

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Wraz z analizą możliwości racjonalnego wykorzystania
wysokosprawnych alternatywnych systemów
zaopatrzenia w energię.**

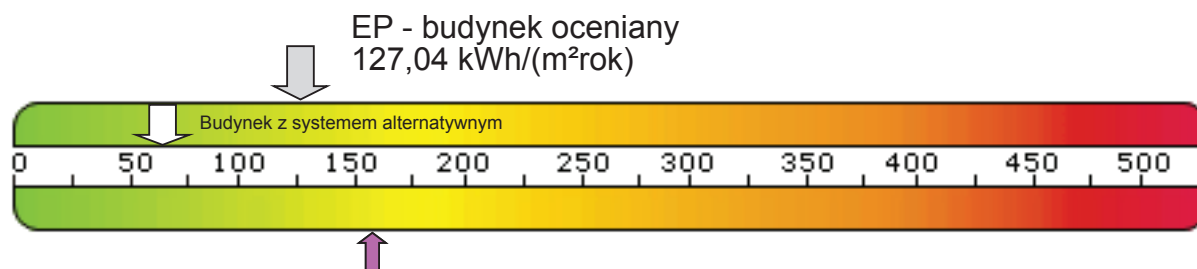
Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby sportu
Walki Młodych 9, 63-600 Kępno



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Budynek oceniany:	Hala widowiskowo- sportowa
Rodzaj budynku:	Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby sportu
Inwestor:	Gmina Kępno
Adres budynku:	ul. Walki Młodych 9, 63-600 Kępno
Całość/Część budynku:	całość
Powierzchnia ogrzewana A_{r} , m ² :	3812,20
Kubatura budynku m ³ :	29279,00

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



Wg wymagań WT2017 ²

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

Budynek oceniany:

EP
[kWh/m² rok]

System
projektowany

127,04

System
alternatywny

66,85

Budynek wg wymagań WT2017:

EP
[kWh/m² rok]

160,00

160,00

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

EU_{CO+W}
[kWh/m² rok]

75,63

75,63

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

EU_{CWU}
[kWh/m² rok]

0,00

0,00

Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:

EU
[kWh/m² rok]

75,63

75,63

Zapotrzebowanie na energię końcową:

EK
[kWh/m² rok]

105,09

58,18

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

H_{tr}
[W/K]

1852,27

1852,27

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

H_{ve}
[W/K]

3645,04

3645,04

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

$Q_{P,H}$
[kWh/rok]

269005,64

20871,79

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:

$Q_{P,W}$
[kWh/rok]

3339,49

22026,89

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego:

$Q_{p,L}$
[kWh/rok]

211940,53

211940,53



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Symbol przegrody	Opis ściany	Wsp. U [W/m²K]	ΔU [W/m²K]	Powierzchnia brutto/netto [m²]
1	PG	Podłoga na gruncie- hala, przegroda jednorodna	1,029	0,000	3812,20 / 3812,20
2	Sz	Ściana zewnętrzna -cz. przyziemia, przegroda jednorodna	0,156	0,000	1010,20 / 690,93
3	SDT1	Stropodach , przegroda jednorodna	0,146	0,000	1864,60 / 1864,60
4	Sz	Ściana zewnętrzna - hali sportowej, przegroda jednorodna	0,183	0,000	777,70 / 751,14
5	SDT	Dach- hala sportowa, przegroda jednorodna	0,145	0,000	1832,15 / 1832,15

Stołarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m²]
1	Ślusarka aluminiowa	Okno	3,000	0,70	0,75	98,80
2	02a	Okno	2,200	0,70	0,75	41,76
3	03a	Okno	2,100	0,70	0,75	36,00
4	09a	Okno	2,200	0,70	0,75	74,26
5	05a	Okno	2,000	0,70	0,75	25,44
6	04a	Okno	2,000	0,70	0,75	16,56
7	010a	Okno	2,000	0,70	0,75	2,16
8	01a	Okno	2,000	0,70	0,75	11,52
9	DA4	Drzwi zewnętrzne	2,300	0,00	0,00	28,50
10	DA5	Drzwi zewnętrzne	2,600	0,00	0,00	3,69
11	DA3	Drzwi zewnętrzne	2,600	0,00	0,00	4,88
12	Ds4	Drzwi zewnętrzne	2,500	0,00	0,00	2,26

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

Prysznice

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	PG	Podłoga na gruncie	0.156	0.300

Pomieszczenia przyziemia

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	Sz	Ściana zewnętrzna	0.156	0.230
2	SDT1	Stropodach	0.146	0.180



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

3	PG	Podłoga na gruncie	0.149	0.300
---	----	--------------------	-------	-------

Hala sportowa

Lp.	Symbol	Opis	U _c [W/m²K]	U _{c,max} [W/m²K]
1	Sz	Ściana zewnętrzna	0.183	0.230
2	SDT	Dach - hala sportowa	0.145	0.180
3	PG	Podłoga na gruncie	0.156	0.300

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

Prysznice

Lp.	Symbol przegrody	Opis	U _c [W/m²K]	U _{c,max} [W/m²K]
-----	------------------	------	---------------------------	-------------------------------

Pomieszczenia przyziemia

Lp.	Symbol przegrody	Opis	U _c [W/m²K]	U _{c,max} [W/m²K]
1	Ślusarka aluminiowa	Ściana zewnętrzna	3.000	1.100
2	02a	Ściana zewnętrzna	2.200	1.100
3	03a	Ściana zewnętrzna	2.100	1.100
4	09a	Ściana zewnętrzna	2.200	1.100
5	05a	Ściana zewnętrzna	2.000	1.100
6	04a	Ściana zewnętrzna	2.000	1.100
7	010a	Ściana zewnętrzna	2.000	1.100
8	01a	Ściana zewnętrzna	2.000	1.100
9	DA4	Ściana zewnętrzna	2.300	1.500
10	DA5	Ściana zewnętrzna	2.600	1.500
11	DA3	Ściana zewnętrzna	2.600	1.500
12	Ds4	Ściana zewnętrzna	2.500	1.500

Hala sportowa

Lp.	Symbol przegrody	Opis	U _c [W/m²K]	U _{c,max} [W/m²K]
1	09a	Ściana zewnętrzna	2.200	1.100
2	05a	Ściana zewnętrzna	2.000	1.100

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową Q _{H,nd}	288300,09 [kWh/rok]	288300,09 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych Q _{K,H}	326178,55 [kWh/rok]	136847,84 [kWh/rok]



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	Pompy ciepła typu woda/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45 °C
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,99	3,60
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	0,95
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,96	0,80
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,93	0,77
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,88	2,11

Wentylacja

Typ wentylacji	budynek z wentylacją mieszaną (wentylacja naturalna, wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo)
----------------	--

Lokal/strefa - Pysznice

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	50,11 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	22,73 [W/K]

Lokal/strefa - Pomieszczenia przyziemia

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	2953,99 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	1453,55 [W/K]

Lokal/strefa - Hala sportowa

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	0,72
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	0,00
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie V_{su}	13602,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	2168,76 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
---	----------------	----------------

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	Kolektor słoneczny, próżniowy Vitosol 200-T o powierzchni 4 m ²
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,inst}$	0,34	0,32
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,88	0,82
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,60	0,60
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,65	0,65

Instalacje chłodzenia

Lokal - Prysznice

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - Pomieszczenia przyziemia

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - Hala sportowa

Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	λ [W/mK]	grubość [cm]
1	Ściana zewnętrzna -cz. przyziemia, przegroda jednorodna	wełna mineralna DF 40	0.04	8
2	Ściana zewnętrzna -cz. przyziemia, przegroda jednorodna	Styropian Austrotherm EPS 038 Super Fasada	0.038	12
3	Ściana zewnętrzna - hali sportowej, przegroda jednorodna	Styropian EPS 50-042	0.042	6
4	Ściana zewnętrzna - hali sportowej, przegroda jednorodna	Styropian Austrotherm EPS 038 Super Fasada	0.038	12
5	Dach- hala sportowa, przegroda jednorodna	Płyta ATLANTIS PU	0.04	10
6	Dach- hala sportowa, przegroda jednorodna	Płyta ATLANTIS PU	0.04	17
7	Stropodach , przegroda jednorodna	Filc izolacyjny	0.06	20
8	Stropodach , przegroda jednorodna	Maty z wełny mineralnej	0.035	11

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
-----	--------	-----------------	----------	--------------------	-----------------------



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

1	CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.572	4700	2687.6
2	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.152	7300	1113.16
3	oświetlenie	LED	0.208	4000	876.45
4	oświetlenie	LED	9.046	4000	36182.52
5	oświetlenie	LED	8.397	4000	33587.87

Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	326178,55 [kWh/rok]	136847,84 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	70646,84 [kWh/rok]	70646,84 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	400626,16 [kWh/rok]	221794,25 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	75,63 [kWh/m ² rok]	75,63 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	105,09 [kWh/m ² rok]	58,18 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	127,04 [kWh/m ² rok]	66,85 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	160,00 [kWh/m ² rok]	160,00 [kWh/m ² rok]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0.042 [t CO ₂ /m ² rok]	0.015 [t CO ₂ /m ² rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	0 [%]	61.7 [%]

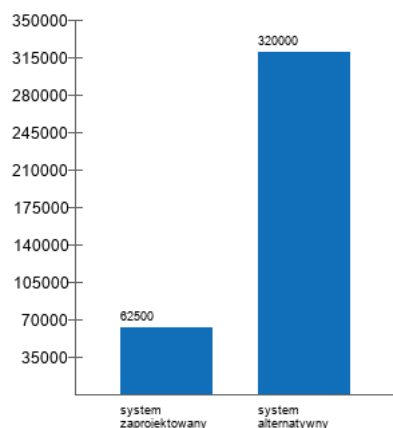


Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

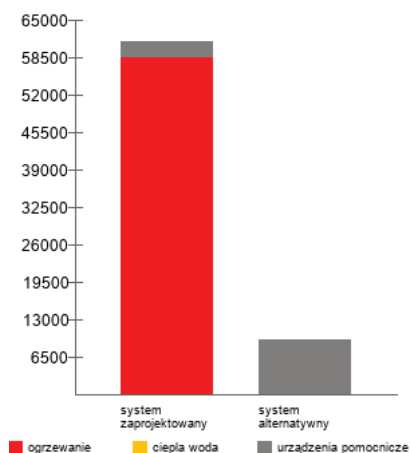
Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	62500	320000
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	61182.64	9294.72
EP [kWh/m²rok]	127.04	66.85
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie	Wybrany system c.o. jest istniejącym, poddanym modernizacji. Zmiana systemu ogrzewania nie jest brana pod uwagę przy termomodernizacji budynku. Istniejący system przygotowania c.w.u. nie wymaga zmiany. Zaproponowano alternatywny system przygotowania c.w.u. przy pomocy kolektorów słonecznych.	

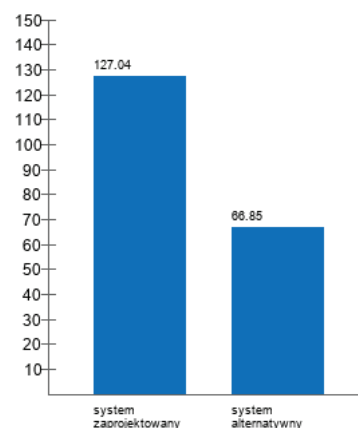
Koszty inwestycyjne [PLN]



Roczne koszty eksploatacyjne [PLN/rok]



EP [kWh/m²rok]



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji Q_{H+W}	288300.09 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	0 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia Q_c	0 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego Q_L	70646.84 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q	358946.93 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	0.80	326178.552	kWh	0.18
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3.00	74447.607	kWh	0.65

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW

System ciepłej wody: Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW

System alternatywny:

System ogrzewania: Pompy ciepła typu woda/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C

System ciepłej wody: Kolektor słoneczny, próżniowy Vitosol 200-T o powierzchni 4 m²



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Komentarz

Budynek spełnia warunki Wt2017 dla przegród poddanych przebudowie oraz w zakresie max EP.

