

# parametr prawdę ci powie



fot. Pol-Skone

Okno nie tylko musi być ładne i funkcjonalne, musi też być odpowiednim buforem dla ciepła, hałasu i... intruza.

O tym, czy wybrane przez nas okno spełnia te wymagania, zdecyduje kilka jego istotnych właściwości.

■ Monika Czechowska

Okno jest bowiem specyficzną przegrodą budowlaną, a takie przegrody charakteryzowane są przez techniczne parametry. W przypadku okna najważniejsze dotyczą jego izolacyjności cieplnej, akustycznej, szczelności oraz zabezpieczenia antywłamaniowego.

Oczywiście, przepisy\* nie narzucają standardów, chociaż określają wartości graniczne – maksymalne – którymi mogą się charakteryzować okna. Wiadomo, że im będą one niższe, tym okno będzie „wypuszczało” z domu mniej ciepła. Jednak poznanie i zaakceptowanie technicznych parametrów okien nie jest jednoznaczne z podjęciem dobrej decyzji. Na nią bowiem także powinny rzutować warunki klimatyczne, w jakich te okna będą „pracowały”. Polska normowo została podzielona na pięć stref, zróżnicowanych średnią najniższą występującą tam temperaturą i intensywnością wiatrów. Inne będą też wymagania, szczególnie izolacyjności akustycznej, dla okien w domu miejskim, inne na wsi.

Z tych właśnie powodów uczulamy inwestorów budujących domy na podstawie projektów gotowych, w których parametry okien są najczęściej uśrednione i nie uwzględniają specyfiki konkretnej

lokalizacji budynku. Dlatego warto przemyśleć ten problem wcześniej i za zgodą uprawnionych osób dokonać w projekcie niezbędnych zmian w określeniu parametrów okien. A teraz przeanalizujemy, o jakie to magiczne parametry nam chodzi.

## IZOLACYJNOŚĆ CIEPLNA

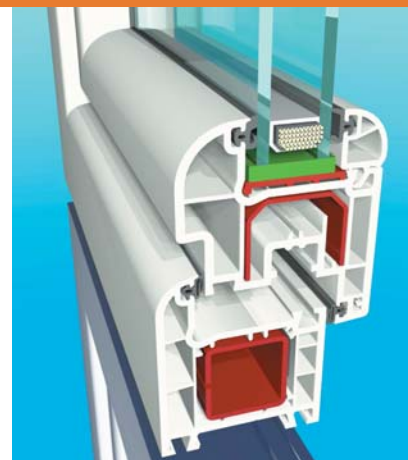
Jest ona określana **współczynnikiem przenikania ciepła** –  $U$ . Im współczynnik ten będzie niższy, tym okna i drzwi balkonowe będą lepiej zabezpieczały przed stratami ciepła i energii. Okna zajmują dość dużą powierzchnię i nie można bagatelizować strat ciepła dokonujących się w takich przegrodach – od tego zależą przecież wydatki na ogrzewanie 1.

Większość dostępnych na rynku okien ma parametry zdecydowanie lepsze od uznanych za dopuszczalne (1) – Granice  $U$  i zwykle współczynnik przenikania ciepła ma wartość  $U=1,4-1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Dla przykładu porównajmy, że ścianie warstwowej stawia się zdecydowanie ostrzejsze wymagania – jej współczynnik  $U \leq 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Zapewne ta spora różnica jest wyzwaniem dla producentów okien, by ją w przyszłości, i to niedalekiej, zmniejszyć 2. Zresztą już dzisiaj dostępne są wyroby z  $U=0,5-$

$0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , a nawet  $U=0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Okno z tym najniższym parametrem ma między szybami warstwę przezroczystej folii ze specjalnego materiału termoizolacyjnego a przestrzeń między szybami wypełniona jest argonem lub kryptonem. Dla poprawy izolacyjności okna natrykuje się również na szybę cienką warstwę tlenków metali szlachetnych, które tworzą specyficzną tzw. powłokę niskoemisyjną. Zatem pomysły na zmniejszenie parametru  $U$  w oknie już są, ale koszt wykonania takich zabezpieczeń jest jeszcze na tyle wysoki, że rozwiązania te nie nadają się do wprowadzenia w powszechnej produkcji.

## IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Jest oczywiste, że okna będą miały również niższą od ścian zewnętrznych zdolność tłumienia dźwięków dochodzących do wnętrza domu. Tak jak w przypadku izolacji termicznej, parametru izolacyjności akustycznej też nie powinniśmy bagatelizować. Różne bowiem może być nasze sąsiedztwo. Nawet jeżeli dzisiaj otoczenie nie jest zbyt hałaśliwe, to w przyszłości, – kiedy np. obok powstanie droga szybkiego ruchu, supermarket czy gdzieś dalej lotnisko, wystarczy też niewielka działal-



2 Im więcej komór w profilu PVC tym okno będzie miało lepsze właściwości termoizolacyjne (fot. Sokółka) ▲

1 Duża powierzchnia okien to potencjalnie słaby punkt w naszym bilansie strat ciepła, dlatego ważna jest ich dobra termoizolacyjność (fot. Tarkett) ◀

ność gospodarcza (np. warsztat) u sąsiada – dźwięki docierające z zewnątrz mogą stać się dokuczliwe. A wcale nie muszą być one zbyt głośne, żeby stały się utrapieniem. Normalna rozmowa ma intensywność około 55 dB, pracująca kosiarka 80 dB, a przelatujący w pobliżu samolot odrzutowy – 140 dB (w tabeli na następnej stronie podajemy więcej przykładów). Dlatego trzeba zadbać o łączną akustyczną izolacyjność ścian zewnętrznych oraz okien ①.

## Spadek natężenia dźwięku o 10 dB odczuwalny jest przez ucho jak redukcja hałasu o połowę

Okna i drzwi balkonowe o dobrej izolacyjności akustycznej tłumią hałas zewnętrzny o ok. 30 dB, a kiepskie tylko o nieco więcej niż 20 dB. Ściana zewnętrzna i okno lub drzwi balkonowe powinny mieć zbliżoną izolacyjność akustyczną. Różnica wynosząca 10 dB jest uznawana za maksymalną. Trzeba też pamiętać, że zarówno rozszczelnienie okien (tzw. mikrowentylacja), jak i zastosowanie nawiewników, w istotnym stopniu obniżają izolacyjność akustyczną. Kupując okna warto przede wszystkim wybierać takie, które mają jedną szybę grubszą, potem wziąć pod uwagę ramę – najlepiej drewnianą lub z wielokomorowego profilu PVC – i dopiero na końcu sprawdzać, czy przestrzeń międzyszybo-

wa jest wypełniona gazem ③. Parametrem, który jest dla nas ważny w tym rozdziale to  $R_w$  – współczynnik izolacyjności akustycznej. W przypadku okien określa on zdolność do tłumienia dźwięków zewnętrznych, a cecha ta jest warunkowana m.in. przez kombinację grubości szyb, odległości między szybami, rodzaj szkła oraz obecność gazu w zestawie szybowym.

## SZCZELNOŚĆ

Wiele osób jeszcze pamięta, na czym polegała szczelność montowanych dawniej okien. Woda, śnieg i wiatr nawiewane były do pomieszczeń niewidocznymi dla oka szczelinami. Wówczas nikt nie przejmował się parametrem szczelności, bo z założenia budowa okien i sposób ich osadzania zapewniały „znakomitą wentylację”. Dlatego też wiele projektów budowlanych nie uwzględniało w ogóle wywietrzników zapewniających odpowiednie wietrzenie pomieszczeń przy szczelnie zamkniętych oknach. Wymiana okien na nowoczesne profile spowodowała duże problemy z wentylowaniem – to wtedy pojawiło się pojęcie *zbyt szczelnych domów*. Dzisiaj jest zupełnie inne podejście do tego tematu. Okna i drzwi balkonowe, owszem, powinny być szczelne, ponieważ wtedy lepiej chronią przed hałasem oraz stratami energii cieplnej, jednocześnie jednak nie wolno zaniedbać właściwej wentylacji pomieszczeń.

I tu pomoże nam kolejny parametr –  $a$  [ $m^3/mhdaPa^{2/3}$ ], czyli **współczynnik infiltracji powietrza**, który oznacza



3 Dobrą izolacyjność akustyczną będzie miało okno z jedną szybą grubszą, przestrzenią międzyszybową wypełnioną gazem i ramą drewnianą lub z PVC (fot. Natura) ◀

ilość powietrza pod ciśnieniem przedostającego się w ciągu godziny przez szczelinę długości 1 m. Zbadano, że właściwy mikroklimat w pomieszczeniach uzyskuje się, jeśli wartość parametru  $a$  wynosi 0,5 do 1. I zwykle taki właśnie współczynnik infiltracji powietrza mają oferowane dziś okna rozszczelniane. Jeśli okno ma parametr  $a$  wyższy od optymalnych wartości, oznacza to straty ciepła w mieszkaniu, mniejszy zaś jest jednoznaczny z niedostateczną wentylacją pomieszczenia przy zamkniętych oknach.

Zwróćmy też uwagę na to, że okna bez rozszczelnienia bądź nawiewników ④ mają bardzo niski współczynnik infiltracji powietrza – ok. 0,1 do 0,3 – co oznacza, że są zbyt szczelne i trzeba będzie je często otwierać, żeby wpuścić do domu świeże powietrze.

Jeżeli więc będziemy chcieli pozostać przy niskim parametrze  $a$  i stawiamy na szczelne okna, to trzeba zapewnić wietrzenie pomieszczenia w inny sposób – za pomocą klimatyzacji lub wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, bo standardowa wentylacja

## Ściągawka z decybeli

Z badań poziomu hałasu wykonywanych w różnych sytuacjach można orientacyjnie przyjąć, że mamy do czynienia z następującym jego natężeniem:

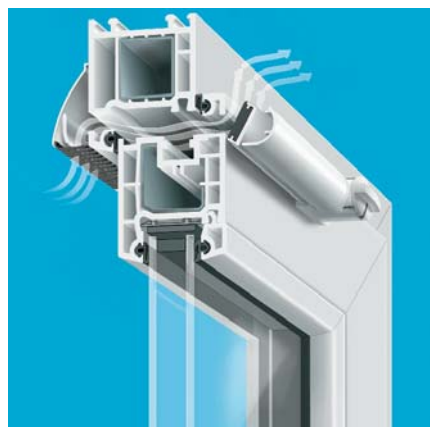
- szum liści** – 10-20 dB
  - tykanie zegara** – 30 dB
  - radio** cicho nastawione – 40 dB
  - ogólne natężenie hałasu **w odludnej okolicy** – 45 dB
  - na cichej uliczce** osiedlowej – 50 dB
  - rozmowa** – 50-60 dB
  - odgłosy **większego osiedla** mieszkaniowego – 60 dB
  - głośna rozmowa** – 70 dB
  - hałas **w centrum miasta** – 70 dB
  - pracująca **kosiarka** – 80 dB
  - natężenie dźwięków przy ruchliwej ulicy – 80-90 dB
  - młot pneumatyczny** w akcji – 100 dB
  - motocykl** z kiepskim tłumikiem – 110 dB
  - samolot** odrzutowy – 140 dB
- Jeżeli okno ma izolacyjność akustyczną ( $R_w$ ) równą 30 dB, to na przykład głośna rozmowa z zewnątrz (70 dB) dotrze do nas z natężeniem 40 dB (70 dB –  $R_w$  30 dB), a odgłosy z ulicy będą miały 50-60 dB, szum liści nie będzie do nas docierał.

grawitacyjna nie podoła takiemu zadaniu. Dobrze też w pomieszczeniach narażonych na okresowe zawilgocenia, czyli w kuchni i łazience, zastosować jednak dodatkowe nawiewniki umieszczone w ścianach lub oknach, zapewniające wymianę powietrza na poziomie 20-50 m<sup>3</sup>/h.

## ZABEZPIECZENIA ANTYWŁAMANIOWE

W tej materii nie wspomogą nas żadne wymagania. Sposób wykorzystania dostępnych zabezpieczeń antywłamaniowych zależy wyłącznie od kupującego okna. Na pewno u podłoża takiej decyzji znajdzie się kalkulacja, co chcemy chronić, jakimi metodami i czy to jest adekwatne do wartości mienia. Bo przecież wiadomo, że takie niestandardowe zabezpieczenia, żeby okno nie było najłatwiejszą przegrodą do sforsowania, będą miały swoją cenę. Można do tego podejść, powiedzmy – tradycyjnie, co oznacza okratowanie i montaż żaluzji. Są to jednak rozwiązania nieobojętne dla wyglądu budynku i często dla samopoczucia mieszkańców. Choćby z tych powodów warto zastanowić się nad zakupem okien i drzwi balkonowych o podwyższonej odporności na włamanie. Wiąże się to również zazwyczaj z polepszeniem akustycznych oraz cieplnych właściwości przegród okiennych.

Koszt takiego przedsięwzięcia będzie zależał od wybranej klasy odpornościowej szyb oraz od rodzaju ram i okuć. **5.** Przyjmuje się, że do zabezpieczenia domu jednorodzinnego wystarczają szyby klas od P1 do P4. Są to szyby klejone z dwóch tafli szkła grubości 3 lub 4 mm oraz od jednej do czterech warstw folii o wysokiej wytrzymałości na rozerwanie. Zobrazowaniem ich wytrzymałości niech będzie porównanie do kraty wykonanej z prętów



**4** Okno nie może być za szczelne, czasami konieczne będzie zamontowanie nawiewnika w ramie okiennej (fot. Brevis) ▲

stalowych średnicy 10 mm. Oczywiście są też i szyby o większej odporności na zniszczenie – tzw. kuloodporne – ale wydają się do domu jednorodzinnego inwestycją przewymiarowaną.

## WYGODA

Niezależnie od wszystkich parametrów, okno musi przede wszystkim być wygodne i lekkie w użytkowaniu. A zależeć to będzie przede wszystkim od konstrukcji okna oraz zastosowanych w profilu okuć.

Najbardziej popularne są **okna jednoramowe** z szybami zespolonymi i wielofunkcyjną klamką. Są wybierane

DLA WNIKLIVYCH



Przepisy\* określają parametry izolacyjności cieplnej okien tylko na poziomie, którego nie powinno się przekraczać. Jest to jednoznaczne z sugestią, że powinno się te parametry w miarę możliwości obniżać. Współczynnik  $U$  wyraża ilość ciepła przenikającą w jednostce czasu przez element budowlany o powierzchni 1 m<sup>2</sup> przy różnicy temperatur 1 stopień Kelwina. Im jego wartość jest niższa, tym okno więcej ciepła zatrzymuje w pomieszczeniu. Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U$  okien nie mogą być większe niż wartości  $U_{max}$ :

### Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne

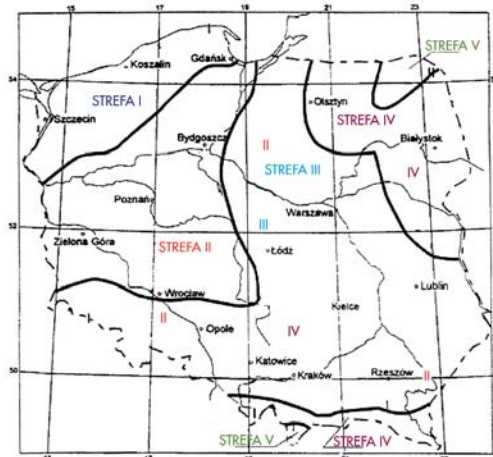
$U_{max}$  W/(m<sup>2</sup>K)

- 1 Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o  $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ :
    - a) w I, II i III strefie klimatycznej 2,6
    - b) w IV i V strefie klimatycznej 2,0
  - 2 Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o  $t_i \geq 16^\circ\text{C}$  2,0
  - 3 Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych 4,0
  - 4 Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz nad kłatkami schodowymi nieogrzewanymi bez wymagań
- Rozszyfrowanie położenia stref klimatycznych ułatwi mapka obok.

\* „Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii” – Załącznik do rozporządzenia ministra infrastruktury pn. „Warunki jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”

## Granice U

Strefy klimatyczne Polski wg PN-82/B-02403







zamknięte

otwarte

rozszczelnione

uchylone

6 Jednym ruchem klamki ustawiamy okno w wybranej pozycji ▲

chętnie, gdyż łatwo się je otwiera, a do mycia są tylko dwie powierzchnie szyb. **Okna zespolone** to konstrukcja znana z przeszłości – dwie ramy skrócone śrubami. W każdej z ram osadzona jest oddzielna szyba – zwykła lub zespolona,

a więc nawet jeśli skrzydła poruszają się dzięki nowoczesnym okuciom bezproblemowo, to zawsze do mycia pozostają cztery szyby. Spotyka się jeszcze tzw. **okna skrzynkowe** – przynajmniej dwa niezależne skrzydła, otwierane oddziel-

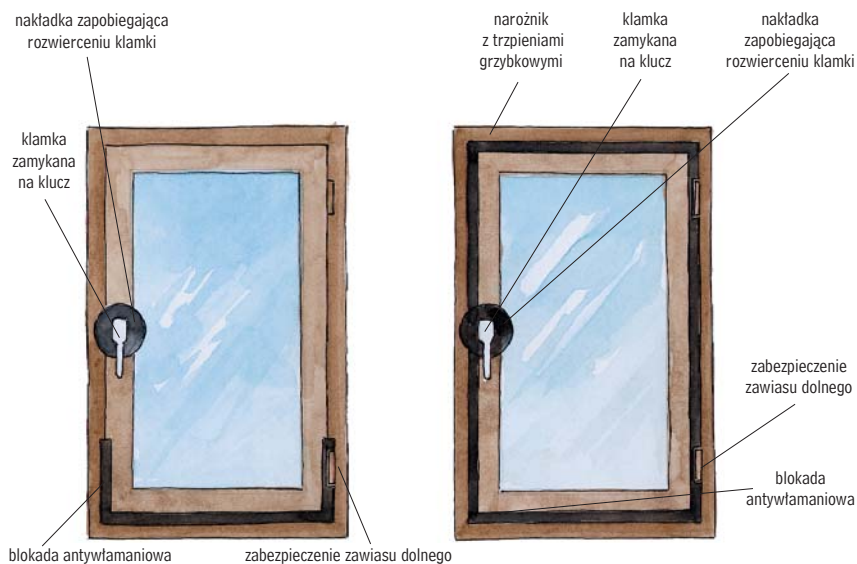
nie. Właśnie dzięki sporej odległości między szybami, izolacyjność akustyczna takich okien jest dużo wyższa od okien jednoramowych, również mają największą powierzchnię do mycia (renowacja takiej „skrzynki” też będzie wymagała podwójnej pracy).

**Okna nieotwierane** w domu jednorodzinny są spotykane raczej rzadko – natomiast wymieniający okna mieszkańcy bloków często wykorzystują je jako element środkowy szpaleru ramiazków (ze względu na nieskomplikowane okucia i osadzenie są to również dosyć tanie profile).

**Okna obrotowe, przesuwne lub składane** są w ogólnej liczbie okien raczej marginesem i dość często wymagają indywidualnego zamówienia.

Wygodą w użytkowaniu okien to również, a może przede wszystkim, łatwość ich obsługi. Okna mogą mieć jedno lub kilka skrzydeł rozwieralnych, uchylnych i rozszczelnianych. Funkcje te można zintegrować i wtedy całe sterowanie odbywa się za

5 Miejsca wzmocnień antywłamaniowych w ramie okiennej ▼



REKLAMA

## Okna i drzwi drewniane – naturalnie piękne

polecamy

- okna jednoramowe i skrzynkowe
- drzwi wewnętrzne i zewnętrzne



  
**OKLAND**  
**OKNA I DRZWI DREWNIANE**

**OKLAND Sp. z o.o.**

83-112 Lubiszewo, Rokittki, ul. Tczewska 35a

tel. 058 532 77 77, 058 532 79 91, fax 058 532 77 78

e-mail: [biuro@okland.net.pl](mailto:biuro@okland.net.pl), <http://www.okland.net.pl>



**7** Rama ze szprosami umieszczona na zawiasach – rozwiązanie wygodne podczas mycia szyby (fot. Domex) ▲

pomocą kilku ustawień klamki **6**, można też „kierować” oknem za pomocą niezależnych ustawień okuć.

Pamiętajmy, że okno bez słupka ma słabszą konstrukcję, ale za to ma większą powierzchnię szyb. Z kolei w oknie ze słupkiem skrzydła otwierają się niezależnie, a w tym bez – zawsze jedno skrzydło jest otwierane jako pierwsze.

Wiele osób uważa, że okno ze szprosami jest bardziej eleganckie i urokliwe, ale skoro omawiamy w tym miejscu wygodę użytkowania, to warto uczulić, że mycie takich powierzchni jest dosyć kłopotliwe. Poza tym szprosy umieszczone wewnątrz szyb powodują obniżenie ich izolacyjności cieplnej i wykraplanie się pary wodnej w tych miejscach. Wykonanie takich okien jest dużo trudniejsze, zatem ich cena też jest odpowiednio wyższa. Jednak miłośnikom polecamy rozwiązanie zastępcze **7** – szpros zawieszane, które całkiem dobrze imitują „prawdziwą” konstrukcję, a jednocześnie łatwo je zdemontować, dzięki czemu nie utrudniają mycia.

n

*Dane teleadresowe wiodących producentów podajemy na stronie 119, a przykładowe ceny okien na stronie 120.*

DLA WNIKLIVYCH



Stopień ochrony budowl pod względem akustycznym zależy od dwóch parametrów:

- **miarodajnego poziomu dźwięku A** – hałasu zewnętrznego określonego w dzień i w nocy;
- **przeznaczenia pomieszczeń w budynku mieszkalnym** – oddzielnie dla pokoi, kuchni, klatek schodowych i piwnic (w praktyce, dla wszystkich kondygnacji nadziemnych, dobrze jest przyjąć najostrejsze kryteria – dotyczące pokoi).

Uwzględniając wymienione parametry określa się minimalną wypadkową izolacyjności akustycznej ścian zewnętrznych z oknami. Elementy składowe przegrody (okna, drzwi, nawiewniki i części pełne ścian) muszą być tak dobrane, aby skonstruowana z nich przegroda spełniała warunki normowe. Wymagania te określa **wskaźnik oceny przybliżonej**

## Wymagania akustyczne

**izolacyjności akustycznej właściwej  $R'_{A2}$** , który dla pokoi w domach mieszkalnych (ściana z jednym oknem) wynosi:

- 20 dB ( $A \leq 50$  dB w dzień i  $A \leq 40$  dB w nocy);
- 23 dB ( $A \leq 60$  dB w dzień i  $A \leq 50$  dB w nocy);
- 28 dB ( $A \leq 65$  dB w dzień i  $A \leq 55$  dB w nocy);
- 33 dB ( $A \leq 70$  dB w dzień i  $A \leq 60$  dB w nocy);
- 38 dB ( $A \leq 75$  dB w dzień i  $A \leq 65$  dB w nocy).

Jeżeli w pomieszczeniu jest więcej niż jedna przegroda zewnętrzna z oknem (np. okno na jednej ścianie i drzwi balkonowe na drugiej lub okno w ścianie szczytowej poddasza i okno połaciowe), podane wartości wskaźnika  $R'_{A2}$  należy zwiększyć o 7 dB (dla dwóch przegród z oknami) albo o 11 dB (trzy przegrody z oknami).

REKLAMA

Producent **OKIEN i DRZWI** z pcv i aluminium

**Aldo**

**Produkcja:**

43-400 Cieszyn  
Puńców 320  
tel.: 033/852-92-12  
fax: 033/852-90-82  
www.okna-aldo.com.pl

**Biura sprzedaży:**

43-400 Cieszyn  
ul. Stawowa 14a  
tel./fax: 033/851-83-39  
poczta@okna-aldo.com.pl

**Autoryzowany przedstawiciel firmy:**

**HÖRMANN**  
BRAMY • DRZWI • NAPĘDY

**Stalarka aluminiowa**  
drzwi • fasady • witryny

**Ponzo**

**AUTOMATYKA DO BRAM • SZLABANY • STEROWANIE RADIOWE**

