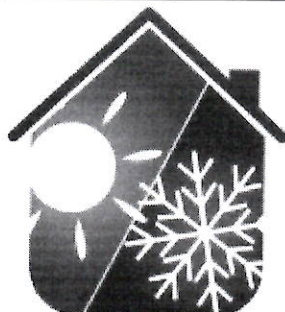


**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**

dla budynku BUDYNEK USŁUGOWY - BUDYNEK OSP nr 1



Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	BUDYNEK USŁUGOWY - BUDYNEK OSP	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Zakrzów dz. nr 525, 011 ZAKRZÓW	
Całość/ część budynku	...	
Nazwa inwestora	GINA NIEPOŁOMICE	
Adres inwestora	PLAC ZWYCIĘSTWA 13	
Kod, miejscowość	32-005, NIEPOŁOMICE	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )	1189,61	
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	812,50	
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	4452,78	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Anna Kupiec	PDK/0220/PWOS/16		01.2022

Niepołomice, 01.2022

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**

<b>Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych</b>					
<b>I. Przegrody ściany zewnętrzne</b>					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,20	0,20	Tak
<b>II. Przegrody dach</b>					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,15	0,15	Tak
<b>III. Przegrody strop nad przejazdem</b>					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop nad przejazdem	SP 1	0,15	0,15	Tak
<b>IV. Przegrody podłogi na gruncie</b>					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,30	Tak
<b>V. Przegrody ściany wewnętrzne</b>					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	1,00	1,00	Tak
<b>VI. Przegrody stropy wewnętrzne</b>					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	1,00	1,00	Tak
<b>VII. Przegrody drzwi zewnętrzne</b>					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·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 <sup>2</sup> K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

IX. Okno zewnętrzne połaciowe								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	g
1	Okno połaciowe	OPZ	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Garaż												
Temperatura wewnętrzna strefy		θi	8,0		°C							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze		Af	199,0		m2							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi		qint	3,7		W/m2							
Pojemność cieplna budynku		Cm	32835000		J/K							
Stała czasowa budynku		τ	78,8		h							
Udział granicznych potrzeb ciepła		γH,lim	1,2		-							
-		aH	6,3		-							
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji QH,nd,n kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesiącu tm, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie QH,tr=10 <sup>-3</sup> ·Htr·(θi-θe)·tm kWh/m-c	826	792	652	439	256	68	97	97	233	415	680	807
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi QH,zy=10 <sup>-3</sup> ·Hzy·(θi-θi,yz)·tm 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 QH,ht=QH,t+QH,zy kWh/m-c	826	792	652	439	256	68	97	97	233	415	680	807
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Qsol, kWh/m-c	145	176	284	422	544	567	562	479	365	265	173	158
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Qint=qint·10 <sup>-3</sup> ·Af·tm kWh/m-c	548	495	548	530	548	530	548	548	530	548	530	548
Miesięczne zyski ciepła QH,gn=Qsol+Qint kWh/m-c	693	671	832	953	1092	1097	1109	1027	895	813	703	706
γH=QH,gn/QH,ht	0,86	0,81	2,01	38,08	-2,35	-1,29	-1,36	-1,25	-1,85	-7,26	1,38	0,93
γH,1	0,84	0,84	1,41	2,01	2,01	0,00	0,00	0,00	2,01	1,70	1,16	0,90
γH,2	0,90	1,41	2,01	2,01	2,01	0,00	0,00	0,00	2,01	2,01	1,70	1,16

$f_{H,m}$	1,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,92	0,93	0,49	-0,03	-0,43	-0,78	-0,74	-0,80	-0,54	-0,14	0,69	0,89
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	166,64	198,63	2,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,52	129,20
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{V,e}=10^{-3} \cdot H_{Ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	1009	967	796	536	313	83	118	118	284	507	830	985
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Ht}=Q_{H,ht} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	1835	1759	1448	976	569	150	215	215	517	922	1509	1792
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											517,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy PARTER												
Temperatura wewnętrzna strefy			$\theta_i$		20,0		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			Af		513,9		m2					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			qint		5,5		W/m2					
Pojemność cieplna budynku			Cm		84785250		J/K					
Stała czasowa budynku			$\tau$		58,7		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$		1,2		-					
-			aH		4,9		-					
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 $\theta_e$ , °C	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3091	2963	2438	1643	958	253	363	363	871	1553	2542	3019
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	229,54	207,33	229,54	222,14	229,54	222,14	229,54	229,54	222,14	229,54	222,14	229,54
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3321	3170	2668	1865	1187	475	592	592	1093	1782	2764	3248



Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	714	869	1663	2351	3325	3459	3552	2779	2035	1324	778	646
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2103	1899	2103	2035	2103	2035	2103	2103	2035	2103	2035	2103
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2817	2768	3766	4386	5427	5494	5655	4882	4070	3427	2813	2749
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,45	0,75	1,30	2,76	10,5 7	7,58	6,54	2,27	1,07	0,54	0,44
$\gamma_{H,1}$	0,44	0,45	0,60	1,02	2,03	0,00	0,00	0,00	1,67	0,81	0,49	0,44
$\gamma_{H,2}$	0,45	0,60	1,02	2,03	6,66	0,00	0,00	0,00	4,41	1,67	0,81	0,49
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,93	0,71	0,36	0,09	0,13	0,15	0,44	0,80	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3567 ,53	3353 ,89	1528 ,27	273, 53	8,62	0,00	0,03	0,06	17,8 5	450, 26	2476 ,83	3485 ,41
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3264	3128	2574	1735	1011	267	383	383	919	1640	2684	3187
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	6355	6091	5013	3378	1969	520	746	746	1790	3193	5226	6206
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											15162,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy 1 PIĘTRO												
Temperatura wewnętrzna strefy				$\theta_i$		20,0		°C				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				$A_f$		476,8		m2				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				$q_{int}$		5,5		W/m2				
Pojemność cieplna budynku				$C_m$		78665400		J/K				
Stała czasowa budynku				$\tau$		40,4		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$		1,3		-				
-				$a_H$		3,7		-				
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 $\theta_e$ , °C	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8

Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3973	3808	3134	2112	1231	325	466	466	1119	1996	3267	3880
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	99,0 <sub>7</sub>	89,4 <sub>9</sub>	99,0 <sub>7</sub>	95,8 <sub>8</sub>	99,0 <sub>7</sub>	95,8 <sub>8</sub>	99,0 <sub>7</sub>	99,0 <sub>7</sub>	95,8 <sub>8</sub>	99,0 <sub>7</sub>	95,8 <sub>8</sub>	99,0 <sub>7</sub>
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4072	3897	3233	2208	1330	421	565	565	1215	2095	3363	3979
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1271	1581	2838	4067	5671	5829	5906	4783	3491	2309	1401	1206
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1951	1762	1951	1888	1951	1888	1951	1951	1888	1951	1888	1951
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3222	3343	4788	5955	7622	7717	7857	6734	5379	4259	3289	3157
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,38	0,41	0,71	1,31	2,87	11,0 <sub>0</sub>	7,80	6,69	2,23	0,99	0,47	0,38
$\gamma_{H,1}$	0,38	0,39	0,56	1,01	2,09	0,00	0,00	0,00	1,61	0,73	0,42	0,38
$\gamma_{H,2}$	0,39	0,56	1,01	2,09	6,94	0,00	0,00	0,00	4,46	1,61	0,73	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,90	0,67	0,34	0,09	0,13	0,15	0,44	0,79	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	5409 <sub>,42</sub>	4948 <sub>,94</sub>	2463 <sub>,22</sub>	558 <sub>,05</sub>	35,6 <sub>6</sub>	0,09	0,45	0,77	70,9 <sub>9</sub>	937 <sub>,84</sub>	3872 <sub>,19</sub>	5272 <sub>,44</sub>
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4604	4412	3631	2447	1426	376	540	540	1297	2313	3786	4496
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	8577	8220	6765	4559	2658	701	1007	1007	2416	4308	7053	8375
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											23570,0	

## Część budynku

## Zestawienie stref



Numer strefy	Nazwa strefy	Af	V	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Garaż	199,00	893,00	8,0	517,64
2	PARTER	513,85	1772,78	20,0	15162,29
3	1 PIĘTRO	476,76	1787,00	20,0	23570,05
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					39249,99

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	$\text{kg}/\text{m}^3$
Temperatura ciepłej wody, $\theta_{Ww}$	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, $\theta_O$	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	1189,61	$\text{m}^2$
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_{Ww}$	0,35	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	5571,70	$\text{kWh}/\text{rok}$



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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu PARTER												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									$\theta_{int},$ C	24,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									Af	141,7	m2	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									qint	5,5	W/m2	
Pojemność cieplna budynku									Cm	23380500	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	8,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$(1/\gamma)C_{C,li}$ m	1,6	-	
-									aC	1,6	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$									Htr,adj	704,1	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									Hzv	514,6	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									Hve	50,0	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 $\theta_e$ , °C	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,t}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1115 9	1069 4	8801	5932	3458	913	1310	1310	3143	5606	9176	1089 7
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	- 1531 ,45	- 1383 ,24	- 1531 ,45	- 1482 ,05	- 1531 ,45	- 1482 ,05	- 1531 ,45	- 1531 ,45	- 1482 ,05	- 1531 ,45	- 1482 ,05	- 1531 ,45
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c	9627	9311	7270	4450	1926	-569	-222	-222	1661	4074	7694	9365
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	714	869	1663	2351	3325	3459	3552	2779	2035	1324	778	646
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	580	524	580	561	580	561	580	580	561	580	561	580

Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1294	1393	2243	2913	3904	4020	4132	3359	2596	1904	1339	1226
$\gamma H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,09	0,10	0,19	0,34	0,66	1,28	1,13	0,92	0,47	0,23	0,11	0,09
$1/\gamma C,1$	10,3 2	7,44	4,06	2,23	1,15	0,83	0,83	0,98	1,61	3,23	6,65	10,1 5
$1/\gamma C,2$	11,1 6	10,3 2	7,44	4,06	2,23	1,15	0,98	1,61	3,23	6,65	10,1 5	11,1 6
$fC,m$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	1,00	1,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,09	0,10	0,18	0,30	0,48	0,68	0,65	0,59	0,38	0,21	0,11	0,09
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} -$ $\eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	27,1 6	35,1 7	137, 10	377, 41	1045 ,26	1866 ,53	1764 ,40	1221 ,30	487, 85	149, 18	37,8 5	24,4 8
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok											7173,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu PIETRO												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata			θ <sub>int</sub> , C		24,0		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A <sub>f</sub>		334,6		m <sup>2</sup>					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q <sub>int</sub>		5,5		W/m <sup>2</sup>					
Pojemność cieplna budynku			C <sub>m</sub>		55204050		J/K					
Stała czasowa budynku			τ		16,7		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła			(1/γ)C <sub>li</sub> m		1,5		-					
-			a <sub>C</sub>		2,1		-					
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr,adj</sub>			H <sub>tr,adj</sub>		791,2		W/K					
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi			H <sub>zv</sub>		551,6		W/K					
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego			H <sub>ve</sub>		128,6		W/K					
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji Q <sub>C,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °C	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>C,t</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	1253 8	1201 6	9889	6665	3885	1025	1472	1472	3532	6298	1031 1	1224 4
Miesięczna strata ciepła przez	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	1641,47	1482,62	1641,47	1588,52	1641,47	1588,52	1641,47	1641,47	1588,52	1641,47	1588,52	1641,47
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c	10897	10533	8248	5076	2244	-563	-170	-170	1943	4657	8722	10602
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1271	1581	2838	4067	5671	5829	5906	4783	3491	2309	1401	1206
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1369	1237	1369	1325	1369	1325	1369	1369	1325	1369	1325	1369
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2640	2818	4207	5392	7040	7154	7275	6152	4816	3678	2726	2575
$\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,15	0,17	0,30	0,52	0,97	1,86	1,64	1,38	0,71	0,37	0,19	0,15
$1/\eta_{C,1}$	6,20	4,61	2,66	1,48	0,78	0,57	0,57	0,67	1,06	2,07	4,05	5,98
$1/\eta_{C,2}$	6,57	6,20	4,61	2,66	1,48	0,78	0,67	1,06	2,07	4,05	5,98	6,57
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	1,00	1,00	1,00	0,55	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,15	0,17	0,28	0,45	0,67	0,85	0,82	0,78	0,56	0,34	0,18	0,15
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	42,32	56,57	231,16	745,48	2191,66	3872,22	3607,38	2681,71	1039,27	291,48	64,14	40,88
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok											14864,3	

**5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji**

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	19624,99	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,92	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,93	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,95	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	9250,34	kWh/rok
Nazwa źródła	Kocioł gazowy + PV	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	19624,99	kWh/rok



Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,92	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,93	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,95	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1946,09	kWh/rok

**6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody**

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik WW	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	5571,70	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,70	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	699,91	kWh/rok



## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Agregat skraplający	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	50,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik WC	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	11018,98	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	System multisplit ze zmiennym przepływem czynnika (VRV, VRF), ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	4,10	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	System VRV i VRF	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	3,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok

**8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia**

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik WL	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i}\%$	0,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	1189,61	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	0,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	0,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego $F_D$	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników FO	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia FC	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L}\%$	-	kWh/rok

**9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej**

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	QU,H kWh/rok	QK,H kWh/rok	QP,H kWh/rok
1	Kocioł gazowy	19624,99	20657,89	50474,71
2	Kocioł gazowy + PV	19624,99	20657,89	22723,68
Suma		39249,99	41315,78	73198,38
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	QU,W kWh/rok	QK,W kWh/rok	QP,W kWh/rok
1	Kocioł gazowy	5571,70	6190,78	8909,57
Suma		5571,70	6190,78	8909,57
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	QU,L kWh/rok	QK,L kWh/rok	QP,L kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	1189,61	3568,83
Suma		-	1189,61	3568,83
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	QU,C kWh/rok	QK,C kWh/rok	QP,C kWh/rok
1	Agregat skraplający	11018,98	2829,01	8487,02
Suma		11018,98	2829,01	8487,02
Zestawienie energii użytkowej $EU=(QU,H+QU,W+QU,C) / A_f$			46,94	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(QK,H+QK,W+QK,L+QK,C+E_{el,pom}) / A_f$			53,31	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $QP=QP,H+QP,W+QP,L+QP,C$			94163,80	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$			79,16	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

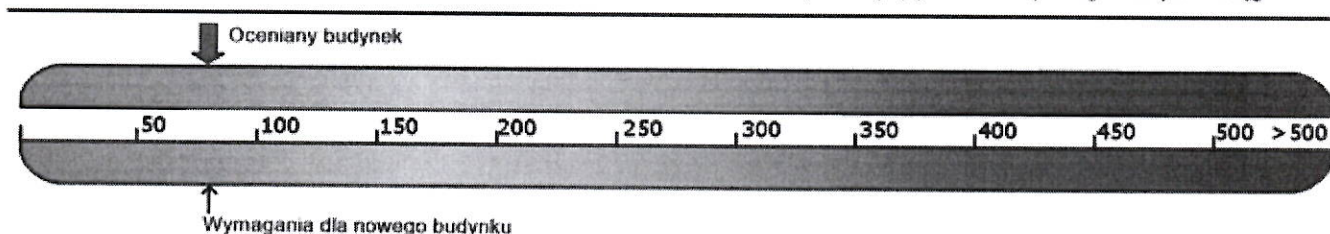


<b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A <sub>f</sub>	1189,61	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	A <sub>f,C</sub>	476,27	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP <sub>H+W</sub>	45,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	Δ EP <sub>C</sub>	10,01	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	Δ EP <sub>L</sub>	25,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·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 <sub>max</sub>	80,01	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
79,16	<	80,01	Warunek spełniony

## 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek EP < EPmax	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

## 11) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E <sub>pom</sub> [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1326,09	
2	Wentylacja	9870,34	
3	Przygotowanie ciepłej wody	699,91	

**mgr inż. Anna Kupiec**  
 uprawnienia budowlane do projektowania i do  
 kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń elektrycznych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr uprawnień PDK/0220/PWOS/16  
 Czł. Izby PDK/IS/0093/17