

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku Remiza OSP Krasna nr 1



Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Remiza OSP Krasna	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	26-220 Krasna 53	
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora	Gmina Stąporków	
Adres inwestora	ul. M-ka Piłsudskiego	
Kod, miejscowość	26-220, Stąporków	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	325,05	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	292,47	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	...	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	...	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	...	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	...	
Kubatura budynku (V , m ³)		

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczerka	Podpis	Data
Projektant:	Dariusz Boruń			2018-07

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 9) Urządzenia pomocnicze

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych								
I. Przegrody ściany zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U _C [W/m ² •K]	Wsp.U _C wg WT2017 [W/m ² K]		Warunek spełniony	
1	Ściana zewnętrzna		SZ 1	0,22	0,23		Tak	
2	Ściana zewnętrzna		SZ 2	0,20	0,23		Tak	
II. Przegrody strop zewnętrzny								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U _C [W/m ² •K]	Wsp.U _C wg WT2017 [W/m ² K]		Warunek spełniony	
1	Strop zewnętrzny		STZ 2	0,18	0,18		Tak	
III. Przegrody podłogi na gruncie								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U _C [W/m ² •K]	Wsp.U _C wg WT2017 [W/m ² K]		Warunek spełniony	
1	Podłoga na gruncie		PG 2	0,28	0,30		Tak	
2	Podłoga na gruncie		PG 1	0,28	0,30		Tak	
IV. Przegrody ściany wewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U _C [W/m ² •K]	Wsp.U _C wg WT2017 [W/m ² K]		Warunek spełniony	
1	Ściana wewnętrzna		SW 2	1,00	1,00		Tak	
2	Ściana wewnętrzna		SW 3	0,82	1,00		Tak	
V. Przegrody drzwi zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U _C [W/m ² •K]	Wsp.U _C wg WT2017 [W/m ² K]		Warunek spełniony	
1	Drzwi zewnętrzne		DZ 1	1,50	1,50		Tak	
Parametry przegród przezroczystych								
VI. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2017 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ 1, SZ 2, STZ 2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,721
2	Luty	0,732
3	Marzec	0,697
4	Kwiecień	0,527
5	Maj	0,155
6	Czerwiec	-0,232
7	Lipiec	-1,571
8	Sierpień	-0,479
9	Wrzesień	0,190
10	Październik	0,486
11	Listopad	0,666
12	Grudzień	0,704

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,73$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 2, PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,22	0,971	$0,971 > 0,732$	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ 2	0,20	0,974	$0,974 > 0,732$	Spełniony
3	Strop zewnętrzny	STZ 2	0,21	0,972	$0,972 > 0,732$	Spełniony
4	Podłoga na gruncie	PG 2	0,28	0,963	$0,963 > 0,852$	Spełniony
5	Podłoga na gruncie	PG 1	0,28	0,963	$0,963 > 0,852$	Spełniony

3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	15,7	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	223,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	112214922	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	119,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,li m}$	1,1	-	
-									a_H	9,0	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2074	1959	1897	1128	590	349	99	277	602	1061	1654	1949
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	15,33	13,85	15,33	14,84	15,33	14,84	15,33	15,33	14,84	15,33	14,84	15,33
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2090	1972	1912	1142	606	364	115	292	617	1076	1668	1964
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	482	410	826	973	1209	1199	1244	1116	844	648	275	295
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1464	1322	1464	1417	1464	1417	1464	1464	1417	1464	1417	1464
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1945	1732	2290	2389	2673	2616	2708	2580	2260	2112	1692	1759

$\gamma_{H,Q_{H,gn}/Q_{H,ht}}$	0,59	0,55	0,78	1,55	5,03	25,77	-7,14	-51,5 2	3,96	1,51	0,67	0,58
$\gamma_{H,1}$	0,57	0,57	0,67	1,16	3,29	0,00	0,00	0,00	2,74	1,09	0,62	0,58
$\gamma_{H,2}$	0,58	0,67	1,16	3,29	15,40	0,00	0,00	0,00	14,87	2,74	1,09	0,62
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,64	0,20	0,04	-0,14	-0,02	0,25	0,66	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1343,13	1392,91	718,88	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,13	843,24	1295,54
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											5616,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1													
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	8,0		°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	101,5		m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	1,0		W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	16742550		J/K	
Stała czasowa budynku									τ	35,2		h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,li m}$	1,3		-	
-									a_H	3,3		-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0	
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1029	969	946	587	340	225	112	194	343	558	831	971	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-75,0 5	-67,7 8	-75,0 5	-72,6 3	-75,0 5	-72,6 3	-75,0 5	-75,0 5	-72,6 3	-75,0 5	-72,6 3	-75,0 5	

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	954	901	871	514	265	153	37	119	270	483	759	896
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	54	62	134	190	253	265	266	235	154	91	42	40
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	75	68	75	73	75	73	75	75	73	75	73	75
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	129	130	210	263	328	338	341	310	227	166	115	115
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,14	0,14	0,28	5,51	-0,67	-0,49	-0,36	-0,39	-0,51	-3,38	0,21	0,15
$\gamma_{H,1}$	0,14	0,14	0,21	2,90	5,51	0,00	0,00	0,00	5,51	2,86	0,18	0,14
$\gamma_{H,2}$	0,14	0,21	2,90	5,51	5,51	0,00	0,00	0,00	5,51	5,51	2,86	0,18
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,18	-1,50	-2,03	-2,80	-2,54	-1,97	-0,30	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	776,3 0	767,9 1	530,4 8	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	428,0 4	672,3 1
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											3175,2	

Niezgrupowane					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	223,58	733,92	15,7	5616,84
2	Strefa O1	101,47	416,03	8,0	3175,17
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					8792,01

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Niezgrupowane		
Ciepło właściwe wody, c_W	4,19	kJ/(kg•K)
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_W	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	325,05	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	0,60	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2908,12	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Niezgrupowane		
Nazwa źródła	Kocioł kondensacyjny+grzejniki	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	8792,01	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,82	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,77	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,61	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	229,16	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Niezgrupowane		
Nazwa źródła	Podgrzewacz kumulacyjny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2908,12	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,65	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,86	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,86	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,56	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	19,50	kWh/rok

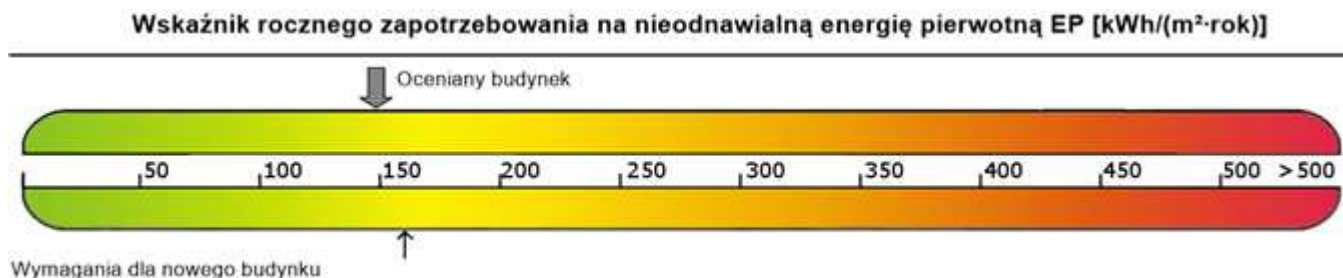
7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Niezgrupowane				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kocioł kondensacyjny+grzejniki	8792,01	14504,82	16642,78
Suma		8792,01	14504,82	16642,78
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Podgrzewacz kumulacyjny	2908,12	5202,37	5781,11
Suma		2908,12	5202,37	5781,11
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			35,99	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			61,39	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			22423,90	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			68,99	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	325,05	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	60,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	160,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
148,38	<	160,00	Warunek spełniony

8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

9) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	229,16	
2	Przygotowanie ciepłej wody	19,50	