KPLA PIOTR KOSTRZEWSKI
UL. WILEŃSKA 37/39B LOK. 67, 03-414 WARSZAWA
KPLA.PL, PIOTR@KOSTRZEWSKI.PL

BUDOWA MŁYNA Z PRZEZNACZENIEM NA OBIEKT MUZELANO-EDUKACYJNY „MŁYN w TURTULU – CENTRUM BIORÓŻNORODNOŚCI” przy SIEDZIBIE SPK

dz. nr 43, Malesowizna 24, 16-404 Jeleniewo

PROJEKT TECHNICZNY

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

INWESTOR: **SUWALSKI PARK KRAJOBRAZOWY**
Malesowizna 24, 16-404 Jeleniewo

INSTALACJE SANITARNE:

PROJEKTANT: mgr inż. Zbigniew Szostak upr. LUB/0183/PWOS/14

28 październik 2024	EGZ. NR 1

Fundusze Europejskie dla Podlaskiego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską
Podlaskie

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 sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy
6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

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	SZ53a	SZ 1	0,11	0,20	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m^2·K]	Wsp.U_c wg WT2021 [W/m^2·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,10	0,15	Tak
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	PG 1	0,15	0,30	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m^2·K]	Wsp.U_c wg WT2021 [W/m^2·K]	Warunek spełniony
1	SW12	SW 1	2,20	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	SW18	SW 2	1,50	Brak wymagań	Nie dotyczy
V. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m^2·K]	Wsp.U_c wg WT2021 [W/m^2·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0,80	Brak wymagań	Nie dotyczy
VI. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m^2·K]	Wsp.U_c wg WT2021 [W/m^2·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	2,50	Brak wymagań	Nie dotyczy
VII. 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	DZ 1	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych
VIII. 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	OZ 2	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	OZ 3	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

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

2.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m^2·K)]	f_{Rsi}	f_{Rsi}>$f_{Rsi,max}$	Warunek
1	SZ53a	SZ 1	0,11	0,952	0,952 > 0,766	Spełniony
2	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,10	0,825	0,825 > 0,766	Spełniony
3	Podłoga na gruncie	PG 1	0,15	0,694	0,694 < 0,866	Niespełniony

3) 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	621,1	m^2	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m^2	
Pojemność cieplna budynku									C_m	102478429	J/K	
Stała czasowa budynku									t	29,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$g_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	2,9	-	
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 qe, °C	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	15,7	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\cdot H_{tr}\cdot(q_i-q_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	3982	3540	2944	2011	1007	655	614	693	1158	2078	3031	3510
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(q_i-q_{i,yz})\cdot t_m$ kWh/m-c	41,91	37,86	41,91	40,56	41,91	40,56	41,91	41,91	40,56	41,91	40,56	41,91
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4024	3578	2985	2051	1049	696	656	735	1198	2120	3072	3552
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	1216	1589	2690	4301	5665	5796	5987	5012	3611	2179	1105	747
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1216	1589	2690	4301	5665	5796	5987	5012	3611	2179	1105	747
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,07	0,10	0,20	0,46	1,21	1,90	2,10	1,56	0,67	0,23	0,08	0,05
$g_{H,1}$	0,06	0,08	0,15	0,33	0,84	0,00	0,00	0,00	0,45	0,15	0,06	0,06
$g_{H,2}$	0,08	0,15	0,33	0,84	1,56	0,00	0,00	0,00	1,11	0,45	0,15	0,06
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,94	0,67	0,48	0,45	0,57	0,87	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-h_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	17285,48	14859,54	11003,44	5291,43	880,71	237,62	179,68	380,98	2234,23	7495,68	12978,90	15560,62

Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot(q_i-q_e)\cdot t_M$ kWh/m-c	14519	12907	10731	7331	3673	2388	2238	2525	4221	7575	11052	12797
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	18502	16447	13675	9342	4680	3043	2852	3218	5378	9653	14083	16308
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok												88388,3

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2			
Temperatura wewnętrzna strefy	q_i	16,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	34,6	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	5708417	J/K
Stała czasowa budynku	t	29,9	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$g_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,0	-

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 qe, °C	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	15,7	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\cdot H_{tr}\cdot(q_i-q_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	165	146	114	69	19	2	-1	3	27	71	119	141
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(q_i-q_{i,yz})\cdot t_m$ 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	165	146	114	69	19	2	-1	3	27	71	119	141
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$g_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

$g_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	841,23	745,55	580,57	351,63	94,79	11,47	0,00	15,80	137,59	363,35	607,70	722,75
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot(q_i-q_e)\cdot t_M$ kWh/m-c	677	600	467	283	76	9	-3	13	111	292	489	581
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	841	746	581	352	95	11	-4	16	138	363	608	723
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											4472,4	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	**Nazwa strefy**	**A_f**	**V**	**q_i**	**Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$**
	-	m^2	m^3	^oC	kWh/rok
1	Strefa O1	621,08	1860,14	20,0	88388,31
2	Strefa O2	34,60	102,96	16,0	4472,41
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					92860,72

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_W	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, rW	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, q_{CW}	45	^{o}C
Temperatura zimnej wody, q_O	10	^{o}C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,28	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	2	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	30,00	dm^3/j.o.·d
Mnożnik na przerwy urlopowe	1,00	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	250,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	916,56	kWh/rok

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C1			
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata	$q_{int,C}$	25,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	446,3	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	73635522	J/K
Stała czasowa budynku	t	22,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$(1/g)_{C,lim}$	1,4	-
-	a_C	2,5	-
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$	$H_{tr,adj}$	396,0	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}	500,8	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 qe, °C	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	15,7	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,t}=10^{-3}\cdot H\cdot(q_i-q_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	8926	7956	6982	5189	3358	2651	2622	2769	3592	5362	7099	8042
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(q_i-q_{i,yz})\cdot t_m$ 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	8926	7956	6982	5189	3358	2651	2622	2769	3592	5362	7099	8042
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	1053	1402	2309	3710	4885	4941	5076	4305	3115	1882	957	625
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1053	1402	2309	3710	4885	4941	5076	4305	3115	1882	957	625
$g_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,05	0,08	0,15	0,32	0,64	0,82	0,85	0,69	0,38	0,16	0,06	0,03
$1/g_{C,1}$	16,02	9,85	5,01	2,36	1,39	1,19	1,19	1,31	2,03	4,53	11,62	22,97
$1/g_{C,2}$	24,17	16,02	9,85	5,01	2,36	1,39	1,31	2,03	4,53	11,62	22,97	24,17
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00	1,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{C,gn}$	0,05	0,08	0,15	0,30	0,55	0,64	0,66	0,57	0,36	0,15	0,06	0,03
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn}$ - $h_{C,gn}\cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	0,58	2,07	15,47	141,29	724,93	1077,91	1169,64	712,16	176,93	14,50	0,73	0,12
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=S(Q_{C,nd,n})$, kWh/rok											4036,3	

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Pompa ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_H	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	92860,72	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła glikol/woda w nowych budynkach	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	4,00	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie podłogowe lub ścienne w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 ^oC wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	0,97	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	3,69	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	80,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	podgrzewacz	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	916,56	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kolektory słoneczne	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,50	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	50,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Część budynku		
Nazwa źródła	pompa ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_C	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	4036,33	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki przepływowe, skraplacz chłodzony wodą, Nośnik chłodu- wody roztwór glikolu z funkcją free cooling	
Sprawność wytwarzania ESEER	6,15	-
Wybrany wariant regulacji	Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach	
Sprawność regulacji $h_{C,e}$	0,94	-
Wybrany wariant przesyłu	Instalacja wody lodowej 5/12 ^oC układ prosty bez podziału na obiegi	
Sprawność przesyłu $h_{C,d}$	0,92	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12 ^oC wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $h_{C,s}$	0,93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{C,tot}$	4,95	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	50,00	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - system PV	
Współczynnik W_L	0,70	
Współczynnik W_{el}	0,70	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	13,44	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	655,68	m^2
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
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	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	20,00	kWh/rok

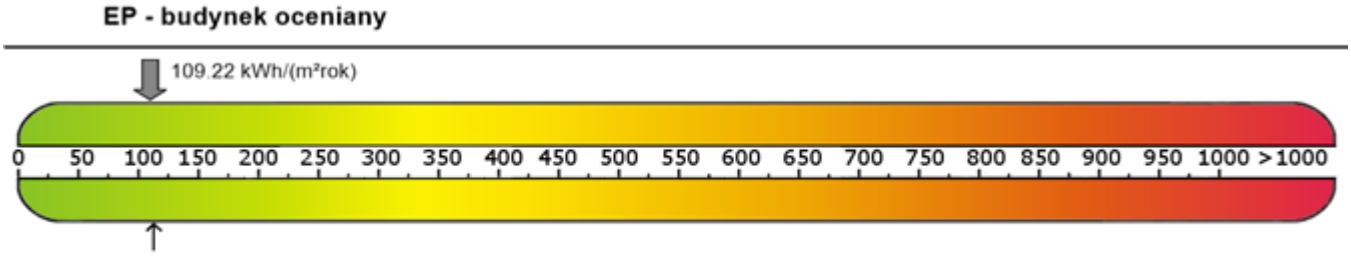
10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła	92860,72	25176,91	63142,29
Suma		92860,72	25176,91	63142,29
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	podgrzewacz	916,56	1818,58	125,00
Suma		916,56	1818,58	125,00
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	8810,67	6181,47
Suma		-	8810,67	6181,47
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	pompa ciepła	4036,33	816,04	2165,11
Suma		4036,33	816,04	2165,11
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			149,18	kWh/(m²·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}) / A_f$			41,17	kWh/(m²·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			71613,86	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			109,22	kWh/(m²·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	655,68	m^2
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	446,28	m^2
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	17,02	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	112,02	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
109,22	<	112,02	Warunek spełniony

11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



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