

## **Efektywna energetycznie stolarka okienna – wyniki konkursu Top Ten 2012**

Podczas dziewiątych Dni Oszczędzania Energii 14-15.11.2012 ogłoszone zostały wyniki konkursu TOP Ten na najlepszą stolarkę budowlaną. Konkurs zorganizowała Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska oraz Fundacja na Rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii. Do konkursu mogły być zgłoszone okna, które są aktualnie produkowane i dostępne na polskim rynku. Udział w konkursie był bezpłatny a każdy z producentów mógł zgłosić dowolną liczbę okien. Nagrodą było wyróżnienie dziesięciu najlepszych produktów wraz z przyznaniem prawa do korzystania ze znaku Top Ten oraz przyznanie trzech głównych nagród: wyróżnień za zajęcie II i III miejsca a także Grand Prix 2012 za I miejsce w konkursie na efektywną energetycznie stolarkę okienną. Ze względu na zasady konkursu Top Ten pierwszą nagrodę i dwa wyróżnienia przyznane były przez Dolnośląską Agencję Energii i Środowiska.

### **Praca komisji konkursowej:**

Do komisji konkursowej zaproszono osoby związane z procesem projektowym i wykonawczym, zajmujące się na co dzień zagadnieniami związanymi z projektowaniem i wykonywaniem energooszczędnych budynków, a co za tym idzie i stolarki okiennej. Zaproszone osoby reprezentowały różne zawody. Skład komisji wyglądał następująco:

1. dr inż. arch. Agnieszka Cena – Stowarzyszenie na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju
2. mgr inż. Anita Fokczyńska – Izba Inżynierów Budownictwa
3. mgr Anna Bogusz - Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii
4. mgr Anna Tołwińska - Saint Gobain
5. mgr inż. arch. Danuta Stryszewska – Dolnośląska Agencji Energii i Środowiska
6. mgr inż. Katarzyna Szydło (sekretarz konkursu) - Dolnośląska Agencji Energii i Środowiska
7. mgr inż. Andrzej Soroko - Dolnośląska Agencji Energii i Środowiska
8. mgr inż. Krzysztof Szymański – instalator, audytor - Dolnośląska Agencji Energii i Środowiska
9. mgr inż. Szymon Liszka - Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii
10. mgr Paweł Wróblewski - Polskie Okna i Drzwi
11. mgr inż. Grzegorz Siarka – Siegenia Aubi
12. mgr inż. Jerzy Żurawski – konstruktor, audytor

Członkowie komisji opracowali warunki udziału w konkursie, przekazali niezbędną informację do mediów oraz w inny sposób zachęcali producentów stolarki do udziału w konkursie. Organizatorzy konkursu ustalili, że udział w konkursie ma być nieodpłatny, niezależny od nacisków zewnętrznych. Celem było wskazanie energooszczędnej stolarki budowlanej. Wszyscy członkowie komisji pracowali na rzecz konkursu jako wolontariusze w ramach Stowarzyszenia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju. Pracownicy Fundacji na Rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE) wykonywali swoje obowiązki w ramach projektu Unijnego - Inteligentna Energia dla Europy.



*Logo konkursu Top Ten*

Po zebraniu zgłoszeń do konkursu zawierających szczegółowe dane o produktach, członkowie komisji rozpoczęli pracę właściwą. W ramach konkursu wykonano szereg analiz i obliczeń, a także sprawdzono deklarowane przez uczestników wartości. Dzięki uprzejmości Stowarzyszenia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju, w ramach pracy zespołu konkursowego wykonywano kontrolne telefony do sieci sprzedaży każdego z uczestników, weryfikując deklarowane wartości produkowanych wyrobów, tym samym sprawdzając rzetelność przekazanych informacji. Po potwierdzeniu deklarowanych przez producentów wartości rozpoczęto prace w celu wyłonienia dziesiątki najlepszych produktów i ostatecznie dwóch wyróżnień oraz Grand Prix 2012.

#### **Statystyki wstępne.**

W konkursie wzięło udział 15 firm produkujących okna drewniane PCV oraz aluminiowe. Łącznie do konkursu wpłynęło 27 zgłoszeń okien, które poddano szczegółowej ocenie konkursowej:

- Okna drewniane – 4 szt.
- Okna aluminiowe – 2 szt.
- Okna PCV – 21 szt.

#### **Wskaźniki oceny.**

Do oceny stolarki brano pod uwagę następujące czynniki:

- wskaźnik energochłonności  $E$  określający bilans roczny stolarki okiennej rozwierno - uchylnej o wymiarach 1480x1230 dla średnich parametrów termicznych oraz średniego nasłonecznienia dla Polski.
- współczynnik przenikania ciepła  $U_w$  dla analizowanego okna
- koszt oporu cieplnego obliczany ze wzoru  $K_w \cdot U_w$  określający efektywność izolacyjną stolarki
- izolacyjność akustyczną okna  $D_b$ [dB]
- walory estetyczne  $E_{st}$ .

W każdej kategorii najlepsze rozwiązania otrzymywały 100% punktów przypadających na daną cechę, a pozostali odpowiednio mniej w zależności od deklarowanej wartości.

Wagi dla poszczególnych cech określono w następująco:

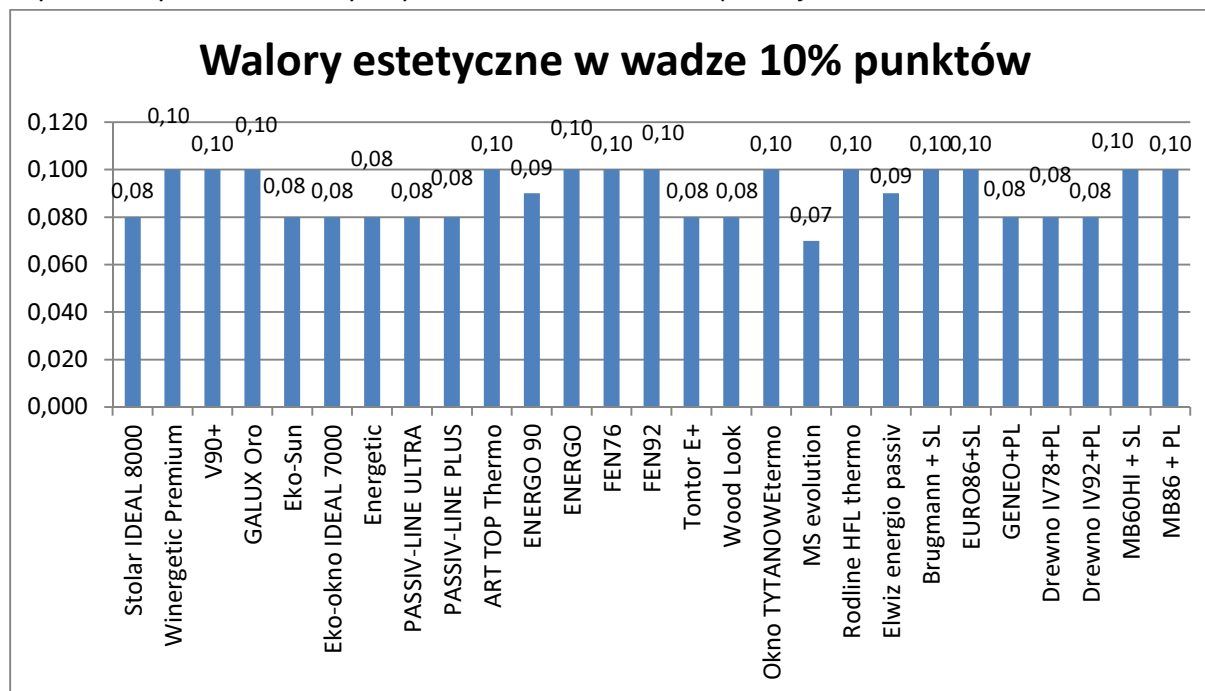
Do oceny wzięto pod uwagę następujące parametry:	Wagi oceny
Wskaźnik E – jest bilansem zysków i strat okna, czyli bilansem energii dla średniego nasłonecznienia, średnich temperatur oraz szczelności. Wartość obliczona za pomocą programu Etykieta Energetyczna [kWh/m <sup>2</sup> rok]	35%
U – współczynnik przenikania okna [W/m <sup>2</sup> K]	18%
K * U – koszty oporu cieplnego okna, [zł*W/m <sup>2</sup> K]	17%
Db – izolacyjność akustyczna [dB]	20%
Walory estetyczne	10%
SUMA WAG	100%

## Wyniki poszczególnych analiz.

### 1. Walory estetyczne.

Maksymalna ilość punktów za tą cechą nie była wysoka, jednak członkowie komisji po debacie uznali, że wybór estetycznych rozwiązań powinien być uwzględniony również przy ocenie okna. Celem było wskazanie energetycznie efektywnej stolarki budowlanej, jednak estetyka okna nie powinna być w ocenie pominięta.

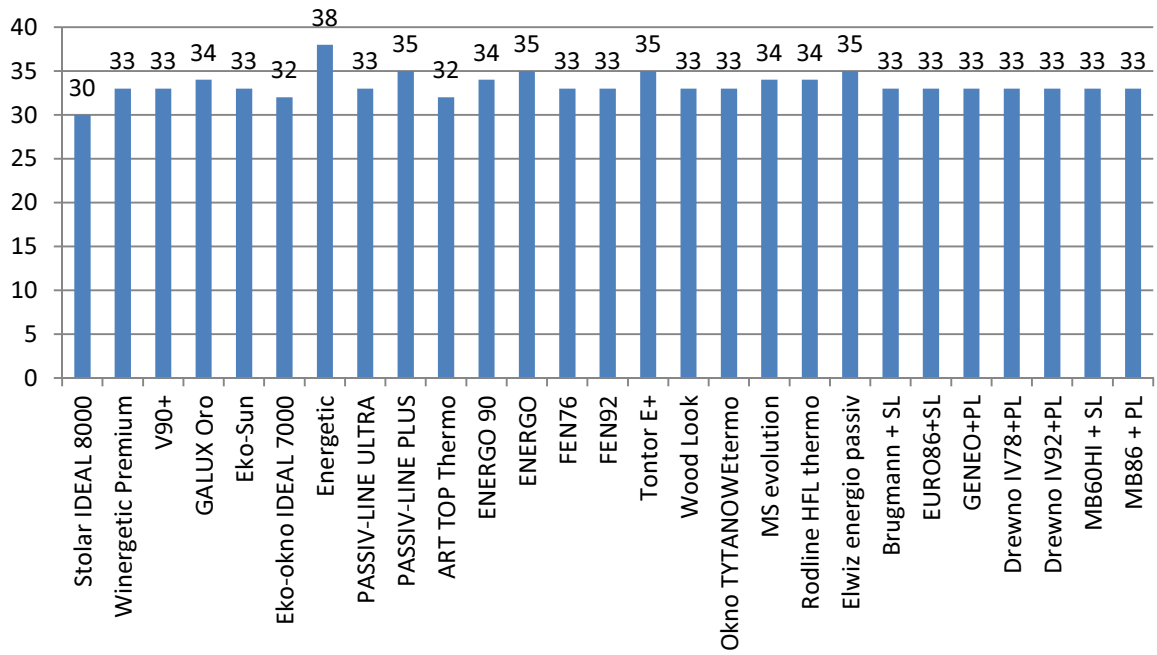
Wyniki oceny walorów estetycznych zamieszczono w tabeli poniżej:



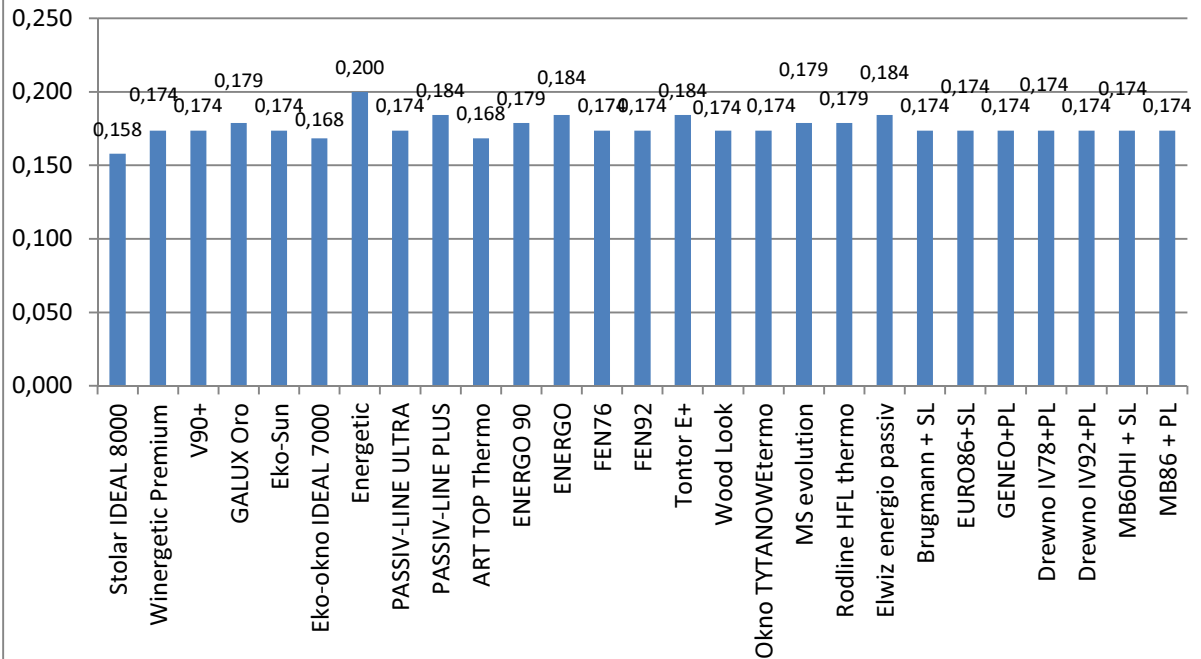
### 2. Walory akustyczne.

Cecha opisująca parametry akustyczne okna jest równie bardzo ważna. Ze względu na cel konkursu przyjęto dla tej cechy stosunkowo wysoką wagę. Najlepsze rozwiązanie pozwala uzyskać aż 20% wszystkich punktów. Trzeba przyznać, że zgłoszone produkty charakteryzowały się zbliżonymi wartościami izolacji akustycznej. Szczegóły w tabelach poniżej:

## Właściwości akustyczne okien zgłoszonych do konkursu Top ten [ dB]



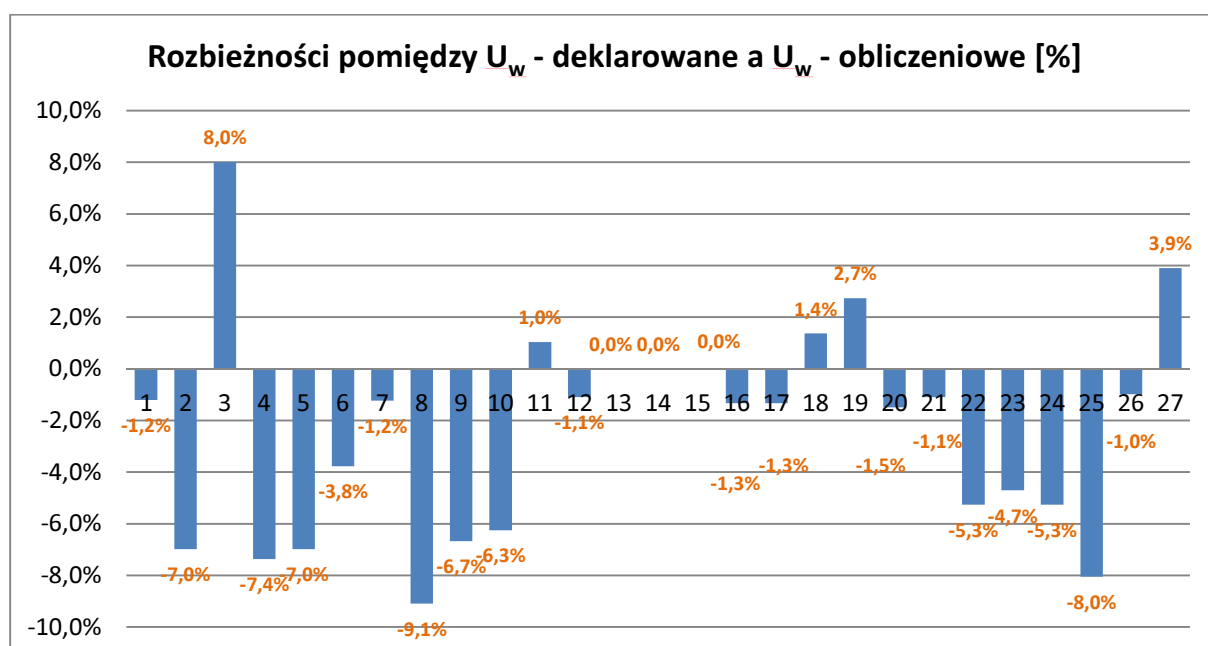
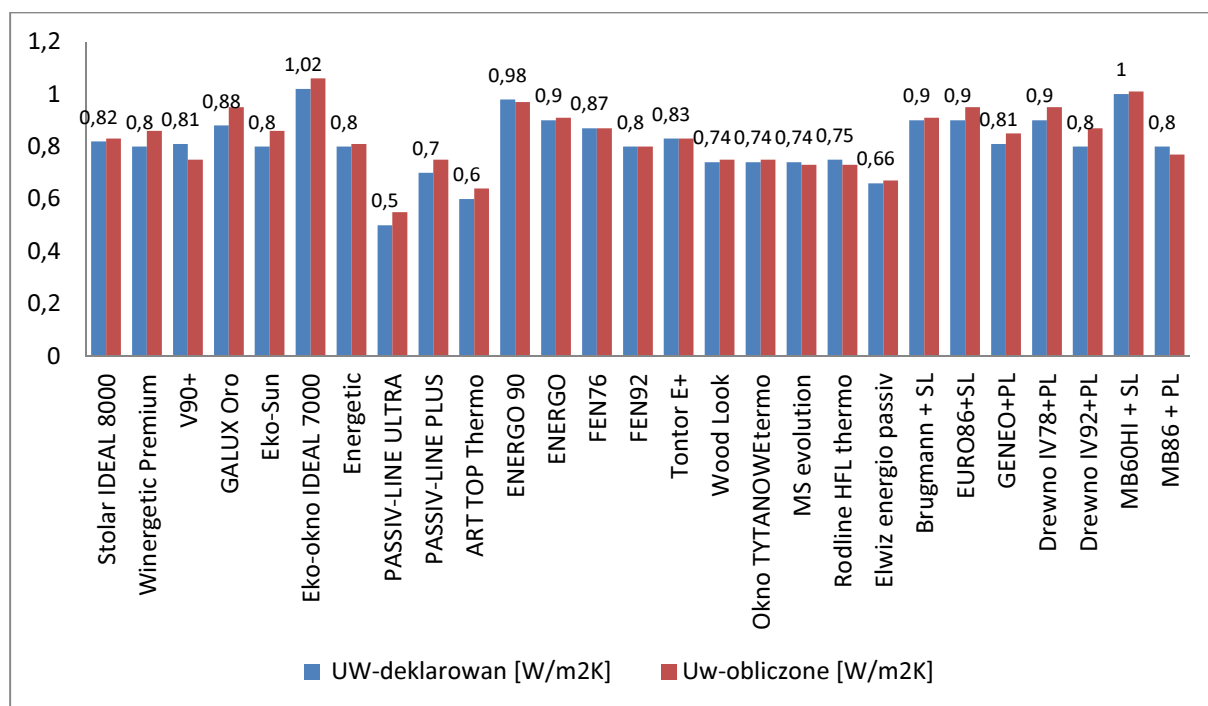
## Udział izolacyjności akustycznej przy wadze 20% punktów



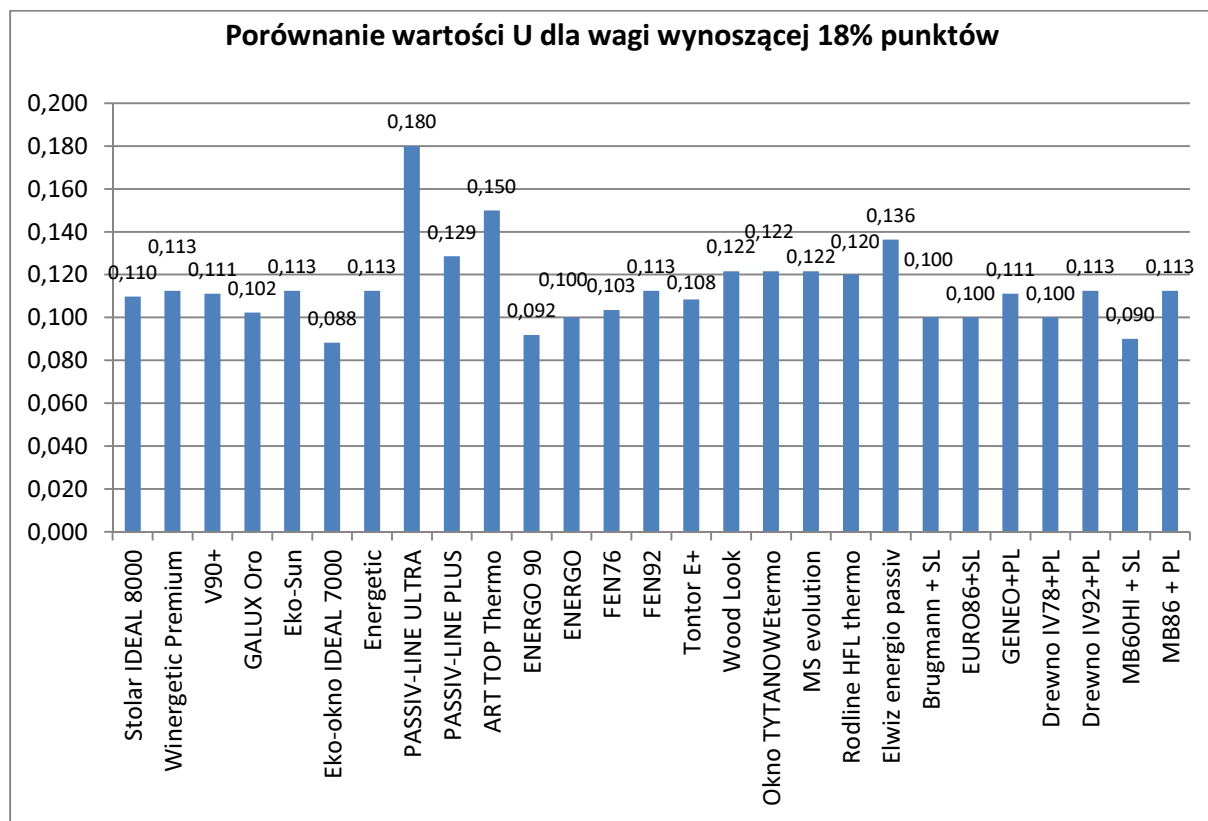
### 3. Współczynnik przenikania okna $U_w$ .

Jest to pierwszy z parametrów opisujących cechę związaną z energooszczędnością okna. Komisja przeanalizowała przekazane materiały i dokonała obliczeń wartości współczynnika przenikania ciepła  $U_w$ . Porównano deklarowane przez producenta wartości  $U_w$  z wynikami obliczeniowymi wykonanymi przez członków komisji. Analizy porównawcze wykazały nieznaczne różnice (do 9%) pomiędzy wartościami deklarowanymi a obliczeniowymi. Rozbieżności nie przekraczały wielkości odpowiadającej błędowi przyjętej do oceny metody. Z tego powodu uznano wartości deklarowane jako prawidłowe.

Rozbieżności między wartościami  $U_{w-dek.}$  i  $U_{w-obl.}$

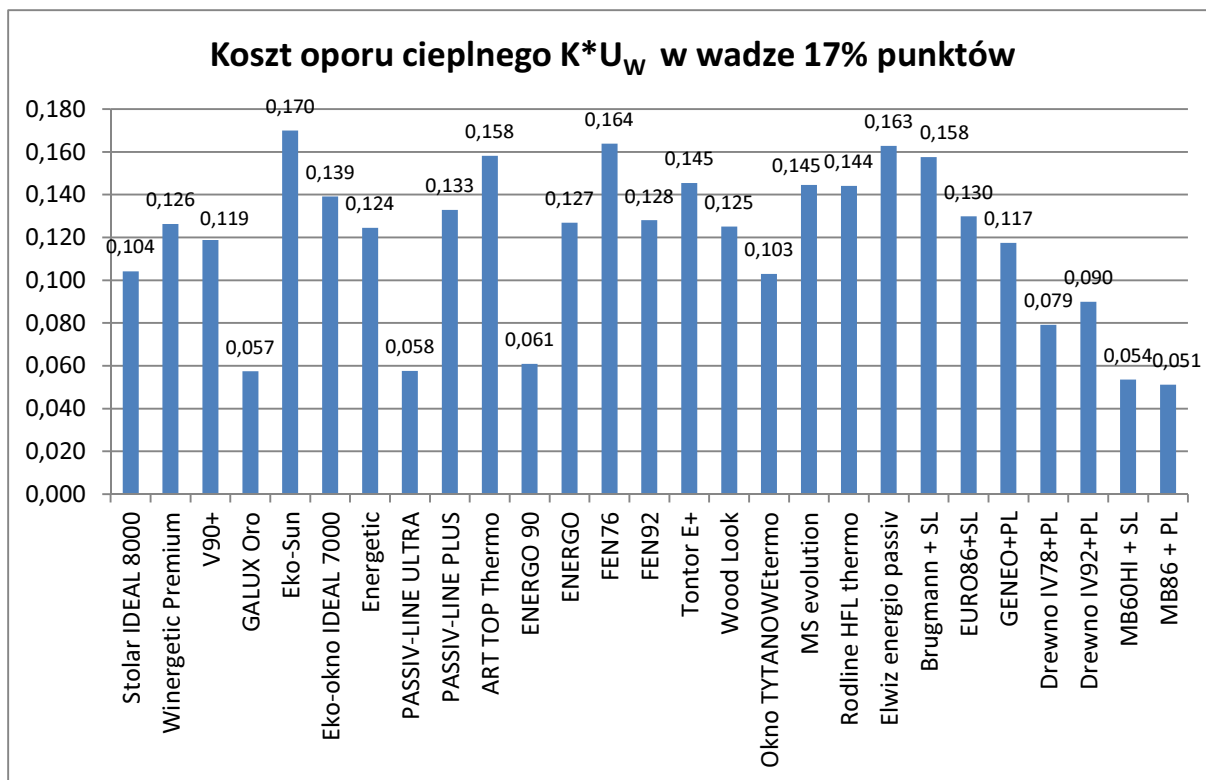


Ostatecznie ustalono, że za cechę opisującą wartość współczynnika przenikania ciepła  $U_w$  można otrzymać maksymalnie 18% punktów. Wyniki oceny zamieszczono poniżej:



#### 4. Koszt oporu cieplnego stolarki okiennej.

Cecha ta w prosty sposób pozwala ocenić efektywność ekonomiczną izolacyjności termicznej stolarki okiennej. Weryfikowano deklarowane przez producentów ceny stolarki okiennej oraz konfrontowano z cenami, jakie są aktualnie proponowane w salonach sprzedaży. Wyniki oceny zamieszczono poniżej:



##### 5. Wskaźnik bilansu energetycznego okna E.

Wskaźnik ten opisuje bilans energii użytkowej związanej ze stolarką okienną - E [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] uwzględniający roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na pokrycie strat ciepła przez przenikanie przez przegrody ( $U_w$ ), na podgrzanie powietrza przeciekającego przez nieszczelności oraz uwzględnienie zysków ciepła od nasłonecznienia (współczynnik przepuszczalności energii słonecznej  $g_G$ ). W odniesieniu do budynku ogrzewanego bilans energii użytkowej  $EU_{h,w}$  obejmuje straty ciepła przez przenikanie, straty ciepła przez infiltrację oraz słoneczne zyski energii. Oblicza się go ze wzoru:

$$E = -EU_{s,h} - EU_{inf,h} + \eta_{z,h}EU_{sol,h} \quad (1),$$

gdzie:

E – bilans zysków i strat energia przez okno kWh/(m<sup>2</sup>·rok)],

$EU_{s,h}$  - energia użytkowa strat ciepła przez przenikanie przegrodę przezroczystą [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)],

$EU_{inf,h}$  - energia użytkowa strat ciepła przez infiltrację [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)],

$EU_{sol,h}$  - energia z zysków ciepła przez przegrody przezroczyste [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)],

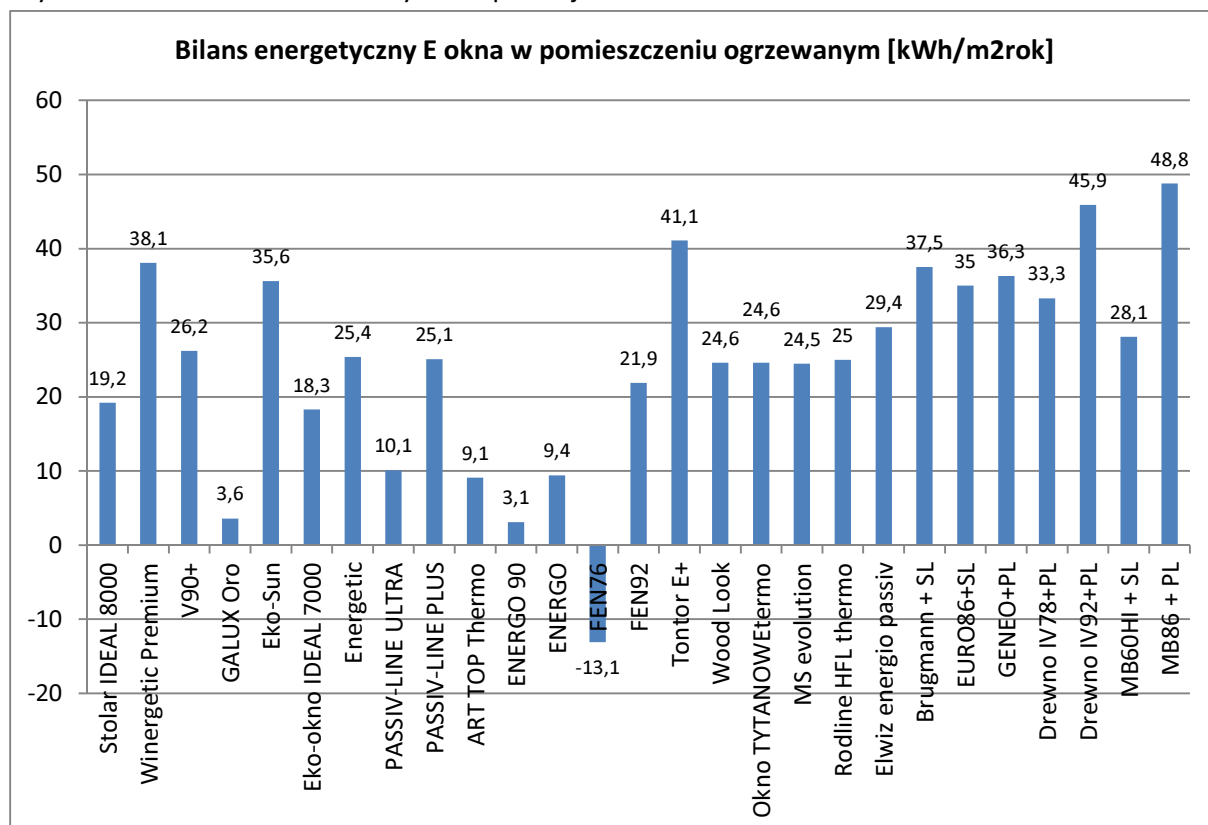
$\eta_{z,h}$  - sprawność wykorzystania zysków ciepła w okresie grzewczym;

Bilans energetyczny okna opisany przez wartość E prezentuje informacje o tym, czy okno jest przyczyną strat ciepła, czy też zysków w okresie grzewczym. Wartość ujemna będzie oznaczać, że w czasie eksploatacji bilans ciepła stolarki okiennej będzie niekorzystny. Jeżeli bilans będzie dodatni, oceniana stolarka okienna będzie generować w sezonie grzewczym zyski ciepła. Waga dla czynnika E wynosi 35% i ma największy udział w procesie oceny.

W ramach konkursu wykonano obliczenia wskaźnika energochłonności stolarki E wykorzystując metodę opracowaną przez Dolnośląską Agencję Energii i Środowiska służącą do etykietowania stolarki okiennej. Do obliczenia i wykonanie etykiet energetycznych wykorzystano program Etykieta Energetyczna:



Wyniki analiz zamieszczono na wykresie poniżej:



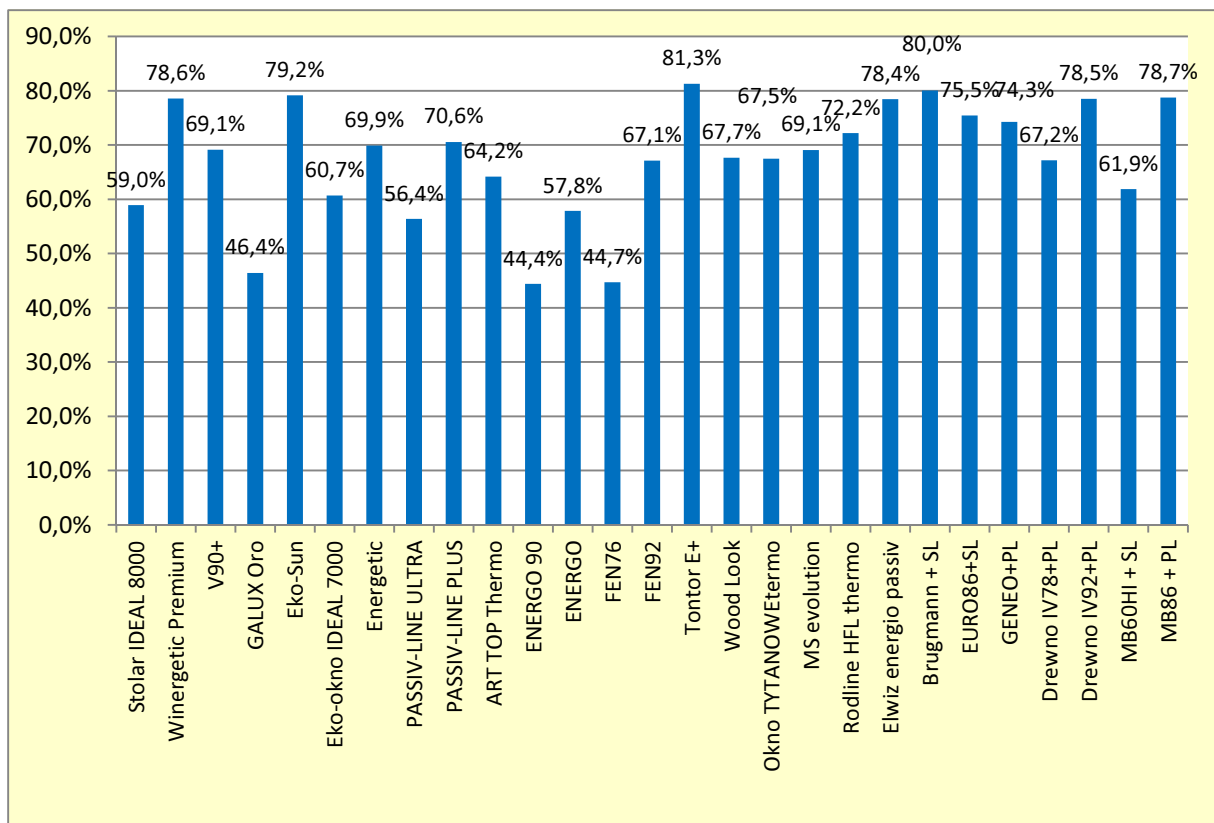
### Zestawienie wyników.

Ostatecznie o jakości stolarki decydowały:

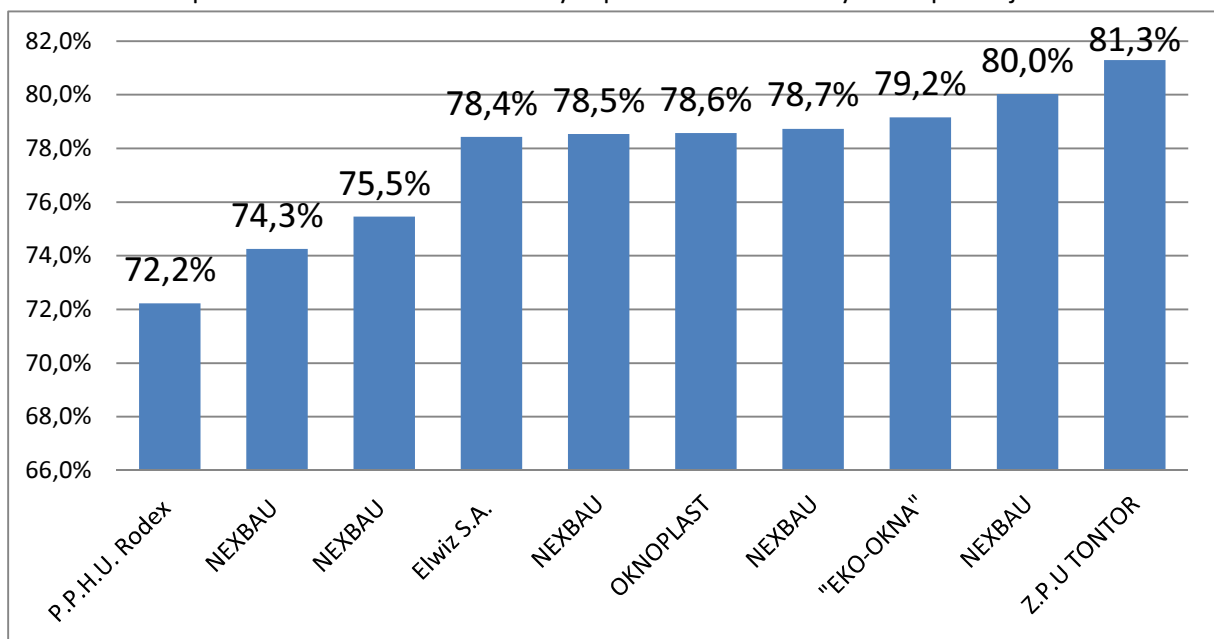
- parametry mające wpływ na energochłonność:  $U_w$ , koszt oporu cieplnego-  $K \cdot U_w$  oraz wskaźnik E, które ostatecznie miały 70% udział w ocenie stolarki
- opór akustyczny i estetyka stanowiła o 30 % punktów w całkowitym bilansie możliwych do zdobycia punktów.

Zestawienie wyników zamieszczono poniżej:





Uporządkowanie ww. wyników analiz pozwoliło wyłonić 10-tkę najlepszych produktów zgłoszonych do konkursu Top Ten. Wartości końcowe oceny zaprezentowano na wykresie poniżej:





Trzy najlepsze okna uzyskały specjalne wyróżnienia, a Grand Prix 2012 konkursu Top Ten przyznanego przez Dolnośląską Agencję Energii i Środowiska uzyskało okno TopTonE+ Firmy ZPU Tontor. Etykiety energetyczne okna zamieszczono poniżej.

**GRAND PRIX 2012:**

1. Okno TopTonE+ Ideal 8000                      producent Z.P.U. TONTOR

**Drugie miejsce:**

2. Okno EURO86+SL                                producent NEXBAU

**Trzecie miejsce:**

3. Okno Eko-Sun                                    producent EKO-OKNA sp. z o.o.

4. Okno MB86 + PL                                producent NEXBAU

5. Okno Winergetic Premium                    producent OKNOPLAST

6. Okno Drewno IV92+PL                        producent NEXBAU

7. Okno Elwiz energio passiv                    producent Elwiz S.A.

8. Okno EURO86+SL                                producent NEXBAU

9. Okno GENE0+PL                                producent NEXBAU

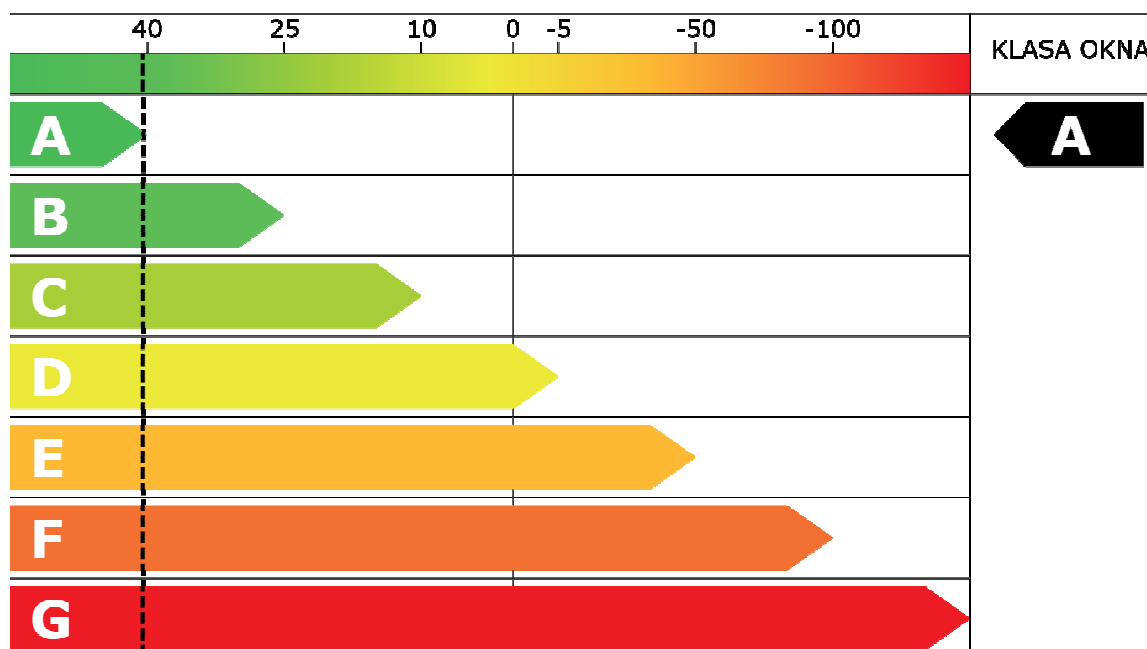
10. Okno Rodline HFL Thermo                    producent P.P.H.U. Rodex

# Wskaźnik energetyczny okna

## Tontor E+



Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska  
51-180 Wrocław, Pełczyńska 11  
[www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)



Wskaźnik energii [kWh/m<sup>2</sup>/rok] **41,1**

Strefa klimatyczna **PL**

Współczynnik przenikania ciepła okna - U<sub>w</sub> [W/m<sup>2</sup>/K] 0,83

Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej - g<sub>G</sub> 0,62

Współczynnik infiltracji - a [m<sup>3</sup>/(m·h·daPa<sup>2/3</sup>)] 0,10

Profil: Aluplast Ideal 8000 180005/180093 Uf: 1,00 W/m<sup>2</sup>/K wg aprobaty: PFB 09/08-A288-Z3

Szyba: SGG CLIMATOP LUX Ug: 0,60 W/m<sup>2</sup>/K wg normy: PN-EN 1279-5+A2

Ramka: Saint-Gobain Glass Swisspacer Ψ: 0,040 W/m/K wg aprobaty: ITB 1234

Okno wykonano zgodnie z normą PN-EN 14351-1

Ocenę energetyczną wykonano dla okna o wymiarach 1230·1480 mm

wg wzoru:  $EU_{h,W} = -(96,17 \cdot U_w) - (10,13 \cdot a \cdot L/A_w) + (295,12 \cdot C \cdot g_G)$ .

Dyrektywa 2010/30/EU o etykietowaniu energetycznym produktów związanych z energią.

Metoda oceny zatwierdzona przez Związek Polskie Okna i Drzwi.