

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, 54-066 Wrocław

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, 54-066 Wrocław
Adres obiektu	54-066 Wrocław ul. Stabłowicka 147
Całość/ część budynku	Całość
Nazwa inwestora	Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ - PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii
Adres inwestora	ul. Stabłowicka
Kod, miejscowość	54-066, Wrocław
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_i , m ²)	12597,00
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	2065,00
Kubatura budynku (V , m ³)	47210,00

Wrocław, 12.03.2021

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 11) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 9 października 2018 r. poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285)

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 WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	<u>Ściana zewnętrzna</u>	<u>Ściana zewnętrzna SZ 1</u>	<u>0,18</u>	<u>0,20</u>	<u>Tak</u>
2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ 2	0,35	0,20	Nie
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Dach D 1	Dach D 1	0,19	0,15	Nie
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie PG 1	0,37	0,30	Nie
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne DZ 1	1,70	1,30	Nie

Parametry przegród przezroczystych

V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne OZ 1	1,40	0,64	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy								q _i	20,0	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A _f	12597,0	m ²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q _{int}	3,2	W/m ²		
Pojemność cieplna budynku								C _m	207850500 0	J/K		
Stała czasowa budynku								t	51,1	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								g _{H,lim}	1,2	-		
-								a _H	4,4	-		
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 q _e , °C	-0,4	-0,7	2,8	7,3	12,7	17,3	16,0	17,8	13,4	8,9	3,8	-1,1
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	2277 2	2087 1	1920 0	1371 9	8149	2917	4465	2456	7130	1239 1	1750 0	2355 3
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	2277 2	2087 1	1920 0	1371 9	8149	2917	4465	2456	7130	1239 1	1750 0	2355 3
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	5908	8151	1550 9	2116 6	2778 7	2756 0	2891 7	2640 1	1753 0	1096 6	6254	5516
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	1499 5	1354 4	1499 5	1451 2	1499 5	1451 2	1499 5	1499 5	1451 2	1499 5	1451 2	1499 5
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	3589 9	3523 9	4550 0	5018 9	5777 8	5658 3	5890 8	5639 2	4655 3	4095 7	3527 8	3550 7
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,21	0,22	0,31	0,49	0,94	2,57	1,75	3,05	0,87	0,44	0,27	0,20
g _{H,1}	0,20	0,22	0,27	0,40	0,71	0,00	0,00	0,00	0,65	0,35	0,23	0,20
g _{H,2}	0,22	0,27	0,40	0,71	1,76	0,00	0,00	0,00	1,96	0,65	0,35	0,23
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,67	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	1,00	1,00	1,00	0,98	0,84	0,38	0,55	0,33	0,87	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	1357 84,0 8	1221 20,9 2	9941 9,05	5431 9,13	1295 1,02	210, 56	1289 ,41	92,3 6	1332 0,87	5306 0,07	9671 6,22	1420 60,7 3
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	6305 5	5779 0	5316 4	3798 9	2256 4	8076	1236 4	6800	1974 2	3430 9	4845 8	6521 9

Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	8582 7	7866 1	7236 4	5170 8	3071 3	1099 3	1682 9	9256	2687 2	4670 0	6595 8	8877 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											731344,4	

Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, Wrocław					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	12597,00	47210,00	20,0	731344,43
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					731344,43

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, Wrocław		
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	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	12597,00	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	105958,72	kWh/rok

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, Wrocław												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									q _{int,C}	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	12597,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	207850500	J/K	
Stała czasowa budynku									t	51,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									(1/g) C,lim	1,2	-	
-									a _c	4,4	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr,adj}									H _{tr,adj}	3000,7	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									H _{zv}	0,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									H _{ve}	8309,0	W/K	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji Q _{C,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	-0,4	-0,7	2,8	7,3	12,7	17,3	16,0	17,8	13,4	8,9	3,8	-1,1
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 _{C,t} =10 ⁻³ ·H·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	4554 4	4174 2	3840 0	2743 9	1629 8	5833	8930	4912	1426 0	2478 1	3500 1	4710 7
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi Q _{C,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{C,ht} =Q _{C,t} +Q _{C,zy} kWh/m-c	4554 4	4174 2	3840 0	2743 9	1629 8	5833	8930	4912	1426 0	2478 1	3500 1	4710 7
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	5908	8151	1550 9	2116 6	2778 7	2756 0	2891 7	2640 1	1753 0	1096 6	6254	5516
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	2999 1	2708 9	2999 1	2902 3	2999 1	2902 3	2999 1	2999 1	2902 3	2999 1	2902 3	2999 1
Miesięczne zyski ciepła Q _{C,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	3589 9	3523 9	4550 0	5018 9	5777 8	5658 3	5890 8	5639 2	4655 3	4095 7	3527 8	3550 7
g _H =Q _{C,gn} /Q _{C,int}	0,21	0,22	0,31	0,49	0,94	2,57	1,75	3,05	0,87	0,44	0,27	0,20
1/g _{c,1}	4,62	3,82	2,62	1,56	0,73	0,48	0,45	0,45	0,74	1,72	3,01	4,37
1/g _{c,2}	4,89	4,62	3,82	2,62	1,56	0,73	0,48	0,74	1,72	3,01	4,37	4,89
f _{c,m}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,00	1,00	1,00	0,56	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania	0,21	0,22	0,31	0,47	0,79	0,99	0,96	1,00	0,75	0,43	0,27	0,20

zysków ciepła, $h_{C,gn}$												
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - h_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	28,9 0	37,6 6	191, 46	1092 ,52	9303 ,79	3480 7,67	2653 9,92	3797 2,79	6130 ,17	616, 97	77,7 1	23,7 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=S(Q_{C,nd,n})$, kWh/rok											116823,3	

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, Wrocław		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy grzejniki / klimakonwektory / CT wentylacji - bez zmian	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	731344,43	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,82	-
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 $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	0,93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,70	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	30035,39	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, Wrocław		
Nazwa źródła	źródło ciepłej wody - kocioł gazowy - bez zmian	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	105958,72	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z niezaizolowanymi pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	0,50	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,37	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	4410,32	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, Wrocław		
Nazwa źródła	źródło chłodzenia - bez zmian	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_C	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	116823,31	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Sprężarki inne, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	2,80	-
Wybrany wariant regulacji	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne trójdrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza	
Sprawność regulacji $h_{C,e}$	0,94	-
Wybrany wariant przesyłu	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	
Sprawność przesyłu $h_{C,d}$	0,90	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik chłodu w systemie chłodzenia o temperaturach zasilania cieczy chłodzącej w przedziale od 6 do 8°C wewnątrz przestrzeni chłodzonej	
Sprawność akumulacji $h_{C,s}$	0,94	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{C,tot}$	2,23	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	34472,95	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, Wrocław		
Nazwa źródła	źródło światła - bez zmian	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	401636,74	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	12597,00	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

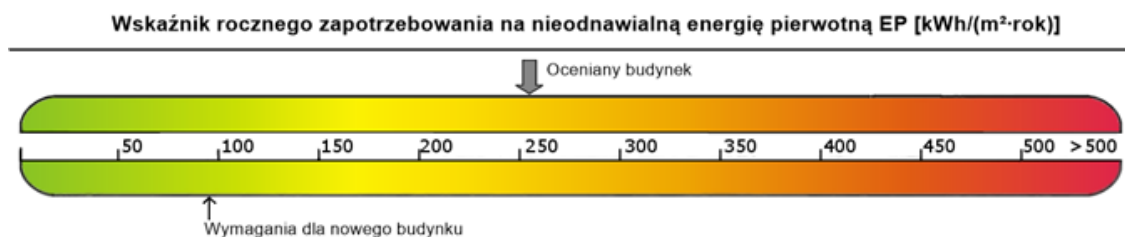
9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Budynek laboratoryjny nr 3, ul. Stabłowicka 147, Wrocław				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy grzejniki / klimakonwektory / CT wentylacji - bez zmian	731344,43	1051550,94	1246812,22
Suma		731344,43	1051550,94	1246812,22
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	źródło ciepłej wody - kocioł gazowy - bez zmian	105958,72	283312,09	324874,27
Suma		105958,72	283312,09	324874,27
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	źródło światła - bez zmian	-	459243,56	1377730,69
Suma		-	459243,56	1377730,69
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	źródło chłodzenia - bez zmian	116823,31	52465,43	260815,15
Suma		116823,31	52465,43	260815,15
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			75,74	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			152,06	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			3210232,33	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			254,84	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	12597,00	m^2
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	12597,00	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	25,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	25,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	95,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
254,84	<	95,00	Warunek niespełniony Budynek zaprojektowany wg WT2008 <u>Zakres projektowanej modernizacji dotyczy tylko ścian zewnętrznych gdzie spełnione są graniczne WT2021</u>

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród		Tak	<u>Zakres projektowanej modernizacji dotyczy tylko ścian zewnętrznych gdzie spełnione są graniczne WT2021</u>
Warunek $EP < EP_{max}$		Tak	
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

11) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	10172,45	
2	Wentylacja	48553,88	
3	Przygotowanie ciepłej wody	4410,32	
4	Chłód	5782,02	