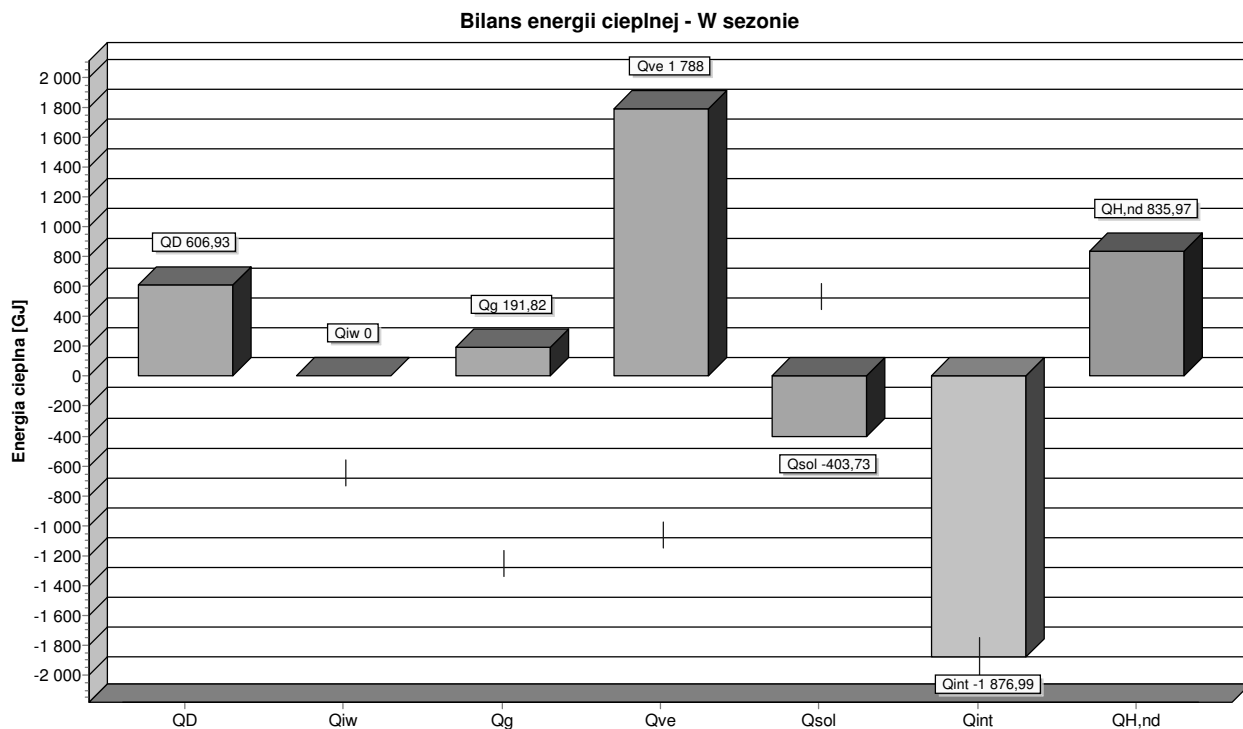


Wyniki - Ogólne

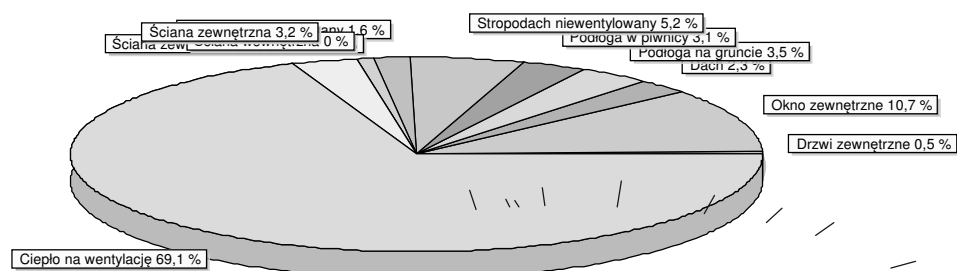
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - wariant pierwszy	
	Szkoła Podstawowa nr 3 w Chojnicach	
Miejscowość:	Chojnice	
Adres:	Dworcowa 6	
Projektant:	Marcin Rosenow	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Chojnice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	4138,1	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	14472,4	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	81430	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	165592	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	247023	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	247023	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Chojnice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	16250,5	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	835,97	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	232213	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	4138	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	14472,4	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	202,0	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	56,1	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	57,8	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	16,0	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _g	Q _{ve}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}	γ _{H,m}	γ _{H,lim}
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		
Styczeń	31	-0,7	91,67	28,92	260,52	25,43	213,14	157,89	0,626	1,244
Luty	28	-3,8	95,91	30,24	300,46	25,44	192,51	216,20	0,511	1,244
Marzec	31	3,5	72,01	22,75	206,40	49,49	213,14	80,41	0,872	1,244
Kwiecień	30	5,9	58,81	18,60	175,47	71,67	206,26	46,83	1,099	1,244
Maj	31	11,5	34,55	11,00	103,31	92,08	213,14	7,18	2,050	1,244
Czerwiec	0	15,6	16,31	5,50	52,25	90,12	206,26	0,51	4,002	1,244
Lipiec	0	16,0	15,39	5,29	47,57	92,61	213,14	0,32	4,480	1,244
Sierpień	0	16,5	13,39	4,72	41,54	89,20	213,14	0,18	5,068	1,244
Wrzesień	30	11,8	32,08	10,22	99,45	57,23	206,26	8,52	1,859	1,244
Październik	31	7,2	54,68	17,32	158,72	41,43	213,14	40,99	1,103	1,244
Listopad	30	2,0	76,48	24,15	225,73	24,52	206,26	116,76	0,707	1,244
Grudzień	31	-0,5	90,74	28,63	257,94	16,44	213,14	161,18	0,608	1,244
W sezonie	273	7,2	606,93	191,82	1788,00	403,73	1876,99	835,97		1,244

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,5 % Drzwi zewnętrzne	10,7 % Okno zewnętrzne	2,3 % Dach
3,5 % Podłoga na gruncie	3,1 % Podłoga w piwnicy	5,2 % Stropodach niewentylowany
1,6 % Stropodach wentylowany	0,8 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0 % Ściana wewnętrzna
3,2 % Ściana zewnętrzna	69,1 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	13,50	3751	0,5
Okno zewnętrzne	276,00	76666	10,7
Dach	59,54	16540	2,3
Podłoga na gruncie	91,77	25491	3,5
Podłoga w piwnicy	79,64	22121	3,1
Stropodach niewentylowany	133,87	37187	5,2
Stropodach wentylowany	41,24	11456	1,6
Ściana zewnętrzna przy gruncie	20,41	5671	0,8
Ściana wewnętrzna	0,00	0	0,0
Ściana zewnętrzna	82,77	22991	3,2
Ciepło na wentylację	1788,00	496667	69,1
Razem	2586,75	718542	100,0















Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U	A	Q _{proc}
	W/m ² ·K	m ²	%
Dach sali gimnastycznej	0,188	631,67	7,5
Drzwi zewnętrzne	1,300	21,26	1,7
Okno z poliwęglanu na sali gimnastycznej	1,630	134,82	8,2
Okna PCV	1,100	255,00	17,9
Okna drewniane	0,900	144,31	8,5
Podłoga na gruncie	0,457	1181,23	11,5
Podłoga w piwnicach	0,481	771,94	10,0
Stropodach nad częścią środkową	0,157	743,19	12,4
Stropodach nad zapleczem sportowym	0,155	304,39	4,3
Stropodach nad starą częścią	0,125	401,10	5,2
Ściana granicząca z rozbudową	1,266	334,45	
Ściana zewnętrzna ocieplona 10 cm	0,163	155,12	1,2
Ściana zewnętrzna ocieplona 15 cm	0,225	237,30	2,5
Ściana zewnętrzna nieocieplona	0,140	822,33	4,9
Ściana zewnętrzna ogrzewanych piwnic	0,137	284,44	1,8
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,121	367,50	2,6














Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 DSG	Dach sali gimnastycznej				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,017
 WE035	0,1800	Wełna mineralna 0,035 W/mK	0,035	1,030	5,143
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]:					5,333
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,188
 PG	Podłoga w piwnicach				
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SG					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 1,20 m					
 BETON-1900	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,050
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,028
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,840	0,095
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					1,905
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					2,078
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,481
 PGG	Podłoga na gruncie				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZ1					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 8,70 m					
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m					
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m					
 PCW	0,0100	PCW.	0,200	1,260	0,050
 BET-POSADZ	0,0300	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,840	0,021
 BETON-1900	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,100
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,840	0,095
 ŻWIR	0,3000	Żwir.	0,900	0,840	0,333
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					1,553
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					2,186
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,457
 SC	Ściana zewnętrzna ogrzewanych piwnic				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,012
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662











Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,012
 STYR031	0,2000	styropian 0,031	0,031	0,840	6,452
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]:					7,308
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,137
 SG	Ściana zewnętrzna przy gruncie				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgot					
Podłoga przyległa do ściany: PG					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 STYREKST	0,2000	Styropian ekstrudowany	0,036	1,460	5,556
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					8,236
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,121
 STD1	Stropodach nad starą częścią				
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,156
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]:					0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:					0,000
 WE042	0,3000	Wełna mineralna lub Ekofiber	0,042	0,750	7,143
 SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,156
 WAR.POW	0,1000	Warstwa powietrzna niewentylowana.			0,160
 POLEPA	0,1000	Polepa	0,550	0,840	0,182
 SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,156
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					7,987
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,125
 STD2	Stropodach nad zapleczem sportowym				
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 STYR100	0,2000	Styropian EPS 100 038	0,038	1,460	5,263
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 PŁYTA PAN	0,1000	Płyta panwiowa	1,000		0,100
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]:					0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:					5,556
 KERAMZ 500	0,1000	Żużel wielkopiecowy granulatu lub keramzy	0,160	0,750	0,625



Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	0,840	0,118
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	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]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					6,457
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,155
 STD3	Stropodach nad częścią środkową				
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 STYR100	0,2000	Styropian EPS 100 038	0,038	1,460	5,263
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,028
 SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,156
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]:					0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:					5,607
 SUPREMA	0,1000	Suprema	0,300		0,333
 STR-DZ3-24	0,2400	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak		0,840	0,260
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	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]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					6,359
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,157
 SZ1	Ściana zewnętrzna nieocieplona				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,2000	styropian 0,031	0,031	0,840	6,452
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]:					7,152
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,140
 SZ2	Ściana zewnętrzna ocieplona 15 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYROPIANS	0,1500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	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]:					4,450

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,225
 SZ3	Ściana zewnętrzna ocieplona 10 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYROPIAN	0,1000	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,460	2,222
 STYR031	0,1000	styropian 0,031	0,031	0,840	3,226
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]:					6,148
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,163
 SZ4	Ściana granicząca z rozbudową				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	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]:					0,790
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,266

Wyniki - Zestawienie grup pomieszczeń

Opis	θ_{int}	A_h	V_h	Φ_{HL}	Typ strefy
	$^{\circ}C$	m^2	m^3	W	
Część A	20,0	3076,29	9844,1	202085	 Szkolny
Sala gimnastyczna	17,0	1061,81	4628,2	50401	 Szkolny