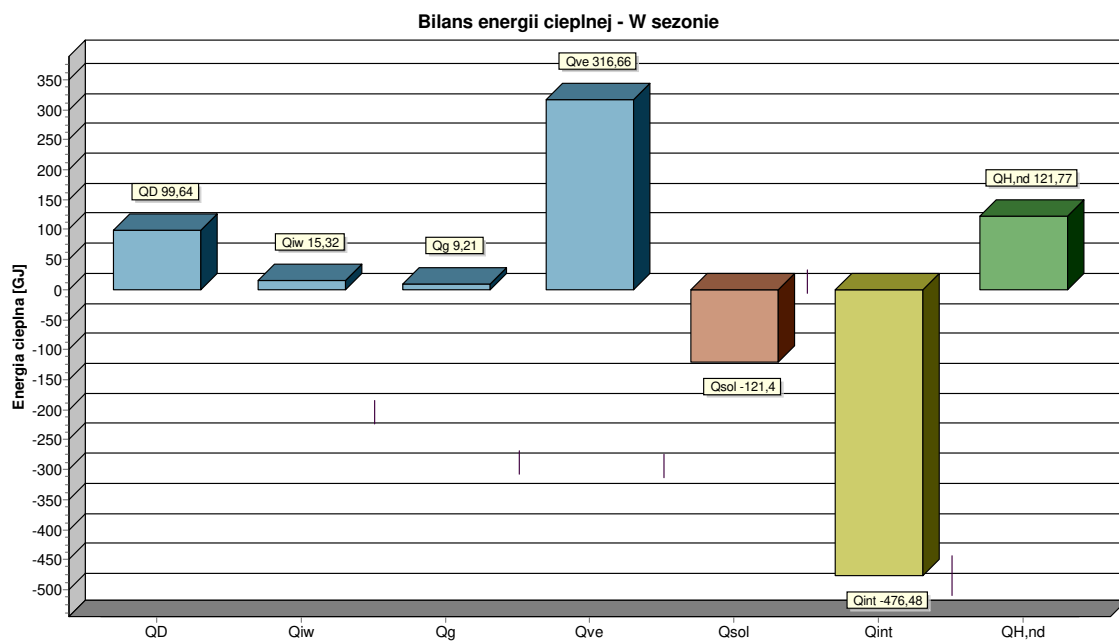


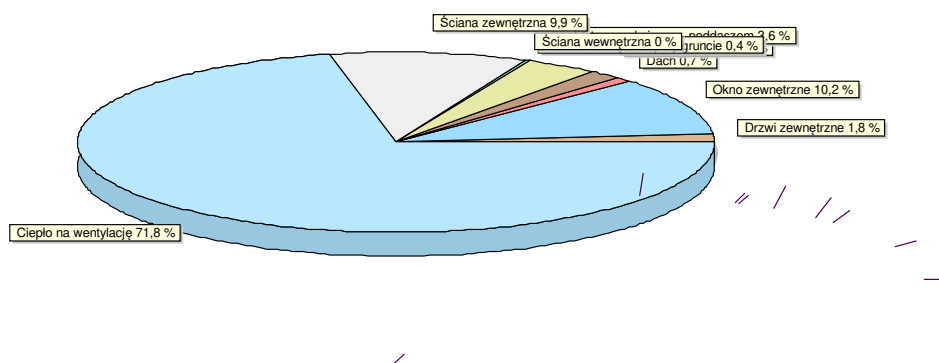
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans ciepła budynek istniejący	
	Stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Urząd Gminy w Malechowie	
Adres:	Malechowo 22A, dz. nr 556 obr. Malechowo	
Projektant:	Ewa Horków	
Data obliczeń:	Poniedziałek 7 Lutego 2022 9:53	
Data utworzenia projektu:	Poniedziałek 7 Lutego 2022 9:53	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Koszalin	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	994,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2858,7	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	12322	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	28257	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	40578	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	71393	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	71,8	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	25,0	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Koszalin	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	2670,9	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	121,77	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	33824	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	34,0	kWh/ (m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	42,6	MJ/ (m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	11,8	kWh/ (m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Tak	

Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Czas potrzebny do nagrzania pomieszczeń T_h :	1,0	h
Obniżenie temperatury podczas osłabienia $\Delta\theta_{i,o}$:	4,0	K
Współczynnik nagrzewania f_{RH} :	31,0	W/m ²
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	



Miesiąc	$T_{em,m}$	Q_D	$Q_{i,w}$	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$	C_m	$L_{H,m}$
	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	h
Styczeń	-0,8	15,17	2,41	0,80	47,75	0,870	3,67	40,47	27,73	188260,1	744
Luty	-0,8	13,70	2,18	0,73	47,75	0,885	4,30	36,55	28,22	188260,1	672
Marzec	4,3	11,28	1,79	0,80	35,26	0,743	8,58	40,47	12,69	188260,1	744
Kwiecień	6,1	9,58	1,51	0,76	30,86	0,676	11,73	39,16	8,32	188260,1	720
Maj	11,6	5,71	0,89	0,78	17,39	0,406	17,42	40,47	1,25	188260,1	744
Czerwiec	13,3	4,27	0,66	0,74	13,22	0,322	17,80	39,16	0,54	188260,1	720
Lipiec	16,7	1,94	-0,00	0,82	5,49	0,141	17,83	40,47	0,02	188260,1	744
Sierpień	16,2	2,24	0,25	0,77	6,29	0,168	15,85	40,47	0,05	188260,1	744
Wrzesień	14,1	3,68	0,56	0,73	11,26	0,315	10,86	39,16	0,46	188260,1	720
Październik	9,1	7,62	1,20	0,76	23,51	0,598	6,79	40,47	4,83	188260,1	744
Listopad	3,6	11,43	1,81	0,75	36,98	0,797	3,92	39,16	16,65	188260,1	720
Grudzień	2,0	13,03	2,07	0,79	40,90	0,830	2,64	40,47	21,00	188260,1	744
W sezonie	8,0	99,64	15,32	9,21	316,66	0,534	121,40	476,48	121,77	188260,1	8760














Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



























1,8 % Drzwi zewnętrzne	10,2 % Okno zewnętrzne	0,7 % Dach
1,7 % Podłoga w piwnicy	3,6 % Strop pod nieogr. poddaszem	0,4 % Ściana zewnętrzna przy gruncie
0 % Ściana wewnętrzna	9,9 % Ściana zewnętrzna	71,8 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	7,90	2194	1,8
Okno zewnętrzne	45,11	12530	10,2
Dach	3,01	837	0,7
Podłoga w piwnicy	7,47	2076	1,7
Strop pod nieogr. poddaszem	15,69	4359	3,6
Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,74	483	0,4
Ściana wewnętrzna	-0,37	-103	
Ściana zewnętrzna	43,62	12117	9,9
Ciepło na wentylację	316,66	87961	71,8
Razem	440,83	122453	100,0


























Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U
		W/m ² ·K
 DACH	dach	0,149
 DZ	drzwi zewnętrzne	1,300
 OK-PCV P	okna PCV połaciowe	1,100
 OK-PCV	okna PCV	0,900
 PG	Podłoga w piwnicy 61,0 cm	0,188
 SPIW	Strop nad piwnicą	0,664
 SPP	strop poddasza	0,146
 SPZ	strop zewnętrzny	0,150
 SW12	ściana wewnętrzna budynku	2,210
 SZ I3	ściana zewnętrzna piwnic nad terenem	0,197
 SZ I2	istniejąca - wełna	0,193
 SZ I1	istniejąca - styropian	0,193
 SZG	ściana zewnętrzna przy gruncie	0,181











Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 DACH	dach					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BLA-DACH	0,0050	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
 SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
 WAR.POW.SW	0,0400	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,080
 WEŁNA-MIN3	0,2000	wełna mineralna	0,038	40	0,750	5,263
 WEŁNA-MIN3	0,0400	wełna mineralna	0,038	40	0,750	1,053
 OSB	0,0180	Płyty OSB	0,230	1000	1,000	0,078
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						6,697
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,149
 PG	Podłoga w piwnicy 61,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZG						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,00 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 1,40 m						
 GRUNT-BUD	0,1000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,057
 PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
 BET-CHUDY	0,2000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,190
 STYR-EPS	0,1200	Styropian EPS	0,038	30	1,460	3,158
 BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
 TERAKOTA	0,0100	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,010
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						1,500
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						5,319
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,188
 SPIW	Strop nad piwnicą					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TERAKOTA	0,0200	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,019
 BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
 PŁYT-PIL-P	0,0450	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	300	2,510	0,900
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,505
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,664
 SPP	strop poddasza					
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 WEŁNA-MIN4	0,2400	wełna mineralna	0,037	40	0,750	6,486
 ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,141
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						6,846
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,146

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 SPZ	strop zewnętrzny					
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TERAKOTA	0,0100	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,010
 BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
 STYROPIANS	0,0700	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,750
 ŻELBET	0,1800	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,106
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 WEŁNA-PŁ33	0,1500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,033	100	0,750	4,545
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						6,687
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,150
 SW12	ściana wewnętrzna budynku					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,452
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						2,210
 SZ I1	istniejąca - styropian					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325
 STYROPIANS	0,0300	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	0,750
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 STYROPIANS	0,1500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,750
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						5,187
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,193
 SZ I2	istniejąca - wełna					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325
 STYROPIANS	0,0300	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	0,750
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 WEŁNA-MIN	0,1500	wełna mineralna	0,040	40	0,750	3,750
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						5,187
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,193

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 SZ I3	ściana zewnętrzna piwnic nad terenem					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 BETON-1900	0,4500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs	1,000	1900	0,840	0,450
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
 STYROPOR 3	0,1500	Styropor.	0,034	22	1,400	4,412
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						5,074
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,197
 SZG	ściana zewnętrzna przy gruncie					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PG						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,00 m						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 BETON-2200	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs	1,300	2200	0,840	0,308
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
 STYR-EPS	0,1500	Styropian EPS	0,038	30	1,460	3,947
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						1,233
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						5,531
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,181