
Załącznik 1

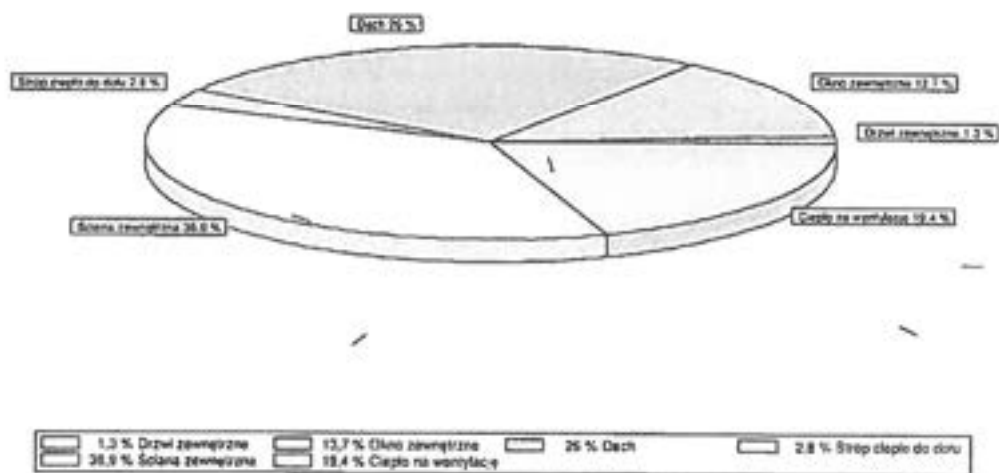
Bilans energetyczny budynku przed
modernizacją

Wyniki - Ogólne

Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	749,5	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Olsztyn	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	749,5	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	338,18	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	93939	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_R :	484	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_R :	1499,0	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_R :	699,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_R :	194,3	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_R :	225,6	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_R :	62,7	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	6,04	1678	1,3
Okno zewnętrzne	64,93	18037	13,7
Dach	123,22	34227	26,0
Strop ciepło do dołu	13,13	3648	2,8
ściana zewnętrzna	174,61	48503	36,9
Ciepło na wentylację	91,77	25493	19,4
Razem	473,71	131586	100,0

Wyniki - Przegrody

Symbol	D m	Opis materiału	λ W/(m·K)	c_p kJ/(kg·K)	R m ² ·K/W
D1		Dach budynku			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
BLA-DACH	0,0100	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	0,440	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
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,156
Opór przejmowania wewnątrz R_{i1} , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_{e1} , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,613
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,632
PG		Podłoga na gruncie			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZPG					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00 m					
BETON-1900	0,0200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,020
POLIETYLEN	0,0100	Folia polietylenowa.	0,200	1,420	0,050
BETON-1900	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,100
PIASEK-ŚR	0,3000	Piasek średni.	0,400	0,840	0,750
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]:					2,920
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,342
ST1		Strop piwnic			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,156
POLEPA	0,0500	Polepa	0,550	0,840	0,091
SK	0,3000	Strop Kleina		0,880	0,390
Opór przejmowania wewnątrz R_{i1} , [m ² ·K/W]:					0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_{i1} , [m ² ·K/W]:					0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,977
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,023
SZ1		Ściana zewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,840	0,020
CEGLA-PELN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
Opór przejmowania wewnątrz R_{i1} , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_{e1} , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,684
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,463

Wyniki - Zestawienie grup pomieszczeń

Opis	θ_{int} °C	λ_n m ²	V_n m ³	Φ_{nL} W	Typ strefy 1
Plebania	18,5	483,55	1499,0	50670	Biurowy lub

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:

Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - wariant pierwszy
Miejscowość:	Ostróda
Adres:	Sienkiewicza 22
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 III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6 °C
Stacja meteorologiczna:	Olštyn

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_{gr} :	483,6 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_{gr} :	1499,0 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	7933 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6379 W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	14312 W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0 W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{KL} :	14313 W

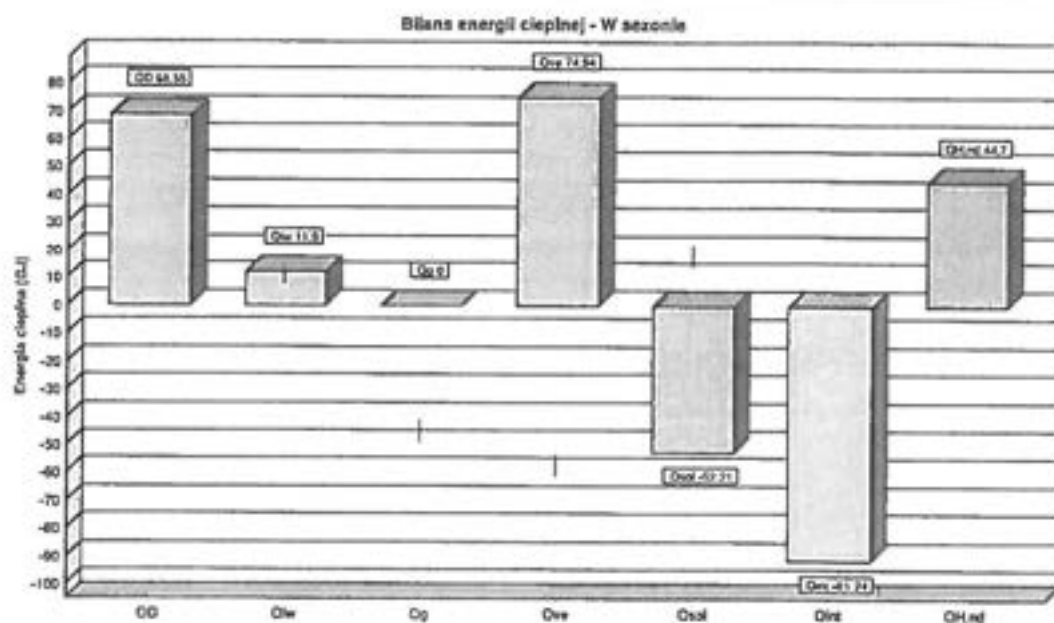
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik Φ_{KL} odniesiony do powierzchni $\phi_{KL,A}$:	29,6 W/m ²
Wskaźnik Φ_{KL} odniesiony do kubatury $\phi_{KL,V}$:	9,5 W/m ³

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:

Powietrze infiltrujące V_{infv} :	290,1 m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0 m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{zu,min}$:	470,0 m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{zu} :	470,0 m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	470,0 m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	470,0 m ³ /h

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



Miesiąc	L_d, n dni	$T_{em, n}$ °C	Q_D GJ/rok	Q_G GJ/rok	Q_{ve} GJ/rok	Q_{sol} GJ/rok	Q_{int} GJ/rok	$Q_{H, nd}$ GJ/rok	$\eta_{H, n}$	$\eta_{H, lim}$
Styczeń	31	-3,6	11,47	0,00	12,49	2,21	10,36	13,09	0,490	1,117
Luty	28	-2,9	10,04	0,00	12,09	3,85	9,36	10,53	0,557	1,117
Marzec	31	2,5	8,39	0,00	8,99	6,62	10,36	3,07	0,894	1,117
Kwiecień	30	5,5	6,65	0,00	7,27	9,17	10,03	0,51	1,255	1,117
Maj	31	10,9	4,14	0,00	4,17	13,40	10,36	0,00	2,507	1,117
Czerwiec	0	15,4	1,81	0,00	1,59	12,85	10,03	0,00	5,358	1,117
Lipiec	0	17,7	0,90	0,00	0,72	13,78	10,36	0,00	10,34	1,117
Sierpień	0	16,5	1,37	0,00	1,09	12,40	10,36	0,00	7,256	1,117
Wrzesień	30	12,8	3,08	0,00	3,08	7,78	10,03	0,00	2,577	1,117
Październik	31	6,3	6,47	0,00	6,81	4,62	10,36	1,21	1,049	1,117
Listopad	30	1,9	8,41	0,00	9,33	2,41	10,03	6,65	0,656	1,117
Grudzień	31	-0,5	9,90	0,00	10,71	2,15	10,36	9,65	0,566	1,117
W sezonie	273	6,9	68,55	0,00	74,94	52,21	91,24	44,70		1,117

Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U	A
	W/m ² ·K	m ²
Dach budynku	0,143	229,28
Drzwi zewnętrzne	3,000	4,62
Okna zewnętrzne	0,900	47,52
Podłoga na gruncie	0,342	172,59
Strop piwnic	1,023	49,22
Ściana zewnętrzna	0,193	322,52
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,198	112,68

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Suma oporów przyjmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					5,184
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,193
☑ SZPG		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: 1,00 m					
☑ CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
☑ STYREKST	0,1200	Styropian ekstrudowany	0,036	1,460	3,333
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przyjmowania R _g , [m ² ·K/W]:					1,056
Suma oporów przyjmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					5,052
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,198

Załącznik 3

Wymiana oświetlenia
wewnętrznego

Zestawienie oświetlenia wbudowanego po modernizacji

Moc urządzeń oświetleniowych w ocenianym budynku po modernizacji

Lp	Pomieszczenie	Rodzaj punktu świetlnego	Moc jednostkowa źródła światła w oprawie, W/m ²	Całkowita moc jednostkowa z uwzględnieniem sterownika, transformatorów, statoczeków, W/m ²	Średnie liczba punktów świetlnych, szt.	Moc instalowana Przewz, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok
1	Budynek łączny	Oprawa LED 9 W	6.5	6.5	121	3143	1800
	Razem				121	3143	-

Liczbę godzin pracy oświetlenia przyjęto zgodnie ze średnim czasem użytkowania pomieszczeń w ciągu roku.

Obliczenia energetyczne po modernizacji - oświetlenie

Zużycie energii elektrycznej w ocenianym budynku po modernizacji

Lp	Linia produkcyjna	Moc instalowana Przec, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok	Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego, kWh/rok
1	Budynek łącznie	0	1640	0
		3143	1800	5658
		0	1800	0
		0	1800	0
	Razem	3143	-	5658

Ocena opłacalności				
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego				
Lp.	Opis	Jedn.	Oprawy światłowe i żarowe	Oświetlenie LED
1	Moc całkowita oświetlenia	kW	7,3	3,1
2	Roczne zapotrzebowanie na energię finalną na pracę oświetlenia	kWh/rok	13 056	5 658
3	Roczna oszczędność energii na pracę oświetlenia	kWh/rok		7 398
4	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,5200	0,5200
5	Koszt pracy oświetlenia w ciągu roku	zł/rok	6 789,12	2 942,16
6	Roczna oszczędność na pracy oświetlenia	zł/rok		3 846,96
7	Oszczędność kosztów pracy oświetlenia w okresie 10 lat	zł/rok		38 469,60
8	Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia	zł		39 680,00
9	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych SPBT	lata		10,31

PANELE FOTOWOLTAICZNE - analiza nasłonecznienia

szerokość geograficzna - Sienkiewicza 22, Ostróda

stopnie	minuty	sekundy
53	41	59

Kolejny dzień roku	Deklinacja Q	Deklinacja Q	Liczba godzin dziennych DL	Miesiące	Liczba godzin dziennych w miesiącu	Całkowita energia promieniowania słonecznego (45st.S)	Średnie natężenie promieniowania (45st.S)
-	[stopnie]	[rad]	[h/dzień]	-	[h/mies.]	[Wh/m ² *m-c]	[W/m ²]
1	-23,031	-0,402	7,29	styczeń	242,31	31980	132,0
2	-22,951	-0,401	7,31				
3	-22,865	-0,399	7,33				
4	-22,772	-0,397	7,35				
5	-22,673	-0,396	7,38				
6	-22,566	-0,394	7,41				
7	-22,453	-0,392	7,44				
8	-22,333	-0,390	7,47				
9	-22,207	-0,388	7,50				
10	-22,074	-0,385	7,53				
11	-21,934	-0,383	7,57				
12	-21,788	-0,380	7,60				
13	-21,636	-0,378	7,64				
14	-21,477	-0,375	7,68				
15	-21,312	-0,372	7,72				
16	-21,140	-0,369	7,77				
17	-20,962	-0,366	7,81				
18	-20,778	-0,363	7,85				
19	-20,588	-0,359	7,90				
20	-20,392	-0,356	7,95				
21	-20,190	-0,352	7,99				
22	-19,981	-0,349	8,04				
23	-19,767	-0,345	8,09				
24	-19,547	-0,341	8,15				
25	-19,321	-0,337	8,20				
26	-19,089	-0,333	8,25				
27	-18,852	-0,329	8,31				
28	-18,609	-0,325	8,36				
29	-18,361	-0,320	8,42				
30	-18,107	-0,316	8,48				
31	-17,848	-0,312	8,53				

91	3,917	0,068	12,71				
92	4,315	0,075	12,79				
93	4,711	0,082	12,86				
94	5,106	0,089	12,93				
95	5,499	0,096	13,00				
96	5,890	0,103	13,08				
97	6,280	0,110	13,15				
98	6,668	0,116	13,22				
99	7,054	0,123	13,29				
100	7,438	0,130	13,36				
101	7,820	0,136	13,44				
102	8,199	0,143	13,51				
103	8,576	0,150	13,58				
104	8,951	0,156	13,65				
105	9,322	0,163	13,72				
106	9,691	0,169	13,79	kwiecień	412,44	107053	259,6
107	10,058	0,176	13,86				
108	10,421	0,182	13,93				
109	10,781	0,188	14,00				
110	11,138	0,194	14,07				
111	11,491	0,201	14,14				
112	11,841	0,207	14,21				
113	12,188	0,213	14,28				
114	12,531	0,219	14,35				
115	12,870	0,225	14,42				
116	13,206	0,230	14,48				
117	13,537	0,236	14,55				
118	13,865	0,242	14,62				
119	14,189	0,248	14,68				
120	14,508	0,253	14,75				
121	14,823	0,259	14,82				
122	15,133	0,264	14,88				
123	15,440	0,269	14,94				
124	15,741	0,275	15,01				
125	16,038	0,280	15,07				
126	16,330	0,285	15,13				
127	16,617	0,290	15,20				
128	16,900	0,295	15,26				
129	17,177	0,300	15,32				
130	17,449	0,305	15,38				
131	17,716	0,309	15,44				
132	17,978	0,314	15,50				
133	18,235	0,318	15,55				
134	18,488	0,323	15,61				
135	18,731	0,327	15,67				
136	18,971	0,331	15,72				
137	19,208	0,335	15,77	maj	486,17	139066	286,0
138	19,435	0,339	15,83				
139	19,658	0,343	15,88				
140	19,875	0,347	15,93				
141	20,086	0,351	15,98				
142	20,291	0,354	16,03				
143	20,491	0,358	16,08				
144	20,684	0,361	16,12				
145	20,871	0,364	16,17				
146	21,052	0,367	16,21				
147	21,227	0,370	16,26				
148	21,395	0,373	16,30				
149	21,557	0,376	16,34				
150	21,713	0,379	16,38				
151	21,862	0,382	16,41				

213	17,978	0,314	15,50				
214	17,716	0,309	15,44				
215	17,449	0,305	15,38				
216	17,177	0,300	15,32				
217	16,900	0,295	15,26				
218	16,617	0,290	15,20				
219	16,330	0,285	15,13				
220	16,038	0,280	15,07				
221	15,741	0,275	15,01				
222	15,440	0,269	14,94				
223	15,133	0,264	14,88				
224	14,823	0,259	14,82				
225	14,508	0,253	14,75				
226	14,189	0,248	14,68				
227	13,865	0,242	14,62				
228	13,537	0,236	14,55	sierpień	450,55	115663	256,7
229	13,206	0,230	14,48				
230	12,870	0,225	14,42				
231	12,531	0,219	14,35				
232	12,188	0,213	14,28				
233	11,841	0,207	14,21				
234	11,491	0,201	14,14				
235	11,138	0,194	14,07				
236	10,781	0,188	14,00				
237	10,421	0,182	13,93				
238	10,058	0,176	13,86				
239	9,691	0,169	13,79				
240	9,322	0,163	13,72				
241	8,951	0,156	13,65				
242	8,576	0,150	13,58				
243	8,199	0,143	13,51				
244	7,820	0,136	13,44				
245	7,438	0,130	13,36				
246	7,054	0,123	13,29				
247	6,668	0,116	13,22				
248	6,280	0,110	13,15				
249	5,890	0,103	13,08				
250	5,499	0,096	13,00				
251	5,106	0,089	12,93				
252	4,711	0,082	12,86				
253	4,315	0,075	12,79				
254	3,917	0,068	12,71				
255	3,519	0,061	12,64				
256	3,119	0,054	12,57				
257	2,719	0,047	12,49				
258	2,317	0,040	12,42				
259	1,915	0,033	12,35	wrzesień	371,49	76963	207,2
260	1,513	0,026	12,27				
261	1,110	0,019	12,20				
262	0,706	0,012	12,13				
263	0,303	0,005	12,05				
264	-0,101	-0,002	11,98				
265	-0,505	-0,009	11,91				
266	-0,908	-0,016	11,84				
267	-1,311	-0,023	11,76				
268	-1,714	-0,030	11,69				
269	-2,116	-0,037	11,62				
270	-2,518	-0,044	11,54				
271	-2,919	-0,051	11,47				
272	-3,319	-0,058	11,40				
273	-3,718	-0,065	11,32				

335	-22,074	-0,385	7,53				
336	-22,207	-0,388	7,50				
337	-22,333	-0,390	7,47				
338	-22,453	-0,392	7,44				
339	-22,566	-0,394	7,41				
340	-22,673	-0,396	7,38				
341	-22,772	-0,397	7,35				
342	-22,865	-0,399	7,33				
343	-22,951	-0,401	7,31				
344	-23,031	-0,402	7,29				
345	-23,103	-0,403	7,27				
346	-23,169	-0,404	7,25				
347	-23,228	-0,405	7,23				
348	-23,280	-0,406	7,22				
349	-23,325	-0,407	7,21				
350	-23,363	-0,408	7,20	grudzień	225,36	20058	89,0
351	-23,394	-0,408	7,19				
352	-23,419	-0,409	7,18				
353	-23,436	-0,409	7,18				
354	-23,447	-0,409	7,18				
355	-23,450	-0,409	7,17				
356	-23,447	-0,409	7,18				
357	-23,436	-0,409	7,18				
358	-23,419	-0,409	7,18				
359	-23,394	-0,408	7,19				
360	-23,363	-0,408	7,20				
361	-23,325	-0,407	7,21				
362	-23,280	-0,406	7,22				
363	-23,228	-0,405	7,23				
364	-23,169	-0,404	7,25				
365	-23,103	-0,403	7,27				