEDNOSTKOWEJ WIELKOŚCI EMISJI CO ₂	8
2.8. WYZNACZENIE OBLICZENIOWEJ ROCZNEJ ILOŚCI ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII.....	9
2.9. WYZNACZENIE UDZIAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W BUDYNKU I LOKALU MIESZKALNYM LUB CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ	9
2.10. WSKAŹNIK EP DLA BUDYNKU	9

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

- charakterystykę energetyczną projektowanego budynku sporządzoną zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 marca 2015 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. 2015, poz. 376),

- sprawdzenie wymagań związanych z izolacyjnością cieplną budynku, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),

sporządzone dla projektu budowlanego:

„Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa budynku Buskiego Samorządowego Centrum Kultury wraz z instalacjami wewnętrznymi (wod-kan., c.o., gaz, wentylacja mechaniczna, klimatyzacja, elektryczne) oraz zagospodarowaniem terenu: drogami wewnętrznymi, parkingami, układem ścieżek pieszych, przebudową kolidujących sieci (wod-kan., kan. deszczowej, elektryczne, ośw. zewn., kan. teletech.) na działkach nr 192/3, 192/4, 192/5, 192/6, 192/7, 192/8, 192/9, 192/10, 192/11, 192/12 jedn ewid. 240101_4 Busko Zdrój - miasto , obręb 10 przy ulicy A. Mickiewicza 22 w Busku-Zdroju.”

2. OBLICZENIA

2.1. PODSTAWOWE DANE GEOMETRYCZNE BUDYNKU

Budynek oceniany:	
Rodzaj budynku	Budynek użyteczności publicznej
Całość/Część budynku	Całość budynku
Powierzchnia użytkowa budynku, ogrzewana (m ²)	5957

2.2. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY

2.2.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Ogrzewanie budynku projektowane przy użyciu centralnego ogrzewania wodnego grzejnikowego oraz ogrzewanie powietrzem poprzez nagrzewnice wodne central wentylacyjnych i aparaty grzewczo - wentylacyjne. Źródło ciepła instalacji centralnego ogrze-

wania stanowi wymiennikownia. Część pomieszczeń technicznych na kondygnacji -1 i 0 ogrzewana przy użyciu grzejników elektrycznych.

2.2.2. SPRAWNOŚCI SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI

Centralne ogrzewanie wodne grzejnikowe		
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	0,99	Węzeł kompaktowy z obudową
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{H,s}$	1,0	Brak zasobnika buforowego
Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$	0,96	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej.
Sprawność regulacji i wytwarzania ciepła $\eta_{H,e}$	0,90	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworami termostatycznymi o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,86	
Grzejniki elektryczne		
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	0,99	Elektryczne grzejniki bezpośrednie
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{H,s}$	1,0	Brak zasobnika buforowego
Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$	1,0	Źródło ciepła w pomieszczeniu
Sprawność regulacji i wytwarzania ciepła $\eta_{H,e}$	0,94	Elektryczne grzejniki bezpośrednie z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,93	
Ogrzewanie powietrzne poprzez nagrzewnice central wentylacyjnych		
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	0,99	Węzeł kompaktowy z obudową
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{H,s}$	1,0	Brak zasobnika buforowego
Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$	0,95	Ogrzewanie powietrzne
Sprawność regulacji i wytwarzania ciepła $\eta_{H,e}$	0,90	Regulacja centralna i miejscowa
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,85	

2.2.3. WYZNACZANIE ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM GRZEWczy I WENTYLACYJNY

Zapotrzebowania na energię przez system grzewczy i wentylacyjny	
Zapotrzebowanie na energię użytkową przez system grzewczy i wentylacyjny dla budynku $Q_{H,nd}$	98435,70 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny dla budynku $Q_{K,H}$	115666,42 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny dla budynku $Q_{P,H}$	334944,02 kWh/rok
Centralne ogrzewanie wodne grzejnikowe	
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	34351,94 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,H}$	40160,80 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	8896,18 kWh/rok
Ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi	
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	1902,40 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,H}$	2044,27 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	0 kWh/rok
Ogrzewanie powietrzne poprzez nagrzewnice central wentylacyjnych	
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	62181,36 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,H}$	73461,35 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	70408,31 kWh/rok

2.3. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

2.3.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie. Instalacja c.w.u. z cyrkulacją i zaizolowanymi przewodami. Źródłem ciepła instalacji c.w.u. jest wymiennikownia.

2.3.2. SPRAWNOŚCI SYSTEMU PRZYGOTOWANIA C.W.U.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej – węzeł cieplny		
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{W,g}$	0,98	Węzeł kompaktowy z obudową
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{W,s}$	0,85	Zasobnik cwu w systemie przygotowania cwu wyprodukowany po 2005r.

Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{W,d}$	0,6	Centrale podgrzewanie wody – system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i z zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, powyżej 30 do 100 punktów poboru cwu.
Sprawność wykorzystania ciepła $\eta_{W,e}$	1,00	-
Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{W,tot}$	0,50	
Przygotowanie ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła		
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{W,g}$	2,6	Pompa ciepła powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{W,s}$	0,85	Zasobnik cwu w systemie przygotowania cwu wyprodukowany po 2005r.
Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{W,d}$	0,6	Centrale podgrzewanie wody – system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i z zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, powyżej 30 do 100 punktów poboru cwu.
Sprawność wykorzystania ciepła $\eta_{W,e}$	1	
Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{W,tot}$	1,33	

2.3.3. WARTOŚCI ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

Wyznaczanie zapotrzebowania na energię użytkową $Q_{W,nd}$	
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{W,nd}$	50106,86 kWh/rok
Ciepło właściwe wody c_w	4,19 kJ/(kgK)
Gęstość wody	1,00 kg/ dm ³
Temperatura ciepłej wody	55 °C
Temperatura zimnej wody	10 °C
Mnożnik korekcyjny k_t	0,55
V_{wi}	0,8 dm ³ /(m ² dzień)
t_r	365
Wyznaczanie zapotrzebowania na energię przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej – węzeł cieplny	
Zapotrzebowanie na energię końcową dla C.W.U. $Q_{K,W}$	65164,98 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	5135,29 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W}$	47988,37 kWh/rok

Wyznaczanie zapotrzebowania na energię przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła

Zapotrzebowanie na energię końcową dla C.W.U. $Q_{K,W}$	13225,79 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	953,12 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W}$	2859,36 kWh/rok

2.4. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ NA POTRZEBY OŚWIETLENIA

Zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną pokrywane jest z tradycyjnych źródeł, współczynnik nakładów nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku w_i wynosi:

- 3,0 – zasilanie z sieci elektroenergetycznej systemowej.

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do oświetlenia $E_{K,L}$	171633,08 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną do oświetlenia $Q_{P,L}$	514899,25 kWh/rok

2.5. OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĄ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODNICZY**System chłodzenia bezpośredni – chłodnice central wentylacyjnych**

Sprawność wytwarzania SEER	4,41	Agregat chłodniczy
Sprawność układu akumulacji chłodu w systemie grzewczym $\eta_{C,s}$	1,00	Brak zasobnika buforowego
Sprawność przesyłu (dystrybucji) chłodu $\eta_{C,d}$	0,95	System VRV
Sprawność regulacji i wytwarzania chłodu $\eta_{C,e}$	0,94	Regulacja ciągła
Sprawność całkowita systemu chłodniczego $\eta_{C,tot}$	3,94	

System chłodzenia bezpośredni rozdzielony

Sprawność wytwarzania ESSER	4,1	Multisplit ze zmiennym przepływem czynnika
Sprawność układu akumulacji chłodu w systemie chłodniczym $\eta_{C,s}$	1,00	Brak zasobnika buforowego
Sprawność przesyłu (dystrybucji) chłodu $\eta_{C,d}$	0,95	Chłodzenie cieczą pośredniczącą
Sprawność regulacji i wytwarzania chłodu $\eta_{C,e}$	0,96	Regulacja ciągła
Sprawność całkowita systemu chłodniczego $\eta_{C,tot}$	3,74	

2.6. WYZNACZENIE ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA**Zapotrzebowania na energię przez system chłodzenia**

Zapotrzebowanie na energię użytkową przez system chłodniczy dla budynku	195671,00 kWh/rok
---	-------------------

$Q_{C,nd}$	
Zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodniczy dla budynku $Q_{K,C}$	50411,17 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodniczy dla budynku $Q_{P,C}$	160240,50 kWh/rok
System chłodzenia bezpośredni – chłodnice central wentylacyjnych	
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{C,nd}$	142011,53 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	2573,42 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,C}$	36060,65 kWh/rok
System chłodzenia bezpośredni rozdzielony	
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{C,nd}$	53659,47 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą	428,90 kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,C}$	14350,52 kWh/rok

*zapotrzebowanie na energię el. pomocniczą uwzględnia zapotrzebowanie napędu urządzeń

2.7. WYZNACZENIE JEDNOSTKOWEJ WIELKOŚCI EMISJI CO₂

Wyznaczenie jednostkowej wielkości emisji CO₂ w budynku wyposażonym w proste systemy techniczne.

	[kWh/(rok)]
$Q_{k,H}$	115666,42
$Q_{k,W}$	78390,77
$Q_{k,C}$	50411,17
$Q_{k,L}$	171633,08
$Q_{el,pom,H}$	79304,49
$Q_{el,pom,W}$	5135,29
$Q_{el,pom,C}$	3002,33

Wskaźnik emisji CO₂ w zależności od rodzaju spalanego paliwa przez poszczególne systemy:

	W_e [t CO ₂ /rok]	Rodzaj nośnika energii lub energii
$W_{e,H}$	98,3	węgiel kamienny
$W_{e,W}$	98,3	węgiel kamienny
$W_{e,C}$	98,3	węgiel kamienny
$W_{e,L}$	98,3	węgiel kamienny
$W_{e,pom,H}$	98,3	węgiel kamienny
$W_{e,pom,W}$	98,3	węgiel kamienny
$W_{e,pom,C}$	98,3	węgiel kamienny

Jednostkowa wielkość emisji CO₂:

	[tCO ₂ /rok]
E_{CO₂,H}	40,93
E_{CO₂,W}	27,74
E_{CO₂,C}	17,84
E_{CO₂,L}	60,74
E_{CO₂,pom}	30,94
E_{CO₂}	0,03

2.8. WYZNACZENIE OBLICZENIOWEJ ROCZNEJ ILOŚCI ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII

Wyznaczenie obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii w budynku wyposażonym w proste systemy techniczne:

	[kWh/(m ² *rok)]
C_H	19,42
C_W	13,16
C_C	8,46
C_L	28,81
C_{el,pom}	14,68

2.9. WYZNACZENIE UDZIAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W BUDYNKU I LOKALU MIESZKALNYM LUB CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ

	[kWh/(m ² *rok)]
Q_{k,H,oze}	0,00
Q_{k,W,oze}	27436,77
Q_{k,C,oze}	50411,17
Q_{k,L,oze}	0,00
Q_{el,pom,oze}	0,00
Q_k	416101,45

U_{oze}	18,71 %
------------------------	---------

2.10. WSKAŹNIK EP DLA BUDYNKU

Dla analizowanego budynku wartość wskaźnika EP (określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej) obliczona według przepisów dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków wynosi:

EP_{H+W}=180,68kWh/(m²*rok) i tym samym jest mniejsza od maksymalnej wartości okre-

ślonej w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. EP_{\max} (dla budynków użyteczności publicznej)=187,81.

Opracował:
mgr inż. Maciej Cisowski