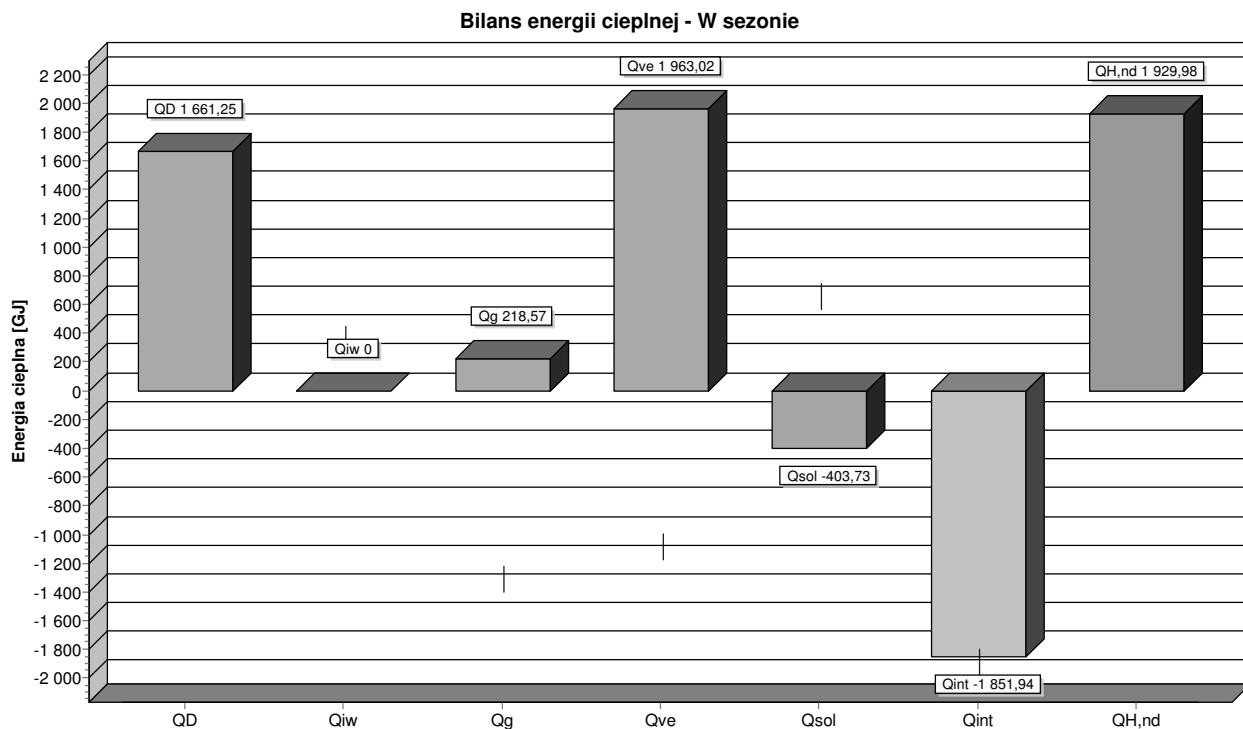


Wyniki - Ogólne

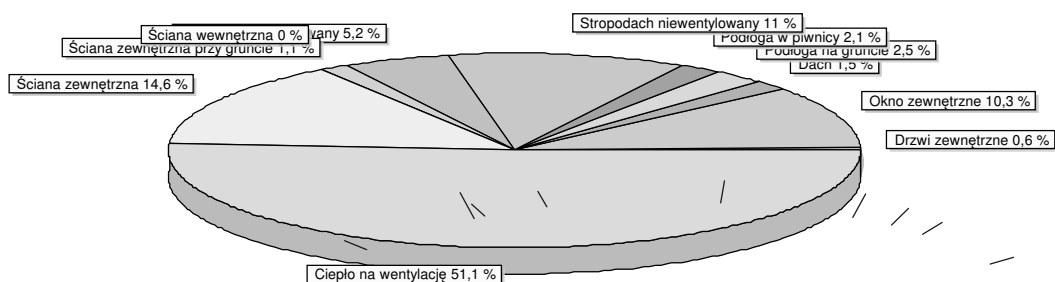
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - stan istniejący	
	Szkoła Podstawowa nr 3 w Chojnicach	
Miejscowość:	Chojnice	
Adres:	Dworcowa 6	
Projektant:	Marcin Rosenow	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia 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 :	194289	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	206808	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	401097	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	401097	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 $V_{v,H}$:	15858,4	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1929,98	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	536106	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	4138	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	14472,4	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	466,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	129,6	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	133,4	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	37,0	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}	$Q_{H,nd}$	$\gamma_{H,m}$	$\gamma_{H,lim}$
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		
Styczeń	31	-0,7	249,43	32,90	287,81	25,43	210,29	344,31	0,413	1,327
Luty	28	-3,8	260,32	34,37	332,82	25,44	189,94	417,83	0,343	1,327
Marzec	31	3,5	196,89	25,92	226,82	49,49	210,29	213,02	0,578	1,327
Kwiecień	30	5,9	161,49	21,22	191,98	71,67	203,51	139,87	0,734	1,327
Maj	31	11,5	96,81	12,62	110,67	92,08	210,29	33,49	1,374	1,327
Czerwiec	0	15,6	44,05	5,62	51,14	90,12	203,51	4,01	2,913	1,327
Lipiec	0	16,0	40,52	5,14	45,33	92,61	210,29	2,82	3,329	1,327
Sierpień	0	16,5	34,47	4,37	39,66	89,20	210,29	1,82	3,815	1,327
Wrzesień	30	11,8	90,06	11,73	106,31	57,23	203,51	36,70	1,253	1,327
Październik	31	7,2	150,61	19,77	173,10	41,43	210,29	128,33	0,733	1,327
Listopad	30	2,0	208,70	27,49	248,60	24,52	203,51	269,71	0,470	1,327
Grudzień	31	-0,5	246,93	32,56	284,90	16,44	210,29	346,74	0,402	1,327
W sezonie	273	7,2	1661,25	218,57	1963,02	403,73	1851,94	1929,98		1,327

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,6 % Drzwi zewnętrzne	10,3 % Okno zewnętrzne	1,5 % Dach
2,5 % Podłoga na gruncie	2,1 % Podłoga w piwnicy	11 % Stropodach niewentylowany
5,2 % Stropodach wentylowany	1,1 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0 % Ściana wewnętrzna
14,6 % Ściana zewnętrzna	51,1 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	23,83	6619	0,6
Okno zewnętrzne	395,70	109916	10,3
Dach	59,54	16540	1,5
Podłoga na gruncie	94,21	26170	2,5
Podłoga w piwnicy	80,56	22378	2,1
Stropodach niewentylowany	421,26	117016	11,0
Stropodach wentylowany	199,97	55548	5,2
Ściana zewnętrzna przy gruncie	43,80	12167	1,1
Ściana wewnętrzna	0,00	0	0,0
Ściana zewnętrzna	560,95	155818	14,6
Ciepło na wentylację	1963,02	545282	51,1
Razem	3842,83	1067453	100,0


















Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U	A	Q _{proc}
	W/m ² ·K	m ²	%
Dach sali gimnastycznej	0,188	631,67	3,2
Drzwi zewnętrzne	2,600	21,26	1,3
Okno z poliwęglanu na sali gimnastycznej	1,630	134,82	3,5
Okna PCV	1,100	255,00	7,6
Okna drewniane	3,120	144,31	10,0
Podłoga na gruncie	0,481	1196,13	5,0
Podłoga w piwnicach	0,507	780,88	4,3
Stropodach nad częścią środkową	0,913	743,19	16,4
Stropodach nad zapleczem sportowym	0,837	304,39	6,0
Stropodach nad starą częścią	1,184	401,10	10,6
Ściana granicząca z rozbudową	1,266	334,45	
Ściana zewnętrzna ocieplona 10 cm	0,342	155,12	1,1
Ściana zewnętrzna ocieplona 15 cm	0,225	237,30	1,1
Ściana zewnętrzna nieocieplona	1,428	822,33	21,1
Ściana zewnętrzna ogrzewanych piwnic	1,167	284,44	6,6
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,661	105,00	2,3

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]:					1,799
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					1,972
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,507
 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]:					1,448
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					2,081
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,481
 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
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]:					0,857
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					1,167
 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
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					0,833
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					1,514
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,661
 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 połączeni dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:					0,000
 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]:					0,844
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					1,184
 STD2	Stropodach nad zapleczem sportowym				
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 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 połączeni dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:					0,293
 KERAMZ 500	0,1000	Żużel wielkopiecowy granulatu lub keramzy	0,160	0,750	0,625
 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



Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,194
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,837
STD3	Stropodach nad częścią środkową				
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
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]:					0,344
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]:					1,096
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,913
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
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]:					0,700
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,428
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
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

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 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
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]:					2,922
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,342
 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
	°C	m ²	m ³	W	
Część A	20,0	3076,29	9844,1	281507	 Szkolny
Sala gimnastyczna	17,0	1061,81	4628,2	120471	 Szkolny