


PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku Stara Polana nr 1

INTERsoft®
GENERALNY DYSTRYBUTOR ArCADiasoft

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Stara Polana	<div>Zdjęcie budynku</div> 
Adres obiektu	34-500 Zakopane Nowotarska 59	
Całość/ część budynku	CAŁOŚĆ	
Nazwa inwestora	Politechnika Krakowska	
Adres inwestora	ul. Warszawska	
Kod, miejscowość	31-155, Kraków	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	753,70	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	304,74	
Kubatura budynku (V , m ³)	3081,03	

Kraków, 2021-06-09

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 11) 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 WT2021 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2- Stara część, lewa i prawa strona- piwnica	1,17	0,20	Nie
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1-Stara część, front-piwnica	1,05	0,20	Nie
3	Ściana zewnętrzna	SZ 3- Nowa część, tył - piwnica	1,25	0,20	Nie
4	Ściana zewnętrzna	SZ 4 - Nowa część, lewa i prawa strona - piwnica	1,33	0,20	Nie
5	Ściana zewnętrzna	SZ 6 - Nowa część - tył lewa i prawa strona - parter	1,07	0,20	Nie
6	Ściana zewnętrzna gr. 27 cm	SZ-5 Stara część front, lewa i prawa część- od parteru do poddasza	1,44	0,20	Nie
7	Ściana zewnętrzna gr. 27 cm	SZ-27	0,41	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- bez krokwi i bez- stan istniejący	2,59	0,15	Nie
2	Dach	D 2- przekrój przez krokwie i łąty- stan istniejący	1,28	0,15	Nie
3	Dach	D 3- przekrój przez krokwie i łąty- dach nowa część	0,16	0,15	Nie
4	Dach	D 4- przekrój przez krokwie i łąty- stara część-proj. docieplenie	0,16	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	PG 1- Stara część - istniejąca	2,85	0,30	Nie
2	Podłoga na gruncie	PG 1- nowo projektowana	0,59	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	DZ 1	1,30	1,30	Tak

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	OZ 1	0,94	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki mieszkalne i zamieszkania zbiorowego
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² •K]	$A_0 = 52,04\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_Z = 177,50\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_W = 1268,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\max} = 0,15 \cdot A_Z + 0,03 \cdot A_W = 64,67\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\max}$	Warunek spełniony

3) 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 2- Stara część, lewa i prawa strona-piwnica, SZ 1-Stara część, front-piwnica, SZ 3- Nowa część, tył - piwnica, SZ 4 - Nowa część, lewa i prawa strona - piwnica, SZ 6 - Nowa część - tył lewa i prawa strona - parter, SZ-5 Stara część front, lewa i prawa część- od parteru do poddasza, SZ-27, D 1- bez krokwi i bez- stan istniejący , D 2- przekrój przez krokwie i łąty- stan istniejący, D 3- przekrój przez krokwie i łąty- dach nowa część, D 4- przekrój przez krokwie i łąty- stara część-proj. docieplenie

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,762
2	Luty	0,788
3	Marzec	0,756
4	Kwiecień	0,741
5	Maj	0,675
6	Czerwiec	0,611
7	Lipiec	0,568
8	Sierpień	0,534
9	Wrzesień	0,639
10	Październik	0,722
11	Listopad	0,760
12	Grudzień	0,776

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,79$

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 1- Stara część - istniejąca, PG 1- nowo projektowana

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,866
2	Luty	0,866
3	Marzec	0,866
4	Kwiecień	0,866
5	Maj	0,866
6	Czerwiec	0,866
7	Lipiec	0,866
8	Sierpień	0,866
9	Wrzesień	0,866
10	Październik	0,866
11	Listopad	0,866
12	Grudzień	0,866

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,87$

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 Rsi dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	fRsi [W/(m ² ·K)]	fRsi > fRsi,max [W/(m ² ·K)]	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2- Stara część, lewa i prawa strona- piwnica	1,17	0,848	0,848 > 0,788	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1-Stara część, front-piwnica	1,05	0,864	0,864 > 0,788	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ 3- Nowa część, tył - piwnica	1,25	0,837	0,837 > 0,788	Spełniony
4	Podłoga na gruncie	PG 1- Stara część - istniejąca	2,85	0,581	0,581 < 0,866	Niespełniony
5	Podłoga na gruncie	PG 1- nowo projektowana	0,59	0,921	0,921 > 0,866	Spełniony
6	Ściana zewnętrzna	SZ 4 - Nowa część, lewa i prawa strona - piwnica	1,33	0,827	0,827 > 0,788	Spełniony
7	Ściana zewnętrzna	SZ 6 - Nowa część - tył lewa i prawa strona - parter	1,07	0,861	0,861 > 0,788	Spełniony
8	Ściana zewnętrzna gr. 27 cm	SZ-5 Stara część front, lewa i prawa część- od parteru do poddasza	1,44	0,813	0,813 > 0,788	Spełniony
9	Ściana zewnętrzna gr. 27 cm	SZ-27	0,41	0,954	0,954 > 0,788	Spełniony
10	Dach	D 1- bez krokwi i bez- stan istniejący	2,59	0,688	0,688 < 0,788	Niespełniony
11	Dach	D 2- przekrój przez krokwie i łąty- stan istniejący	1,28	0,840	0,840 > 0,788	Spełniony
12	Dach	D 3- przekrój przez krokwie i łąty- dach nowa część	0,16	0,979	0,979 > 0,788	Spełniony
13	Dach	D 4- przekrój przez krokwie i łąty- stara część-proj. docieplenie	0,16	0,979	0,979 > 0,788	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	753,7	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	2,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	124360500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	30,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,li\ m}$	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 θ_e , °C	-4,9	-7,9	-4,2	-2,8	1,8	4,8	6,3	7,3	3,6	-1,3	-4,6	-6,4
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	2224 6	2251 4	2162 1	1971 3	1626 0	1314 2	1224 0	1134 7	1418 0	1903 0	2126 9	2358 7
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	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	2224 6	2251 4	2162 1	1971 3	1626 0	1314 2	1224 0	1134 7	1418 0	1903 0	2126 9	2358 7
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	730	882	1602	2009	2567	2672	2819	2449	1769	1132	759	567
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1122	1013	1122	1085	1122	1085	1122	1122	1085	1122	1085	1122
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1852	1895	2724	3094	3689	3757	3941	3570	2855	2253	1844	1689

$\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,07	0,07	0,10	0,12	0,18	0,23	0,25	0,25	0,16	0,09	0,07	0,06
$\gamma_{H,1}$	0,06	0,07	0,08	0,11	0,15	0,00	0,00	0,00	0,13	0,08	0,06	0,06
$\gamma_{H,2}$	0,07	0,08	0,11	0,15	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,13	0,08	0,06
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	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	2638 7,38	2668 4,84	2472 7,10	2194 2,02	1699 1,10	1299 3,46	1169 0,32	1091 3,40	1516 7,20	2190 6,88	2515 5,10	2825 1,09
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											242809,9	

CAŁOŚĆ					
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 O	753,70	3081,03	20,0	242809,88
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					242809,88

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
CAŁOŚĆ		
Ciepło właściwe wody, c_W	4,19	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_W	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, θ_O	8	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,60	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	753,70	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	3,75	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	32418,87	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

CAŁOŚĆ		
Nazwa źródła	Istniejący Węzeł Ciepły	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Gaz	
Współczynnik W_H	0,39	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	242809,88	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,98	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,70	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,69	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

CAŁOŚĆ		
Nazwa źródła	Istniejący węzeł cieplny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Gaz	
Współczynnik W_W	0,39	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	32418,87	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,78	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

CAŁOŚĆ		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z kogeneracji - gaz ziemny	
Współczynnik W_L	0,80	
Współczynnik W_{el}	0,80	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	18900,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	809,23	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	2000,00	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	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

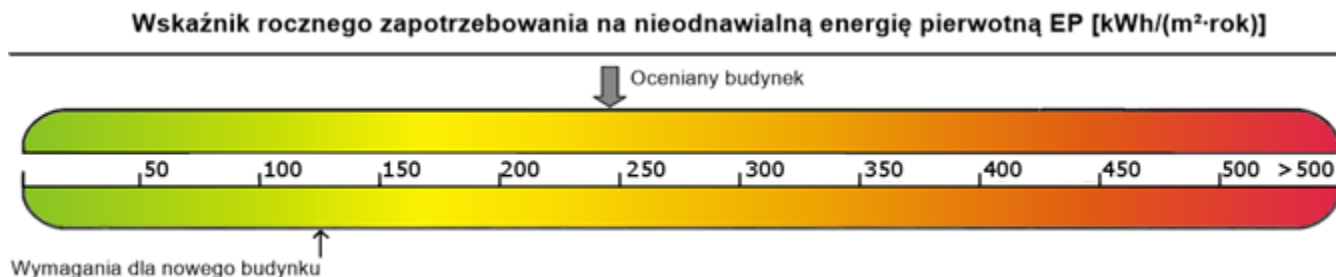
9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

CAŁOŚĆ				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Istniejący Węzeł Ciepły	242809,88	353950,26	138500,74
Suma		242809,88	353950,26	138500,74
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Istniejący węzeł ciepły	32418,87	41350,61	16180,49
Suma		32418,87	41350,61	16180,49
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	-	18900,00	15120,00
Suma		-	18900,00	15120,00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			365,17	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			549,56	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			169801,23	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			225,29	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	753,70	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	75,00	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	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}	125,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
245,69	<	125,00	Warunek niespełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



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

11) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
-----	--------	---	-------

BRAK