MIESIĘCZNIK
TECHNICZNO-EKONOMICZNY

MATERIAŁY BUDOWLANE

technologie • rynek • wykonawstwo

8/2009
cena 18,50 zł
(w tym VAT 0%)
ISSN 0137-2971

WYDAWNICTWO SIGMA-NOT 60 LAT

ISSN 0137-2971

FAKRO®

WYBIERZ NAJWYŻSZĄ
JAKOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO

JEDYNE
OKNA DACHOWE KTÓRE

TÜV SÜD

POSIADAJĄ
NIEMIECKI CERTYFIKAT TÜV*

MUROWANE
BEZPIECZEŃSTWO

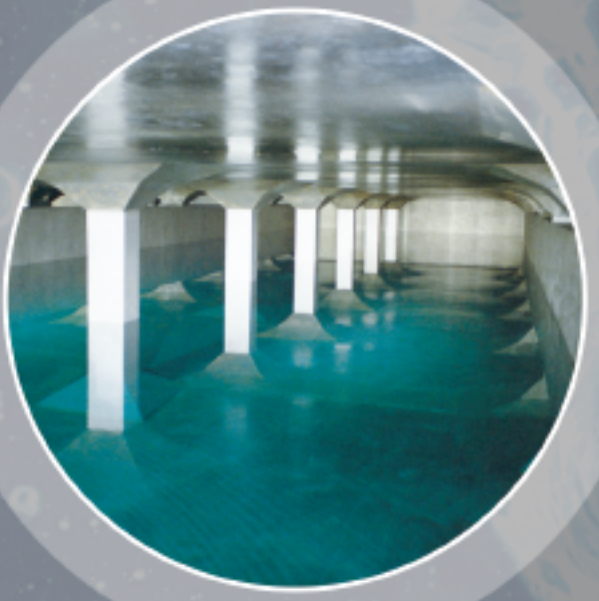
Okna dachowe z systemem **topSafe** w standardzie.

www.**fakro.pl**, infolinia: **0800 100 052**

*dotyczy okien FTP-V, FTL-V

P&T
Zaprawy Techniczne

Hufgard Polska Sp. z o.o.
ul. Rząsawska 40
42-209 Częstochowa
tel. +48 34 360 46 94
fax +48 34 360 46 98
www.hufgard.pl



KERASAL K — skuteczna i sprawdzona technologia naprawy zbiorników wody pitnej

Zaprawa KERASAL®, której producentem jest firma P&T Technische Mörtel, wyróżnia się doskonałymi właściwościami fizycznymi, mechanicznymi oraz higienicznymi i jest dopuszczona do stosowania w obszarze wody pitnej zgodnie z PZH-HK/W/0736/01/2006, PN-EN 1508 i DVGW.

Więcej w artykule na str. 54 w tym numerze.

Profesjonalni wykonawcy specjalistycznych robót w zakresie naprawy i wzmacniania konstrukcji betonowych i żelbetowych

SPEC BUD

PRZEDSIĘBIORSTWO RENOWACJI I KONSERWACJI BUDOWLI
„SPEC-BUD" S.C. G. ZUBILEWICZ, P. KIMAK
ul. Smoluchowskiego 3, 20-474 Lublin
tel. 081 441 83 24
fax 081 526 87 33
e-mail: biuro@spec-bud.com.pl
www.spec-bud.com.pl

K&K HYDROBUD

K & K HYDROBUD Sp. z o.o.
ul. Piastowska 1/308
47-200 Kędzierzyn-Koźle
tel. 77 550 66 16
fax 77 543 25 01
e-mail: k.klein@kk-hydrobud.eu
www.kk-hydrobud.eu

CZASOPISMO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

MATERIAŁY BUDOWLANE

ISSN 0137-2971 Cena 18,50 zł
Nakład do 14 500 egz. (w tym VAT 0%)

Adres redakcji
00-950 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14 A
skr. poczt. 1004
tel./fax (022) 827-52-55, 826-20-27
e-mail: materbud@sigma-not.pl
www.materialybudowlane.info.pl

Ogłoszenia przyjmuje redakcja
tel./fax (022) 826-20-27, 827-52-55
oraz Dział Reklamy i Marketingu
ul. Mazowiecka 12, 00-950 Warszawa, skr. 1004
tel./fax (022) 827-43-66, 826-80-16

Redaguje zespół:

Redaktor Naczelny
mgr inż. Krystyna Wiśniewska

Z-ca Redaktora Naczelnego
mgr Danuta Kostrzewska-Matynia

Sekretarz redakcji
mgr inż. Ewelina Kowałko

Kierownicy Działów:
prof. dr hab. inż. Lech Czarnecki
mgr inż. Lech Misiewicz

Rada Programowa
mgr Zbigniew Bachman, mgr inż. Andrzej Dobrucki (przewodniczący Rady), mgr Robert Dziwiński, prof. dr hab. inż. Zbigniew Giergiczny, dr inż. Mariusz Jackiewicz, mgr inż. Marek Kaproń, inż. Józef Kostrzewski, mgr Piotr Kurach, prof. dr hab. inż. Adam Zbigniew Pawłowski, prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski, mgr Wojciech Rzepka, mgr inż. Jerzy Ślusarski, doc. dr inż. Genowefa Zapotoczna-Sytek, mgr Józef Zubelewicz

Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych, a także zastrzega sobie prawo redagowania i skracania tekstów oraz dokonywania streszczeń.
Redakcja nie odpowiada za treść reklam i artykułów sponsorowanych.

Wszystkie zamieszczone materiały są objęte prawem autorskim, a ich przedruk w jakiejkolwiek formie i jakimkolwiek języku jest zabroniony.

Skład i łamanie: FOTOSKŁAD
Pracownia Poligraficzna www.ksiega.com.pl

Przygotowanie w technologii CTP,
druk i oprawa LOTOS Poligrafia Sp. z o.o.
www.drukarnia-lotos.pl

SIGMA-NOT Sp. z o.o.
Wydawnictwo Czasopism
i Książek Technicznych

00-950 Warszawa, ul. Ratuszowa 11
skr. poczt. 1004, tel.: (022) 818-09-18
Internet: http://www.sigma-not.pl
Prenumerata: e-mail: kolportaz@sigma-not.pl

W NUMERZE

TEMAT WYDANIA – Akustyka w budownictwie

B. Szudrowicz – Ochrona przed hałasem i drganiami w znowelizowanym rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie 2
A. Iżewska – Właściwości akustyczne szczelin i złączy wypełnionych materiałami uszczelniającymi 7
B. Szudrowicz – Normowanie wartości czasu pogłosu w pomieszczeniach – założenia do normy PN 9
Pustaki TeknoAmerBlok – ochrona przed hałasem 13
S. Czernik, M. Kulesza, D. Matysik, J. Michalak – Ochrona przed hałasem – złożony system izolacji cieplnej Atlas z elastyfikowanym ekspandowanym polistyrenem EPS jako materiałem termoizolacyjnym 14
T. Kania – Izolacyjność akustyczna ścian warstwowych z bloków gipsowych 18
M. Knawa – Ochrona obiektów budowlanych przed oddziaływaniem drgań zewnętrznych 19
Ochrona przed hałasem w systemie Nowoczesne SILIKATY 20
Sufity akustyczne Rockfon Sonar – dobry design i idealna akustyka 22
R. Jaworek – Panele Zielona Ściana COR-ECO 24
M. Niemas – Ekrany akustyczne – zasady projektowania i oceny właściwości akustycznych 25
Ekrany akustyczne firmy Gralbet 29
Drewniane panele akustyczne FUDALI GM1 30

TEMAT WYDANIA – Stolarka budowlana

Soudal Window System – co nowego w ciepłym montażu 31
Większe Okna – Więcej Możliwości 32
J. Płoński – Wady montażu okien 33
Z. Czajka – Wymagania dotyczące materiałów stosowanych do produkcji drzwi metalowych 37
W. Kukulska – Rozprężne taśmy PU do uszczelniania okien i drzwi 40
W. Dybał – Illbruck i3 – nowe standardy w montażu okien 41
K. Kuczyński – Właściwości techniczne i montaż okien pasywnych 42
VENTALIS – nowy zintegrowany system wentylacyjny Reynaers Polska do konstrukcji okiennych i drzwi przesuwnych 44
Nowe okno dachowe VELUX GGL U_o 0,77 45
Nowości POL-SKONE 46
Przyszłość okien aktywnych w budynkach 48
M. Miros – Okna i drzwi w I półroczu 2009 roku 49

MURY

L. Misiewicz – Izolacyjność akustyczna murowanych ścian międzymieszkaniowych 50

PRAKTYKA BUDOWLANA

Wypadki w budownictwie 53
Zastosowanie technologii KERASAL® w zamojskich wodociągach 54
VIII Krajowy Zjazd Sprawozdawczy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa 56

ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ W BUDOWNICTWIE

J. Żurawski – Charakterystyka energetyczna budynku krok po kroku (część 2) 57

INFORMATOR GŁÓWNEGO URZĘDU NADZORU BUDOWLANEGO

Wyniki kontroli hoteli pracowniczych przekształconych w budynki mieszkalne wielorodzinne oraz innych mieszkalnych obiektów socjalnych 62

NORMALIZACJA

D. Tarasiewicz – Polskie Normy z dziedziny budownictwa opublikowane w I półroczu 2009 r. (część 1) 65

PRAWO W BUDOWNICTWIE

M. Melon – Unieważnienie postępowania (część 1) 68

RYNEK BUDOWLANY

M. Zdyb – Kondycja finansowa spółek GPW sektora budownictwa w latach 1996 – 2008 (część 2) 71
J. Kobylarz – Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej i produkcja sprzedana budownictwa w I półroczu 2009 roku 74
Ceny materiałów budowlanych w lipcu 2009 r. 76

VADEMECUM UNIJNE

M. Głowacz – Nowe normy zharmonizowane z Dyrektywą 89/106/EWG 78

Z DZIAŁALNOŚCI SITPMB 80

Zapraszamy do odwiedzenia strony internetowej: www.materialybudowlane.info.pl oraz Portalu Informacji Technicznej: www.sigma-not.pl

*dr hab. inż. Barbara Szudrowicz**

Ochrona przed hałasem i drganiami w znowelizowanym rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Ochrona przed hałasem i drganiami należy do grupy sześciu wymagań podstawowych, jakie powinny spełniać budynki. Wymagania te, ujęte w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, znajdują się w Dziale IX. Wymagania akustyczne są uwzględnione ponadto w kilku innych fragmentach rozporządzenia, w przepisach odnoszących się do innych zagadnień, które jednak mogą mieć wpływ na warunki akustyczne w budynkach (np. szczegółowych wymagań dotyczących instalacji). W związku z tym, że wszystkie wymagania podstawowe muszą być spełnione jednocześnie, to uwzględniając w projektowaniu i realizacji budynku wymagania odnoszące się do innych zagadnień, należy zawsze mieć na uwadze ich ewentualny wpływ na warunki akustyczne w budynkach i ich otoczeniu.

Idea wymagania „Ochrona przed hałasem i drganiami" bardzo dobitnie wyrażona jest w § 323 ust. 1, który sformułowany jest bardzo podobnie jak w przepisach UE, a mianowicie *Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy lub ludzie znajdujący się w ich sąsiedztwie, nie stanowił zagrożenia dla ich zdrowia, a także umożliwiał im pracę, odpoczynek i sen w zadowalających warunkach*.

To wymaganie wprowadza obowiązek ochrony akustycznej budynku oraz otoczenia budynku (terenu zewnętrznego) przed hałasem emitowanym z budynku. Budynek jest więc, z jednej strony, przedmiotem ochrony akustycznej ze względu na potrzebę zapewnienia odpowiednich warunków akustycznych w jego pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, z drugiej zaś strony musi być traktowany jako obiekt zabezpieczeń akustycznych w przypadku, gdy ze względu na urządzenia z nim związane lub sposób wykorzystania pomieszczeń może stać się źródłem zagrożenia akustycznego dla otoczenia. **Ten sposób ujęcia zagadnień ochrony akustycznej budynku występuje w rozporządzeniu bez zmian, natomiast kolejne nowelizacje uściślają szczegółowe wymagania, które mają zapewnić, że budynek zostanie zaprojektowany i wykonany prawidłowo pod względem akustycznym.**

Nowelizacja rozporządzenia z marca 2009 r. wprowadziła następujące podstawowe zmiany i uzupełnienia:

- zwiększenie zakresu wymagań dotyczących ochrony przeciwdźwiękowej pomieszczeń w budynku o ochronę przed hałasem pogłosowym;
- uzupełnienie wymagań dotyczących stopnia ograniczenia emisji hałasu i drgań z budynku do otoczenia o kryteria odnoszące się do poziomu hałasu i drgań przenikających do innych budynków (dotychczasowe kryteria odnosiły się tylko do warunków środowiskowych);
- powiązanie wymagań dotyczących dopuszczalnych poziomów hałasu i drgań oraz izolacyjności akustycznej w budynkach z normami pomiarowymi, przez co zwrócono uwagę na możliwość (w wielu przypadkach na celowość) wykorzystania kontrolnych pomiarów w budynkach w procesie projektowania i wznoszenia budynków;
- uściślenie i uzupełnienie wymagań odnoszących się do niektórych szczegółowych rozwiązań architektoniczno-budowlanych i instalacyjnych mających wpływ na warunki akustyczne w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.

W obecnej wersji rozporządzenia **zakres ochrony przeciwhałasowej budynku jest całkowicie zgodny z przepisami UE i obejmuje ochronę przed hałasem**:

- **zewnętrznym** przenikającym do pomieszczeń spoza budynku;
- **wewnętrznym** pochodzącym od instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku;
- **wewnętrznym powietrznym i uderzeniowym**, wytwarzanym przez użytkowników budynku i przenikającym między pomieszczeniami, które ze względu na swoje przeznaczenie powinny być wzajemnie izolowane pod względem akustycznym;
- **pogłosowym** powstającym w wyniku odbić fal dźwiękowych od przegród ograniczających dane pomieszczenie.

W przepisach szczegółowych, oprócz wymagań ochrony przed hałasem, uwzględnione są ponadto wymagania dotyczące ochrony przed drganiami. **Rozporządzenie nie podaje wymagań w postaci skwantyfikowanej, natomiast odnosi je do odpowiednich norm PN** obejmujących poszczególne zagadnienia, które zostały wyszczególnione w załączniku do rozporządzenia. Są to następujące normy:

- PN-87/B-02151/02 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem po-*

* Instytut Techniki Budowlanej

mieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach;

● PN-B-02151-3:1999 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach – Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania*;

● PN-85/B-02170 *Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki*;

● PN-88/B-/B-2171 *Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach*.

Nie ma natomiast normy odnoszącej się do czasu pogłosu w pomieszczeniach budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Norma taka jest w przygotowaniu jako arkusz 4 normy PN-B-02151-3:1999 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach* i ma obejmować określone rodzaje małych i średnich pomieszczeń o objętości (kubaturze) do 5000 m^3, a w przypadku sal sportowych i pływalni do 8500 m^3. Norma nie będzie dotyczyć pomieszczeń i obiektów, w stosunku do których stawiane są szczególne wymagania dotyczące akustyki wnętrz, takich jak sale teatralne, koncertowe, operowe, kinowe, pomieszczenia sakralne, studia nagrań, laboratoria akustyczne itp. Założenia do tej normy przedstawiono w artykule B. Szudrowicz *Normowanie wartości czasu pogłosu w pomieszczeniach – założenia do normy PN*, zamieszczonym na str. 9. Brak normy powoduje, że wymaganie dotyczące ochrony przed hałasem pogłosowym, ze względu na brak odpowiednich kryteriów, zwraca jedynie uwagę na problem, natomiast nie daje podstaw do jego rozwiązania. W tej sytuacji, do czasu ustanowienia normy, jako właściwe należałoby przyjąć dane zawarte w założeniach do projektu normy, traktując je jednak jako kierunkowe.

W rozporządzeniu **hałas pogłosowy** jest traktowany jako element przyczyniający się do wzrostu ogólnego poziomu hałasu w pomieszczeniu oraz jako przyczyna pogorszenia jakości odbioru sygnałów akustycznych (np. informacji słownych, sygnałów ostrzegawczych itp.) przez użytkowników pomieszczenia.

Projektowanie pomieszczenia ze względu na warunki odbioru mowy i innych pożądanych sygnałów akustycznych jest obszarem działania specjalistów z zakresu akustyki wnętrz współpracujących z projektantem obiektu. Zasygnalizowanie tego wymagania w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych ma na celu zwrócenie uwagi, że w wielu pomieszczeniach w budynkach użyteczności publicznej wymagania dotyczące słyszalności i zrozumiałości mowy mogą być, w uproszczeniu, sprowadzone do wymagań dotyczących czasu pogłosu pomieszczenia. Do takich pomieszczeń należą np. klasy szkolne, sale wykładowe, sale gimnastyczne, pływalnie itp. o objętości mieszczącej się w granicach uwzględnionych we wspomnianym projekcie 4. arkusza normy PN-B-02151.

Przewidywany czas pogłosu pomieszczeń można obliczać wg PN-EN 12354-6:2005 *Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 6: Pochłanianie dźwięku w pomieszczeniach* uwzględniając zarówno chłonność akustyczną przegród ograniczających pomieszczenie, jak i chłonność akustyczną wprowadzaną przez wyposażenie pomieszczenia i ludzi znajdujących się w pomieszczeniu. Uzyskanie właściwego czasu pogłosu pomieszczeń wymaga zazwyczaj zastosowania w nich odpowiednich rozwiązań zwiększających chłonność akustyczną pomieszczenia (np. ustrojów dźwiękochłonnych na suficie, na ścianach). Rozwiązania te popularnie nazywane adaptacjami akustycznymi muszą być uwzględnione przy projektowaniu obiektu.

W zapisie § 326 ust. 5 znowelizowanego rozporządzenia zwrócono uwagę, że **przy projektowaniu i realizacji adaptacji dźwiękochłonnych należy uwzględniać wyłącznie te wyroby, których właściwości dźwiękochłonne zostały potwierdzone pomiarowo badaniami laboratoryjnymi wykonanymi wg normy PN-EN ISO 354:2005** *Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej*. Zastosowanie wyrobów, których producent deklaruje określone właściwości dźwiękochłonne bez potwierdzenia ich odpowiednimi wynikami badań laboratoryjnych, może prowadzić do popełnienia istotnych błędów zarówno w projektowaniu, jak i wykonawstwie adaptacji akustycznych, a w konsekwencji do znacznych różnic między rzeczywistym a zakładanym czasem pogłosu w pomieszczeniu.

W dotychczasowym rozporządzeniu w Dziale IX (w § 324) jako **kryterium ograniczenia emisji hałasu z budynków do otoczenia** był przyjęty dopuszczalny poziom hałasu (poziom dźwięku A) w terenie, określony odrębnymi przepisami wynikającymi z wymagań dotyczących ochrony środowiska. Doświadczenie wykazało, że to kryterium nie zawsze było wystarczające przy istniejącym równolegle obowiązku ochrony pomieszczeń w budynku przed hałasem. Z tego względu przy nowelizacji rozporządzenia wymaganie dotyczące ograniczenia emisji hałasu z budynku do otoczenia powiązano zarówno z dopuszczalnym poziomem hałasu w terenie, jak i dopuszczalnym poziomem hałasu w pomieszczeniach budynków zlokalizowanych na tym terenie.

Dopuszczalne poziomy hałasu w terenie podane są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. Jest to bardzo skomplikowany dokument odnoszący się do różnych grup źródeł hałasu, podający odrębne kryteria oceny służące do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby oraz kryteria oceny, które mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki dotyczącej ochrony środowiska przed hałasem. W obu przypadkach stosowane są różne wskaźniki oceny hałasu w środowisku.

Jako kryterium oceny hałasu emitowanego do otoczenia przez budynek należy przyjąć dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku służące do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby, odnoszące się do wszystkich rodzajów hałasów poza komunikacyjnymi i pochodzącymi od linii energetycznych. Dla tego przypadku dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku określone są za pomocą równoważnego poziomu dźwięku A występującego w ciągu najniekorzystniejszych następujących po sobie ośmiu godzin dnia i jednej najniekorzystniejszej godziny nocy.

Wartości dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku są zróżnicowane w zależności od pory doby oraz przeznaczenia terenu, przy czym wyróżnione zostały strefy ochronne uzdrowisk,

tereny szpitali poza miastem i w miastach, tereny związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, tereny domów opieki społecznej oraz tereny zabudowy mieszkaniowej o różnym charakterze. Dopuszczalne równoważne poziomy hałasu, w zależności od przeznaczenia terenu, wahają się dla okresu dnia w przedziale 45 – 55 dB, natomiast dla okresu nocy w przedziale 40 – 45 dB.

Jako kryterium oceny poziomu hałasu przenikającego z zewnątrz do pomieszczeń jednego budynku, a pochodzącego od źródeł związanych z innym budynkiem lub inną częścią tego samego budynku, należy przyjąć dopuszczalne poziomy hałasu podane w normie PN-87/B-02151/0. Należy przy tym uwzględnić poziomy dopuszczalne odnoszące się do hałasu pochodzącego od wyposażenia technicznego i innych urządzeń w budynku oraz poza budynkiem niezależnie od tego, z jakim rodzajem źródła hałasu mamy w tym przypadku do czynienia. Podane w normie dopuszczalne poziomy hałasu pochodzące od wszystkich źródeł działających łącznie nie mają w tym przypadku zastosowania.

Dopuszczalne poziomy hałasu instalacyjnego odnoszą się do wartości poziomu równoważnego w ciągu dnia w czasie następujących po sobie ośmiu godzin dnia (czyli analogicznie jak w przypadku kryteriów hałasu środowiskowego) oraz w ciągu nocy w czasie 0,5 najniekorzystniejszej godziny (w środowisku czas oceny wydłużony jest do jednej godziny). Istotne jest także wymaganie odnoszące się do wartości poziomu maksymalnego. Wymaganie to może spowodować, że w niektórych przypadkach ocena hałasu emitowanego z budynku do otoczenia oparta na dopuszczalnych poziomach hałasu w pomieszczeniach będzie bardziej „ostra" niż ocena wynikająca z przepisów ochrony środowiska. Wartości dopuszczalnego równoważnego poziomu hałasu, w zależności od przeznaczenia, wynoszą 30 – 45 dB w ciągu dnia i 25 – 40 dB w ciągu nocy, wartości dopuszczalnego maksymalnego poziomu hałasu są tylko o 5 dB większe.

Dotychczasowy zapis w rozporządzeniu, dotyczący ochrony środowiska przed drganiami emitowanymi przez budynki, był nieprecyzyjny. Wynikało to z braku w przepisach dotyczących ochrony środowiska zarówno definicji pojęcia drgań w środowisku, jak i wartości dopuszczalnych. Nie było zatem kryterium oceny emisji drgań do środowiska w wyniku działania urządzeń zlokalizowanych w budynku. Takie kryterium może odnosić się jedynie do poziomów drgań przenoszonych przez podłoże na budynek. Uwzględniając ten fakt, sformułowanie podane w znowelizowanym rozporządzeniu uściśla kryteria oceny drgań, odnosząc je do dwóch norm PN-85/B-02170 oraz PN-88/B-02171.

Wymagania dotyczące ochrony pomieszczeń budynku przed przenikaniem hałasu zewnętrznego, sformułowane w znowelizowanym rozporządzeniu, w niewielkim stopniu różnią się od dotychczasowej wersji. Ujęte są one w § 325. Zapisy tego paragrafu odnoszą się do wymaganego stopnia ochrony pomieszczeń przed hałasem zewnętrznym oraz podają zestaw środków służących tej ochronie. Należą do nich zarówno przedsięwzięcia mające na celu ograniczenie poziomu drgań i hałasu zewnętrznego docierającego do poszczególnych elewacji budynku, jak i zabezpieczenia przeciwdźwiękowe i przeciwdrganiowe w samym budynku.

W ochronie pomieszczeń w budynku przed hałasem zewnętrznym niezwykle ważną rolę odgrywa ograniczenie w możliwie maksymalnym stopniu hałasu docierającego do poszczególnych elewacji budynku. W tym zakresie projektant ma do dyspozycji wiele możliwości począwszy od doboru właściwej, z punktu widzenia akustycznego, lokalizacji budynku, właściwego usytuowania budynku na działce, odpowiedniego ukształtowania bryły i elewacji budynku, a także wprowadzenia zabezpieczeń akustyczno-urbanistycznych uwzględnionych jako element projektowanej inwestycji. Zastosowanie zabezpieczeń akustycznych w samym budynku sprowadza się do odpowiedniego zwiększenia izolacyjności akustycznej ściany zewnętrznej (głównie ściany z oknami), co daje efekt jedynie w przypadku zamkniętych okien i jednocześnie wprowadza problemy z wentylacją pomieszczeń.

Z tego względu ten rodzaj zabezpieczeń powinien być rozpatrywany w ostatniej kolejności. **W wielu przypadkach zwiększenie izolacyjności akustycznej ściany zewnętrznej (w tym okien) jest jednak jedynym możliwym sposobem ograniczenia przenikania hałasu zewnętrznego do pomieszczenia.**

Podane w § 325 wymagania, dotyczące stopnia ochrony pomieszczeń przed przenikaniem hałasu zewnętrznego, zostały powiązane zarówno z kryteriami oceny poziomu hałasu i drgań przenikających z zewnątrz do budynku, jak i z wymaganiami dotyczącymi izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych budynku. Występuje więc w tym przypadku dwoistość podejścia do wymagań, co jest związane z obecnym stanem normalizacji w zakresie akustyki budowlanej. Zostanie to wyeliminowane po znowelizowaniu normy PN-87/B-02151/02. Podane w tej normie dopuszczalne poziomy hałasu w pomieszczeniu odnoszą się oddzielnie do hałasu instalacyjnego, pochodzącego od technicznego wyposażenia budynku i innych urządzeń związanych w budynkiem zlokalizowanych w budynku lub poza budynkiem, oraz do hałasu pochodzącego od wszystkich źródeł zewnętrznych i wewnętrznych działających łącznie. Nie ma w normie wyodrębnionego przypadku oceny hałasu zewnętrznego przenikającego do pomieszczenia, a pochodzącego od innych źródeł niż instalacje bądź urządzenia techniczne (np. hałasu komunikacyjnego). W tym przypadku (np. hałasu komunikacyjnego) właściwe jest przyjęcie podanych w normie PN-87/B-02151/02 wartości dopuszczalnego poziomu hałasu od wszystkich źródeł działających łącznie, zredukowanych o 3 dB. Korekta uwzględnia fakt, iż aby nie nastąpiło przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu w pomieszczeniu, poszczególne składowe hałasu, pochodzące z różnych źródeł, muszą podlegać odpowiednio większemu ograniczeniu. To założenie legło także u podstaw wyznaczenia wartości minimalnej izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych podanej w normie PN-B/02151-3:1999. Dzięki temu w przypadku, gdy pomieszczenie narażone jest na przenikanie hałasów komunikacyjnych, poza hałasem lotniczym, podejście do wy-

magań wynikających z obu wymienionych norm nie prowadzi do istotnych rozbieżności ocen. Większe rozbieżności są w przypadku hałasu lotniczego. Będą one usunięte przy nowelizacji obu wymienionych wcześniej norm. Problem oceny hałasu lotniczego jest jednak na tyle skomplikowany, że w przypadku lokalizacji (lub modernizacji) budynku w terenie narażonym na hałas lotniczy ocena warunków środowiskowych w zakresie hałasu powinna być powierzona specjalistom z dziedziny akustyki budowlanej i środowiskowej, a stopień niezbędnej ochrony przeciwhałasowej konkretnego budynku, do czasu opracowania odpowiednich uregulowań prawnych, powinien być rozpatrywany indywidualnie.

Paragraf 326 rozporządzenia odnosi się do wymagań szczegółowych związanych z ochroną pomieszczeń w budynku przed hałasem wewnętrznym spowodowanym użytkowaniem budynku (w tym także hałasem pochodzącym od technicznego wyposażenia budynku) oraz do zapewnienia izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami dostosowanej do ich przeznaczenia. W paragrafie tym uwzględniono wymagania szczegółowe w postaci odniesienia do odpowiednich norm, w których te wymagania są podane w postaci skwantyfikowanej oraz zwrócono uwagę na niektóre rozwiązania architektoniczne i materiałowo-konstrukcyjne mające wpływ na parametry akustyczne budynku.

Wymagania dotyczące **izolacyjności akustycznej przegród wewnętrznych w budynku** zawarte są w normie PN-B-02151-3:1999. Są one uzależnione od przeznaczenia przylegających do siebie pomieszczeń i w przypadku ścian dotyczą izolacyjności od dźwięków powietrznych, natomiast w przypadku stropów – izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Należy podkreślić, że wymagania podane w postaci wartości liczbowych izolacyjności akustycznej, wyrażonej za pomocą odpowiednich jednoliczbowych wskaźników, odnoszą się do parametrów akustycznych przegród w budynku i nie mogą być utożsamiane z parametrami akustycznymi wyrobów stosowanych do wykonywania tych przegród. Niestety, ten błąd jest popełniany dość często. W projektach architektoniczno-budowlanych, w opisach technicznych, spotyka się stwierdzenia o zgodności zaprojektowanych rozwiązań przegród z akustycznymi wymaganiami normowymi z powołaniem się jedynie na wartości wskaźników izolacyjności akustycznej podawanych przez producenta konkretnego wyrobu. Izolacyjność akustyczna ściany czy stropu w budynku jest z reguły mniejsza (niekiedy w znacznym stopniu) od izolacyjności takich samych rozwiązań określonej w warunkach laboratoryjnych. Przyczyn tego zjawiska może być wiele, ale najpowszechniejsze jest zjawisko tzw. bocznego przenoszenia dźwięku, którego wpływ na izolacyjność akustyczną przegrody może być wyznaczony metodami obliczeniowymi, np. wg norm z serii PN-EN 12354 *Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów*. Norma ta podaje także metody obliczania pośredniej transmisji dźwięku w wielu innych szczególnych przypadkach, np. przez podwieszone sufity, podniesione podłogi itp.

Istotnym uzupełnieniem § 326 w stosunku do poprzedniej redakcji jest wprowadzenie obowiązku zastosowania odpowiedniej **izolacji od dźwięków uderzeniowych wewnętrznych schodów w mieszkaniach dwupoziomowych** w budynkach wielorodzinnych. Ten nowy przepis uwzględnia stosowane coraz częściej nowe rozwiązania architektoniczne wielorodzinnych budynków mieszkalnych. Wymaganie należy traktować analogicznie jak podane w normie PN-B-02151-3:1999, dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięków uderzeniowych określającego minimalną izolacyjność od dźwięków uderzeniowych stropów międzymieszkaniowych z uwzględnieniem wszystkich możliwych kierunków rozprzestrzeniania się dźwięku uderzeniowego w budynku. W nowym sformułowaniu § 326 zwrócono także uwagę na występujący często w praktyce **problem obniżenia izolacyjności akustycznej przegród wewnętrznych** (izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami) w przypadku, gdy przez przyległe do danej przegrody pomieszczenia przechodzą przewody lub kanały instalacyjne. Powodem obniżenia izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami mogą być zarówno nieszczelności przy przejściach przez przegrodę przewodów instalacyjnych, jak i transmisja dźwięku przez same przewody i kanały instalacyjne. Dotyczy to przede wszystkim kanałów instalacji wentylacyjnej. Wprowadzone uściślenie podkreśla, że wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami obejmują także przewody i kanały instalacyjne, co oznacza, że nie mogą one powodować spadku izolacyjności akustycznej przegrody (izolacyjności między pomieszczeniami) poniżej wymaganej wartości minimalnej. Przykładem rozwiązania tego problemu jest stosowanie w kanałach wentylacyjnych specjalnych zabezpieczeń w postaci tłumików przeciwdziałających powstawaniu przesłuchów akustycznych między pomieszczeniami.

Do grupy nowych zagadnień, uwzględnionych w obecnej wersji rozporządzenia, należy **przenoszenie hałasów przez przegrody w wyniku transmisji dźwięków materiałowych**. Zagadnienie te zostało poruszone w odniesieniu do ochrony akustycznej w budynkach mieszkalnych. Doświadczenia wskazują bowiem, że spełnienie wymagań izolacyjności od dźwięków powietrznych przez przegrody międzymieszkaniowe nie zawsze gwarantuje, że będą spełnione wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu hałasu instalacyjnego przenikającego przez te przegrody do przyległego mieszkania. Dotyczy to przypadku, gdy transmisja dźwięku odbywa się przez przegrody budowlane drogą materiałową. Potencjalnie niekorzystnym przypadkiem jest lokalizacja pomieszczeń sanitarnych i kuchni jednego mieszkania przy pokojach sąsiedniego mieszkania. Ściana międzymieszkaniowa, która przy innym układzie pomieszczeń spełnia wymagania dotyczące izolacyjności od dźwięków powietrznych, może okazać się niewystarczająca pod względem akustycznym w wyniku np. naruszenia jej struktury przez mocowanie przewodów i urządzeń instalacyjnych. Niezależnie od tego niekorzystnego efektu przewody i urządzenia zamocowane do ściany są bezpośrednim źródłem dźwięków materiałowych, które pobudzając ścianę do drgań, powodują zwiększone przeno-

szenie hałasu instalacyjnego do sąsiedniego mieszkania. Nie ma metod jednoznacznej oceny stopnia przenoszenia dźwięków materiałowych przez konkretną konstrukcję ściany. Z doświadczeń wiadomo, że podatne na przenoszenie dźwięków materiałowych są ściany z elementów drążonych. Im masa powierzchniowa ściany jest większa, tym mniejsze jest przenoszenie przez ścianę dźwięków materiałowych, dlatego też w rozporządzeniu wskazano przykładowe rozwiązanie ściany o masie powierzchniowej nie mniejszej niż 300 kg/m^2. Przykład ten nie ogranicza oczywiście możliwości stosowania innych rozwiązań. W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięków materiałowych po konstrukcji budynku mieszkalnego rozporządzenie stawia wymóg, aby przy mocowaniu przewodów i urządzeń instalacyjnych do przegród stosowane były odpowiednio dobrane zabezpieczenia przeciwdrganiowe niezależnie od usytuowania danej przegrody w stosunku do innych mieszkań.

Nowym elementem wprowadzonym przy nowelizacji rozporządzenia jest odwołanie się do norm pomiarowych dotyczących pomiaru poziomu hałasu w pomieszczeniach oraz pomiaru izolacyjności akustycznej w budynkach. Potrzeba odwołania się do norm pomiarowych wynika ze specyfiki hałasu jako zjawiska zmiennego w czasie i przestrzeni, jak również ze specyfiki rozprzestrzeniania się hałasu w budynku. Normy pomiarowe definiują bowiem bardzo szczegółowo wielkości akustyczne podlegające wymaganiom oraz warunki, przy których te wymagania obowiązują i mogą być pomiarowo sprawdzone. Zapis ten ma również na celu podkreślenie, że przeprowadzenie pomiarów poziomu hałasów instalacyjnych oraz izolacyjności akustycznej w trakcie realizacji budynku może być zaplanowanym elementem tego procesu. Praktyka wskazuje, że w trakcie wznoszenia budynku, a zwłaszcza przy montażu instalacji, wykonawca przeprowadza niejednokrotnie kontrolne pomiary akustyczne w wybranych fragmentach budynku w celu sprawdzenia faktycznej jakości akustycznej zastosowanych egzemplarzy urządzeń lub skuteczności wykonanych zabezpieczeń akustycznych (np. podkładek przeciwdrganiowych).

Pomiary izolacyjności akustycznej mogą także umożliwiać dobór przyjętych w projekcie wariantowych rozwiązań budowlanych (np. przegród) lub też dobór producentów konkretnych, istotnych z punktu widzenia akustycznego, wyrobów budowlanych przewidzianych do zastosowania w budynku. Takie działania są już niejednokrotnie wykorzystywane w praktyce przy wznoszeniu budynków, których inwestorzy zdają sobie sprawę, że parametry akustyczne są istotne nie tylko w świetle prawa, ale przekładają się na wartość handlową obiektu. Jako przykłady takich działań można podać np. kontrolne badania akustyczne wariantowych rozwiązań ścian między wzorcowymi pokojami hotelowymi, dobór szczegółów rozwiązań ścian międzymieszkaniowych na podstawie pomiarów izolacyjności akustycznej, a także pomiary rzeczywistej izolacyjności akustycznej, zamontowanych doświadczalnie w budynku, pojedynczych egzemplarzy np. drzwi i okien dostarczonych przez różnych producentów.

Przy formułowaniu wymagań w odniesieniu do innych parametrów budynku często nie jest uwzględniany wpływ, jaki realizacja tych wymagań będzie mieć na parametry akustyczne budynku i czy spełnione będą wymagania akustyczne w przypadku zastosowania rozwiązań rozsądnych z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego.

Przykładem może być wprowadzone w nowelizacji rozporządzenia z grudnia 2008 r. wymaganie zwiększające wartość współczynnika *U* ścian między pomieszczeniami a korytarzami. Pomijając błędy w samym sformułowaniu tego wymagania należy zaznaczyć, że rozwiązania przegród masywnych o podwyższonej izolacyjności termicznej mają zazwyczaj gorszą izolacyjność akustyczną. Dotyczy to zarówno ścian z elementów drążonych (ze względu na niekorzystny z punktu widzenia akustycznego układ drążeń występujący w tych elementach), jak i stosowania dodatkowych izolacji termicznych (np. o analogicznym układzie warstw jak ustroje ocieplające ścian zewnętrznych). Tak więc projektant powinien zachować kompromis między poszczególnymi wymaganiami.

Bardzo serdecznie dziękujemy
prof. dr hab. inż. Barbarze Szudrowicz
z Zakładu Akustyki Instytutu Techniki Budowlanej
za pomoc merytoryczną w przygotowaniu
bloku tematycznego „Akustyka w budownictwie”

Redakcja

*dr Anna Iżewska**

Właściwości akustyczne szczelin i złączy wypełnionych materiałami uszczelniającymi

Jakość akustyczna uszczelnień pomiędzy częściami składowymi drzwi lub okien jest często pomijana lub rozpatrywana zbyt pobieżnie w procesie projektowania ich konstrukcji. Tymczasem ma ona istotne znaczenie, zwłaszcza w przypadku, gdy celem jest osiągnięcie dużej (powyżej 37 dB) izolacyjności akustycznej gotowego wyrobu. W związku z tym powstała potrzeba opracowania znormalizowanej metody pomiaru i oceny właściwości akustycznych różnego typu materiałów uszczelniających, np. pianek, kitów i uszczelek stosowanych w złączach pomiędzy poszczególnymi częściami okien lub drzwi (np. uszczelki przylgowe, progowe itp.). Zadanie to podjęto w grupie roboczej ISO/TC43/SC2/WG18, która w 2008 r. opracowała pierwszy projekt normy, mającej się ukazać w nowej serii norm pomiarowych EN ISO 10140.

Parametry oceny akustycznej i metody ich pomiaru

Parametrem opisującym właściwości akustyczne szczelin i złączy wypełnionych materiałami uszczelniającymi (a więc uszczelek lub materiałów wypełniających, takich jak pianka lub kit) jest izolacyjność akustyczna R_s, odniesiona do jednostki długości szczeliny i określona dla każdego pasma tercjowego w zakresie częstotliwości 100 ÷ 5000 Hz, ze wzoru:

$$R_s = L_1 - L_2 + 10\lg\frac{S_0 \cdot l_s}{A \cdot l_0} \quad [\text{dB}]$$

gdzie:

L_1 – średni poziom ciśnienia akustycznego w komorze nadawczej [dB];
L_2 – średni poziom ciśnienia akustycznego w komorze odbiorczej [dB];
S_0 – pole powierzchni odniesienia, równej 1 m^2;
l_s – długość [m] uszczelki lub złącza, przy czym l_0 = 1 m jest wartością odniesienia;
A – chłonność akustyczna w komorze nadawczej [m^2].

* Instytut Techniki Budowlanej

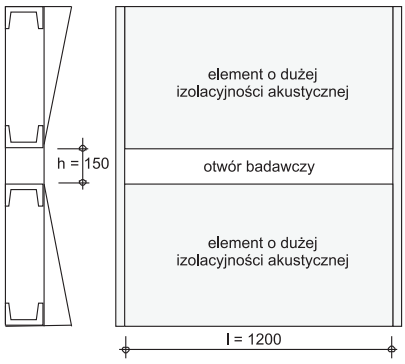
W związku z tym, że przy tego typu pomiarach istnieje duży wpływ przenoszenia bocznego, należy wyznaczyć wartość $R_{s,\,max}$ w warunkach pełnego uszczelnienia złączy (np. przez zasilikonowanie), a następnie skorygować uzyskane wyniki pomiarów zgodnie ze wzorem:

$$R_s = -10\lg[10^{-R_{test}/10} - 10^{-R_{s,max}/10}] \text{ [dB]}$$

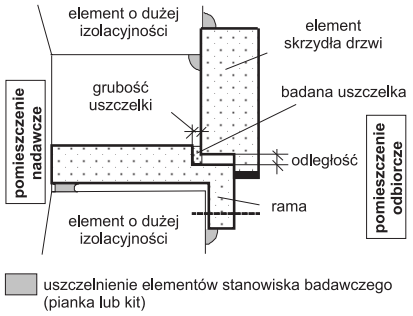
W przypadku, gdy $R_{test} > R_{s,\,max} - 3$, należy przyjąć $R_s = R_{s,\,max}$.

Wartości R_s uzyskane dla poszczególnych pasm tercjowych służą do wyznaczenia wskaźników oceny $R_{s,\,w}$ (C; C_{tr}), zgodnie z EN ISO 717-1.

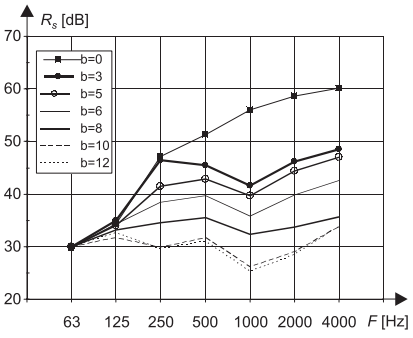
Pomiary izolacyjności akustycznej uszczelek wykonuje się na specjalnym stanowisku badawczym, którego przykładowy schemat przedstawiono na rysunku 1. Element, w którym są montowane uszczelnienia, powinien mieć odpowiednio dużą izolacyjność akustyczną. Sposób montażu uszczelki przylgowej na stanowisku badawczym, stosowanej w drzwiach, pokazano na rysunku 2, a przykładowe wyniki pomiarów izolacyjności akustycznej uszczelek różnej grubości na rysunku 3.



Rys. 1. Przykładowy schemat stanowiska badawczego do pomiaru izolacyjności akustycznej uszczelnień i złączy



Rys. 2. Stanowisko badawcze do pomiaru izolacyjności akustycznej uszczelek przylgowych, stosowanych w drzwiach



Rys. 3. Izolacyjność akustyczna uszczelek różnej grubości, przedstawiona w funkcji częstotliwości (wartości R_s dla b = 0 odpowiadają $R_{s,\,max}$)

Wpływ jakości akustycznej uszczelnień na izolacyjność akustyczną okien i drzwi

Współczynnik transmisji dźwięku przez okno lub drzwi, składające się z kilku części „j" różniących się właściwościami akustycznymi oraz z „k" szczelin wypełnionych materiałem uszczelniającym lub złączy pomiędzy tymi częściami, oblicza się ze wzoru:

$$\tau_a = \sum_{j=1}^{n}\frac{S_j}{S}10^{-R_j/10} + \frac{l_s}{S}\sum_{k=1}^{m} l_{s,k}\,10^{-R_{s,k}/10}$$

gdzie:

R_j – izolacyjność akustyczna właściwa części „j" [dB];
S_j – pole powierzchni części „j" [m^2];
$R_{s,k}$ – izolacyjność akustyczna właściwa wypełnionej szczeliny lub złącza „k" na jednostkę długości [dB];

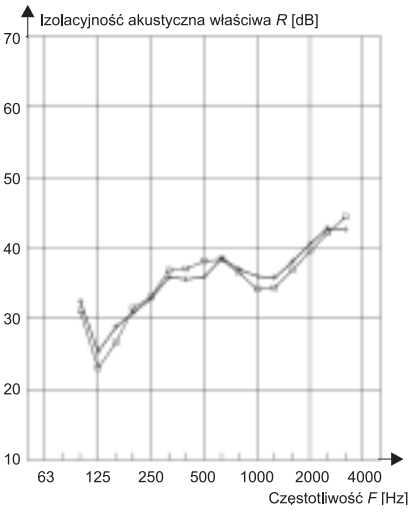
$l_{s,k}$ – długość wypełnionej szczeliny lub złącza „k" [m], przy czym l_0 = 1 m jest wartością odniesienia;
n – liczba części składowych elementu;
m – liczba wypełnionych szczelin lub złączy między częściami.

Oznacza to, że stosowana do oceny akustycznej wyrobów izolacyjność akustyczna właściwa (R) równa:

$$R = -10\lg(\tau_e)\ [\mathrm{dB}]$$

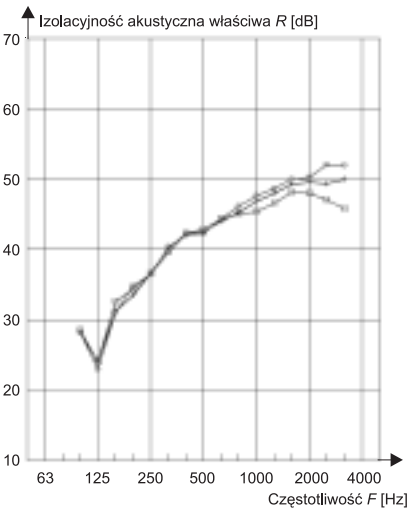
zależy m.in. od długości i izolacyjności akustycznej zastosowanych uszczelek.

Na rysunkach 4 i 5 przedstawiono wyniki pomiarów, obrazujące wpływ zastosowania różnego rodzaju uszczelek przylgowych i progowych na izolacyjność akustyczną drzwi jednoskrzydłowych o identycznej konstrukcji skrzydła, a na rysunku 6 różnice izolacyjności akustycznej drzwi jedno- i dwuskrzydłowych, wynikające ze zwiększenia długości uszczelek przylgowych i progowych. Różnice te są częściowo niwelowane z powodu odpowiednio większej powierzchni badanej próbki. Występujące często w praktyce znacznie gorsze właściwości akustyczne drzwi dwuskrzydłowych są spowodowane najczęściej nie tyle zwiększeniem długości uszczelek, ile trudnościami z uszczelnieniem środkowych przymyków na styku z przymykami dolnym i górnym.



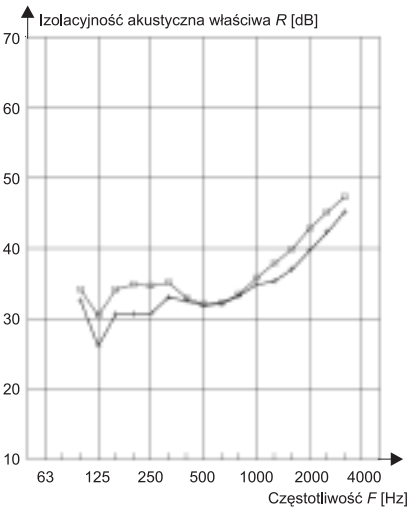
Symbol	□	+
R_w	38	38
C	–1	–1
C_{tr}	–3	–2

Rys. 4. Izolacyjność akustyczna właściwa drzwi dla różnych rodzajów uszczelek przylgowych



Symbol	□	+	Θ
R_w	45	46	46
C	–2	–2	–2
C_{tr}	–5	–6	–7

Rys. 5. Izolacyjność akustyczna właściwa drzwi dla różnych rodzajów uszczelnienia dolnego przymyku (różnych rodzajów uszczelek opadających)



Symbol	□	+
R_w	37	36
C	0	0
C_{tr}	–2	–2

Rys. 6. Izolacyjność akustyczna właściwa drzwi jedno- i dwuskrzydłowych

Celem zdefiniowania nowego parametru, jakim jest izolacyjność akustyczna uszczelek i złączy R_s, było stworzenie możliwości oszacowania wpływu różnej jakości uszczelnień. Wiadomo bowiem, że ma to istotne znaczenie przy ocenie akustycznej okien i drzwi. Nie zastąpi to jednak wyników pomiarów przeprowadzanych na gotowych wyrobach, dających podstawę do oceny ich prawdziwych parametrów akustycznych.

Nowa wyszukiwarka w serwisie INTERCENBUD

Na stronie internetowego serwisu INTERCENBUD, czyli Ogólnopolskiej Bazy Cen w Budownictwie, którego twórcą jest firma Athenasoft Sp. z o.o., uruchomiono nową branżową wyszukiwarkę wyrobów i materiałów budowlanych, ich producentów i dystrybutorów oraz wypożyczalni sprzętu budowlanego. INTERCENBUD to największa tego typu baza w Internecie. Dostępny jest pod adresem **www.intercenbud.pl** oraz na płycie CD. Serwis INTERCENBUD jest adresowany do osób i firm działających w branży budowlanej – kosztorysantów, projektantów, wykonawców, inwestorów, inspektorów budowlanych, osób weryfikujących kosztorysy oraz rzeczoznawców. Zapewnia dostęp do 100 tys. cen producentów i dostawców, średnich cen materiałów i sprzętu oraz cen robót wg KNR-ów serii AT. Łatwy w obsłudze panel administracyjny umożliwia samodzielne zamieszczanie wizytówek i ofert handlowych. Wyszukiwarka ma prosty, przejrzysty układ pozwalający na szybkie poruszanie się po profilach. Zamieszczone oferty wraz z danymi teleadresowymi dostawców są dostępne nie tylko ze strony internetowej serwisu, ale również z poziomu najpopularniejszych programów kosztorysowych. Można ponadto skorzystać z opcji automatycznych pytań ofertowych skierowanych do wybranych dostawców.

*dr hab. inż. Barbara Szudrowicz**

Normowanie wartości czasu pogłosu w pomieszczeniach – założenia do normy PN

Nowelizacja rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z marca 2009 r. **uzupełniła wymagany zakres ochrony przeciwhałasowej budynku o ochronę przed hałasem pogłosowym**. Dzięki temu została usunięta rozbieżność w tym zakresie między przepisami UE (Dyrektywa EEC/106/89) a obowiązującymi w Polsce. Zapis w znowelizowanym rozporządzeniu nie rozwiąże jednak problemu, póki nie będą określone konkretne wymagania odnoszące się do minimalnego stopnia ochrony przed hałasem pogłosowym. Ze względu na przyjęty sposób ujęcia zagadnień akustycznych w rozporządzeniu wymagania te powinny znaleźć się w odpowiedniej normie, która byłaby przywołana w rozporządzeniu.

Dźwięk pogłosowy w pomieszczeniu powstaje na skutek wielokrotnych odbić fali dźwiękowej od przegród ograniczających pomieszczenie; odbicia są tym większe, im mniejszy jest współczynnik pochłaniania dźwięku tych powierzchni. W takim pomieszczeniu dociera do słuchacza zarówno dźwięk bezpośredni pochodzący od danego źródła znajdującego się w pomieszczeniu, jak i dźwięk wywołany falami odbitymi. To powoduje, że wzrasta ogólny poziom hałasu w pomieszczeniu. Nakładanie się fal dźwiękowych bezpośrednich i odbitych ma ujemny wpływ także na jakość odbioru przez słuchacza pożądanych, w takim pomieszczeniu, sygnałów akustycznych (np. pogarsza zrozumiałość mowy, jakość dźwięków muzycznych).

Problematyka kształtowania warunków akustycznych w pomieszczeniu ze względu na odbiór sygnałów słownych i muzycznych jest przedmiotem zainteresowania bardzo obszernego działu zwanego akustyką wnętrz. W przepisach związanych z ochroną przeciwdźwiękową ta problematyka dotyczy tylko niektórych pomieszczeń w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej, w których, ze względu na ich funkcję i objętość (kubaturę), kryteria oceny jakości akustycznej pomieszczenia mogą być uproszczone i sprowadzone do kryteriów oceny wartości jego czasu pogłosu.

W pracach nad założeniami do normy na czas pogłosu pomieszczeń przyjęto, że będzie to arkusz 4 normy PN-B-02151 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach*, co z góry zawęża zakres do pomieszczeń powszechnie występujących w obiektach budownictwa ogólnego, z wyłączeniem pomieszczeń, w których warunki akustyczne wymagają szczególnego traktowania, jak np. sale teatralne, kinowe, sale do odbioru muzyki, szkoły muzyczne, duże audytoria, pomieszczenia do nagrań, laboratoria akustyczne (analogicznie jak arkusz 2 i 3 tej normy nieobejmujący tego rodzaju pomieszczeń).

Zgodnie z PN-EN 12354-6:2005 *Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 6. Pochłanianie dźwięku w pomieszczeniach* **czas pogłosu związany jest z chłonnością akustyczną pomieszczenia** i określony jest wzorem:

$$T = \frac{55{,}3}{c_0}\frac{V(1-\Psi)}{A} \approx \frac{0{,}161V(1-\Psi)}{A}\ [\mathrm{s}] \quad (1)$$

gdzie:
V – objętość pomieszczenia [m^3];
c_0 – prędkość dźwięku w powietrzu (w przybliżeniu 345,6 m/s) [m/s];
Ψ – frakcja obiektów określająca objętość obiektów znajdujących się w pomieszczeniu wyrażona jako część objętości pomieszczenia (np. 0,05; 0,1…);
A – równoważne pole powierzchni dźwiękochłonnej pomieszczenia, zwane chłonnością akustyczną pomieszczenia [m^2].

Chłonność akustyczna pomieszczenia *A* jest sumą chłonności wprowadzanej przez przegrody ograniczające dane pomieszczenie, chłonności przedmiotów i osób znajdujących się w pomieszczeniu oraz chłonności wprowadzanej przez powietrze. Odpowiedni wzór wg normy PN-EN 12354-6: 2005 przyjmuje postać:

$$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{s,i} S_i + \sum_{j=1}^{o} A_{obj,j} + \sum_{k=1}^{p} \alpha_{s,k} S_k + A_{air}\ [\mathrm{m}^2] \quad (2)$$

gdzie:
$S_i\,\alpha_{s,i}$ – odpowiednio wielkość powierzchni i ograniczających pomieszczenie [m^2] oraz pogłosowy współczynnik pochłaniania tych powierzchni (wielkość bezwymiarowa);
$A_{obj,j}$ – chłonność akustyczna obiektów j znajdujących się w pomieszczeniu [m^2];
$S_k\,\alpha_{s,k}$ – odpowiednio wielkość powierzchni układów obiektów k znajdujących się w pomieszczeniu [m^2] oraz pogłosowy współczynnik pochłaniania dźwięku przez te powierzchnie (wielkość bezwymiarowa);
A_{air} – chłonność akustyczna powietrza w pomieszczeniu; w pomieszczeniach o objętości do 200 m^3 i w pasmach częstotliwości oktawowych do 1000 Hz można przyjąć $A_{air} \approx 0$, a w innych przypadkach A_{air} wyznaczyć wg wzoru i danych zawartych w normie PN-EN 12354-6:2005;
n – liczba powierzchni w pomieszczeniu o współczynniku pochłaniania $\alpha_{s,i}$;
o – liczba obiektów w pomieszczeniu o chłonności akustycznej $A_{obj,j}$;
p – liczba grup obiektów w pomieszczeniu o współczynniku pochłaniania dźwięku $\alpha_{s,k}$.

Należy zwrócić uwagę, że we wzorze (2) chłonność akustyczna wprowadzana przez obiekty (w tym ludzi) określona jest na dwa sposoby: przez bezpośrednią chłonność przypadającą na sztukę obiektu lub przez iloczyn powierzchni zajmowanej przez grupę obiektów i ich współczynnik pochłaniania. Związane jest to z różnymi danymi wyjściowymi do obliczeń, np. chłonność akustyczna wprowadzana przez pojedyncze krzesło może być określona bezpośrednio w m^2, natomiast dla krzeseł w rzędzie

* Instytut Techniki Budowlanej

o określonej odległości podawany jest współczynnik pochłaniania dźwięku.

Współczynnik pochłaniania oraz chłonność akustyczna obiektów i powietrza zależą od częstotliwości, w wyniku czego całkowita chłonność akustyczna pomieszczenia i czas pogłosu pomieszczenia także zależą od częstotliwości. W praktyce czas pogłosu najczęściej odnosi się do pasm oktawowych.

Zakres stosowania modelu stanowiącego podstawę do wyznaczenia zależności (1) i (2) jest ograniczony do pomieszczeń o regularnym kształcie, w których żaden z wymiarów nie jest większy od pozostałych więcej niż 5 razy, w pomieszczeniu występuje w przybliżeniu równomierny rozkład pochłaniania dźwięku (na parach przeciwległych powierzchni współczynnik pochłaniania może różnić się nie więcej niż 3 razy, chyba że w pomieszczeniu są obiekty rozpraszające dźwięk) i w pomieszczeniu nie ma zbyt wielu obiektów (frakcja obiektów $\Psi < 0,2$). Jeżeli te warunki nie są spełnione, czas pogłosu w pomieszczeniu może być dłuższy niż oszacowany. Wskazówki, jak określać w takich przypadkach czas pogłosu, podano w załączniku D do PN-EN 12354-6:2005.

Omówienie w skrócie podstawowych zależności odnoszących się do obliczeniowego wyznaczania chłonności akustycznej i czasu pogłosu pomieszczenia ma na celu zwrócenie uwagi, że wielkości te zależą od częstotliwości dźwięku, a także od wyposażenia pomieszczenia i ludzi w nim się znajdujących (obiektów wprowadzających dodatkową chłonność do pomieszczenia). Jest to bardzo ważna wskazówka przy formułowaniu wymagań w stosunku do wartości czasu pogłosu w konkretnych pomieszczeniach.

Prace nad opracowaniem założeń do normy odnoszącej się do czasu pogłosu pomieszczeń w obiektach budownictwa ogólnego **poprzedzono przeglądem norm** wielu krajów europejskich dotyczących akustyki budowlanej, m.in. Austrii (ÖNORM B 8115-3:2005), Finlandii (SFS 5907:2004), Islandii (IST 45:2003), Niemiec (DIN 18041:2004), Norwegii (NS 8175:2005), Szwajcarii (SN 520 181:2006) i Szwecji (SS 25267:2004). Wyłącznie zagadnieniom **akustyki wnętrz** pomieszczeń małych i średnich poświęcone są normy: austriacka oraz niemiecka (w odniesieniu do tych pomieszczeń normy te są prawie identyczne). W pozostałych normach **czas pogłosu pomieszczeń** określony jest **ze względu na zwalczanie hałasu pogłosowego** i stanowi element wymagań kompleksowych dotyczących ochrony pomieszczeń przed hałasem. W normach tych ograniczenie czasu pogłosu ma na celu zmniejszenie poziomu hałasu wywołanego w pomieszczeniu obecnością i działalnością ludzi (np. klatki schodowe, korytarze, hole, sale klubowe, kawiarniane, restauracje, pomieszczenia wypoczynkowe, małe pomieszczenia biurowe, pokoje nauczycielskie, pomieszczenia do zajęć technicznych). W tych przypadkach normy podają maksymalne wartości czasu pogłosu T_{max}, który odnosi się do pomieszczeń wykończonych i wyposażonych, lecz bez ludzi. W poszczególnych normach istnieje dość duże zróżnicowanie w podejściu do normowania czasu pogłosu T_{max} w zależności od częstotliwości – odnosi się on do pasm oktawowych w przedziale częstotliwości 250 – 4000 Hz, 500 – 2000 Hz, 125 – 2000 Hz lub tylko 500 Hz. W niektórych normach w odniesieniu do wybranych pomieszczeń przyjmuje się, że w paśmie częstotliwości f = 125 Hz czas pogłosu może być większy o 20%. Przedziały, w których mieszczą się wartości maksymalnego dopuszczalnego czasu pogłosu podawane w przeanalizowanych normach, zestawiono w tabeli 1. Ujęto jedynie wymagania dotyczące budynków o klasie standardowej. Nie jest możliwe bezpośrednie szczegółowe porównywanie danych zawartych w tabeli 1, określają one bowiem czas pogłosu w niejednakowych pasmach częstotliwości. Niezależnie od tego nasuwa się spostrzeżenie, że są znaczne różnice między wartościami dopuszczalnego czasu pogłosu określonymi w poszczególnych normach dla niektórych rodzajów pomieszczeń.

Podawany w niektórych normach maksymalny czas pogłosu w pomieszczeniach umeblowanych, zagospodarowanych, takich jak: pokoje hotelowe, małe pokoje biurowe, małe pokoje łóżkowe w szpitalach ma praktycznie ta-

Tabela 1. Przeciętne wartości dopuszczalnego maksymalnego czasu pogłosu w pomieszczeniach budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (standardowej klasy akustycznej) wg norm różnych krajów europejskich (wybór)

Rodzaj budynku	Rodzaj pomieszczenia	T_{max} [1] [s]
Budynki mieszkalne wielorodzinne	klatki schodowe[2] korytarze komunikacji ogólnej	1,3 ÷ 1,5 1,0 ÷ 1,3
Hotele	klatki schodowe, korytarze komunikacji ogólnej pokoje hotelowe	0,8 ÷ 1,3 0,6 ÷ 0,8
Szpitale	klatki schodowe korytarze komunikacji ogólnej sale chorych, gabinety lekarskie (ogólne) pokoje dziennego pobytu, poczekalnie sale gimnastyczne, baseny	1,3 0,8 ÷ 1,0 0,8 0,5 ÷ 0,8 1,2
Szkoły	klatki schodowe, korytarze, hole klasy szkolne klasy do zajęć muzycznych pokoje nauczycielskie pomieszczenia do zajęć technicznych sale gimnastyczne baseny	1,0 ÷ 1,3 0,6 ÷ 0,8 0,9 ÷ 1,3 0,6 ÷ 0,8 0,5 ÷ 0,9 1,2 ÷ 1,9 2,0
Przedszkola	klatki schodowe, korytarze, hole sale zabaw, sale do zajęć ogólnych sale do zajęć muzycznych i ćwiczeń fizycznych	0,6 ÷ 1,0 0,5 ÷ 0,6 0,9
Budynki biurowe	korytarze, hole klatki schodowe pokoje biurowe małe sale konferencyjne sale typu „open space”	0,8 ÷ 1,0 1,3 0,5 ÷ 0,8 0,7 ÷ 0,8 0,4
Budynki różne	kawiarnie, restauracje pomieszczenia klubowe	0,6 ÷ 0,9 0,8

[1] Odnosi się do pomieszczeń umeblowanych, wyposażonych, bez ludzi.
[2] Norma fińska ogranicza wymagania tylko do przypadku, gdy z klatki schodowej jest wejście do więcej niż 2 mieszkań.

ką wartość jak rzeczywisty czas pogłosu w tego rodzaju pomieszczeniach, co wynika z dużej chłonności akustycznej wprowadzanej przez wyposażenie.

Ograniczenia czasu pogłosu pomieszczeń klatek schodowych i korytarzy, szczególnie w budynkach szkolnych, sal gimnastycznych, pływalni ma istotne znaczenie przy projektowaniu pod względem akustycznym tego rodzaju obiektów, bowiem rzeczywisty czas pogłosu tych pomieszczeń bez wprowadzenia dźwiękochłonnych adaptacji akustycznych jest bardzo często znacznie większy od wartości podanych w tabeli 1. Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi w 2003 r. w jednej ze szkół warszawskich, czas pogłosu na korytarzu i w holu klatki schodowej wynosił 1,8 ÷ 2,2 s, w auli szkolnej 1,5 ÷ 1,8 s, a w sali gimnastycznej nawet 2,1 ÷ 3,8 s.

Czas pogłosu w pomieszczeniach przyjmowany **ze względu na zrozumiałość mowy i odbiór dźwięków muzycznych** jest podany w normie niemieckiej i austriackiej. Jego wartość jest wartością optymalną, co oznacza, że faktyczny czas pogłosu pomieszczenia powinien odpowiadać tej wartości z dopuszczalnym odchyleniem ± (x, s) określonym przez stosunek $T/T_{optymalne}$ w odniesieniu do poszczególnych pasm oktawowych. Zależność ta jest przedstawiona w omawianych normach w formie graficznej odrębnie dla mowy i dla muzyki. Optymalny czas pogłosu zależy od przeznaczenia pomieszczenia oraz od jego objętości i w odniesieniu do konkretnego przeznaczenia jest określony za pomocą wzoru $T = f(V)$, gdzie V jest objętością pomieszczenia wyrażoną w m^3. Charakterystyczne jest, że określona konkretnym wzorem wartość optymalnego czasu pogłosu odnosi się do pomieszczeń przy 100% zapełnieniu ludźmi, zgodnie z przeznaczeniem pomieszczenia.

Dane wynikające z przeglądu wymienionych norm wybranych państw europejskich przyjęto jako **wyjściowe do opracowania założeń do PN-B-02151 arkusz 4** *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Wymagania dotyczące czasu pogłosu*. Przyjęto, że wymagania dotyczące czasu pogłosu pomieszczeń w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej podane zostaną w normie ze względu na:

- zmniejszenie w pomieszczeniach hałasu pogłosowego jako środka ograniczenia ogólnego poziomu hałasu w pomieszczeniu;
- kształtowanie pogłosu w pomieszczeniach w celu uzyskania odpowiednich warunków do komunikacji słownej i prowadzenia zajęć muzycznych.

Norma nie będzie dotyczyć pomieszczeń o specjalnych wymaganiach w zakresie akustyki wnętrz, takich jak teatry, sale koncertowe, sale kinowe, pomieszczenia sakralne, studia nagrań, laboratoria akustyczne itp. W pomieszczeniach, w których się dąży do zmniejszenia hałasu pogłosowego, wymaganie dotyczyć będzie maksymalnego czasu pogłosu T_{max}. W pomieszczeniach, w których należy uzyskać odpowiednie warunki pogłosowe ze względu na odbiór pożądanych sygnałów akustycznych (np. komunikacja słowna, odbiór mowy, prowadzenie zajęć muzycznych), wymaganie dotyczyć będzie optymalnego czasu pogłosu $T_{optymalne}$ z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń od tych wartości.

W celu **zmniejszenia poziomu hałasu bytowego** wytwarzanego przez użytkowników w pomieszczeniach budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej i jednocześnie zapewnienia właściwej zrozumiałości rozmów prowadzonych między użytkownikami tych pomieszczeń w założeniach do normy przyjęto ograniczenia czasu pogłosu do wartości podanych w tabeli 2. Podane wartości maksymalnego czasu pogłosu odnoszą się do:

- pomieszczeń o przeciętnej (dla danego typu budynków) objętości, wykończonych i umeblowanych (zagospodarowanych) zgodnie z ich przeznaczeniem (lecz bez obecności ludzi);
- pasm oktawowych w przedziale częstotliwości 250 – 4000 Hz.

W oktawowym paśmie o środkowej częstotliwości f = 125 Hz przyjęto, że czas pogłosu może być większy o 20%.

W związku z tym, że obliczenia przewidywanego czasu pogłosu w korytarzach, holach i klatkach schodowych mogą nastręczać trudności, w założeniach przyjęto, że w załączniku do normy podane zostaną wskazówki dotyczące stosowania wyrobów dźwiękochłonnych w tych pomiesz-

Tabela 2. Maksymalny czas pogłosu w pomieszczeniach ze względu na wymagania odnoszące się do ograniczenia hałasu bytowego wytwarzanego przez użytkowników tego pomieszczenia (Założenia do normy PN-B-02151-4)

Lp.	Pomieszczenie	T_{max} [s]
1	Korytarze, hole:	
1.a	w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych o podstawowym standardzie akustycznym[1)]	1,0
1.b	w hotelach, internatach, domach studenckich, żłobkach i przedszkolach, szkołach[2)], szpitalach i sanatoriach, przychodniach lekarskich (dotyczy także poczekalni)	0,8
1.c	w budynkach biurowych	1,0
2	Klatki schodowe:	
2.a	w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych o podstawowym standardzie akustycznym[1)]	1,3
2.b	w hotelach, szkołach, szpitalach	1,0
2.c	w budynkach biurowych	1,3
3	Pomieszczenia do zajęć technicznych np. w szkołach	0,6
4	Pokoje lekarskie, sale chorych w szpitalach i sanatoriach	0,6
5	Sale dla dzieci w żłobkach i przedszkolach	0,5
6	Pokoje do prac administracyjnych i o zbliżonym charakterze, sale operacyjne banków i urzędów, biura obsługi klienta	0,8
7	Pomieszczenia do prac administracyjnych typu „open space”	0,4
8	Biblioteki, czytelnie	0,8
9	Pomieszczenia klubowe, kawiarnie, restauracje	0,8
10	Pomieszczenia komunikacji ogólnej w centrach handlowych	1,0

[1)] Dotyczy przypadku, gdy z korytarza, holu lub klatki schodowej jest wejście do więcej niż 3 mieszkań; czas pogłosu holu lub korytarza komunikacji ogólnej w budynkach o podwyższonym standardzie akustycznym powinien być o ok. 20% mniejszy.

[2)] W szkołach podstawowych i gimnazjach zaleca się przyjmować czas pogłosu o ok. 25 – 30% mniejszy, tj. $T_{max} \leq 0,6$ s.

czeniach w zależności od maksymalnego czasu pogłosu i klasy akustycznej dodatkowego pokrycia dźwiękochłonnego. Przy ich opracowaniu wykorzystano dane zawarte w normie szwedzkiej.

Podane w założeniach do normy PN wartości **optymalnego czasu pogłosu** przyjęte ze względu na zapewnienie odpowiednich warunków pogłosowych do odbioru pożądanych sygnałów akustycznych uzależniono od przeznaczenia i objętości pomieszczeń, korzystając ze wzorów zamieszczonych w normie niemieckiej. Zestawiono je w tabeli 3, 4 i 5. Odnoszą się one do:

- pomieszczeń o określonej objętości podanych w tabeli 3;
- pomieszczeń wykończonych i całkowicie zagospodarowanych, z ludźmi (przy 100% zapełnieniu ludźmi przewidzianym dla danego pomieszczenia w warunkach normalnego użytkowania); czas pogłosu w salach sportowych i pływalniach bez dostępu publiczności odnosi się do pomieszczeń z wyposażeniem, lecz bez ludzi;
- pasm oktawowych w przedziałach częstotliwości podanych w tabeli 3.

Przedstawione założenia do normy PN-B-02151-4 uwzględniono (z małymi ograniczeniami) w przygotowanym przez Instytut Techniki Budowlanej komentarzu do nowelizacji rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z marca 2009 r.).

Różne warunki, do których odnoszą się podane w normie maksymalne i optymalne wartości czasu pogłosu, muszą być uwzględnione przy prowadzeniu pomiarów kontrolnych po realizacji obiektu. Trudno wymagać, aby kontrolne pomiary czasu pogłosu prowadzone były w obecności ludzi w pomieszczeniu (przy 100% zapełnieniu przewidzianym dla danego pomieszczenia w warunkach normalnego użytkowania). Trudności realizacyjne mógłby sprawiać także warunek przeprowadzenia pomiarów kontrolnych w pomieszczeniach z pełnym wyposażeniem. Założenia do normy przewidują możliwość odejścia od tych wymagań, jeżeli obliczeniowo wyznaczy się czas pogłosu rozpatrywanego pomieszczenia bez wyposażenia i ludzi, a wartość tę przyjmie się jako kryterium oceny wyników pomiarów. Możliwość ta wynika ze wzorów (1) i (2). Dane wyjściowe do obliczeń można przyjmować z PN-EN 12354-6:2005 lub innych materiałów zawierających chłonności akustyczne elementów wyposażenia pomieszczeń oraz chłonność wprowadzaną przez ludzi. Przedstawione założenia do normy PN-B-02151-4 opracowano w Zakładzie Akustyki ITB w ramach działalności statutowej, finansowanej przez MNiSW. Przedstawione założenia nie są dokumentem PKN.

Tabela 3. Wymagania dotyczące optymalnego czasu pogłosu w pomieszczeniach budynków użyteczności publicznej zależnie od objętości pomieszczenia V [m^3] (Założenia do PN-B-02151-4)

Lp.	Pomieszczenie	Optymalny czas pogłosu $T_{optymalny}$ [s]	Zakres tolerancji wartości optymalnego czasu pogłosu w pomieszczeniach w pasmach oktawowych
1[1)]	Klasy szkolne (z wyjątkiem klas do zajęć muzycznych), sale seminaryjne, sale posiedzeń, sale konferencyjne, sale do prezentacji słownych i audiowizualnych V = 30 – 1000 m^3	T = 0,32 lg V – 0,17	w przedziale 125 – 4000 Hz wg tabeli 4
2	Sale wykładowe, sale nagrań, zebrań, sale sądowe V = 30 – 5000 m^3	T = 0,37 lg V -0,1	jw.
3[2)]	Pomieszczenia do zajęć i ćwiczeń muzycznych, sale prób grup muzycznych i małych zespołów orkiestrowych V = 30 – 1000 m^3	T = 0,45 lg V +0,07	w przedziale 125 – 4000 Hz wg tabeli 5
4[2)]	Sale gimnastyczne i pływalnie (bez dostępu publiczności) do prowadzenia zajęć dla 1 grupy uczestników V = 2000 – 8500 m^3	T = 1,27 lg V -2,49	w przedziale 250 – 2000 Hz czas pogłosu w pasmach oktawowych odpowiada wartości optymalnej obliczonej ze wzoru z tolerancją ± 20%
5[2)]	Sale gimnastyczne i pływalnie (bez dostępu publiczności) do prowadzenia zajęć dla więcej niż 1 grupy uczestników V = 2000 – 8500 m^3	T = 0,95 lg V -1,47	jw.
6[2)]	Sale sportowe i pływalnie z dostępem publiczności V = do 8500 m^3	T = 0,37 lg V -0,14	w przedziale 125 – 4000 Hz wg tabeli 4

[1)] W pomieszczeniach o objętości do 250 m^2 przeznaczonych do nauki języków obcych lub do prowadzenia rozmów lub zajęć w językach obcych oraz w pomieszczeniach przeznaczonych do prowadzenia zajęć dla osób z ubytkami słuchu czas pogłosu w pasmach oktawowych – 250 – 2000 Hz powinien być mniejszy o ok. 20% od wartości wyznaczonej ze wzoru. Do tych pomieszczeń nie odnoszą się dane zawarte w tabeli 4.

[2)] W przypadku większych objętości pomieszczenia wartości czasu pogłosu wyznaczone na podstawie wzoru należy traktować jako kierunkowe.

Tabela 4. Zakres tolerancji wartości czasu pogłosu pomieszczeń wg tabeli 3 poz. 1, 2 i 6 wyrażony stosunkiem rzeczywistej lub prognozowanej wartości czasu pogłosu pomieszczenia do wartości optymalnej obliczonej ze wzoru (Założenia do PN-B-02151-4)

Środkowa częstotliwość pasma oktawowego [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
$T/T_{optymalny}$	0,65 ÷ 1,2	0,8 ÷ 1,2	0,8 ÷ 1,2	0,8 ÷ 1,2	0,8 ÷ 1,2	0,65 ÷ 1,2

Tabela 5. Zakres tolerancji wartości czasu pogłosu pomieszczeń wg tabeli 3 poz. 3 wyrażony stosunkiem rzeczywistej lub prognozowanej wartości czasu pogłosu pomieszczenia do wartości optymalnej obliczonej ze wzoru (Założenia do PN-B-02151-4)

Środkowa częstotliwość pasma oktawowego [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
$T/T_{optymalny}$	1,0 ÷ 1,5	0,8 ÷ 1,2	0,8 ÷ 1,2	0,8 ÷ 1,2	0,8 ÷ 1,2	0,65 ÷ 1,2

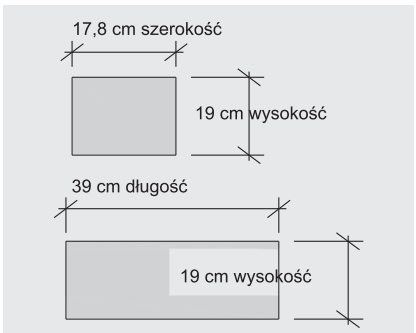
Pustaki TeknoAmerBlok – ochrona przed hałasem

(wskaźnik R_w = 56 dB przy grubości ściany 17,8 cm)

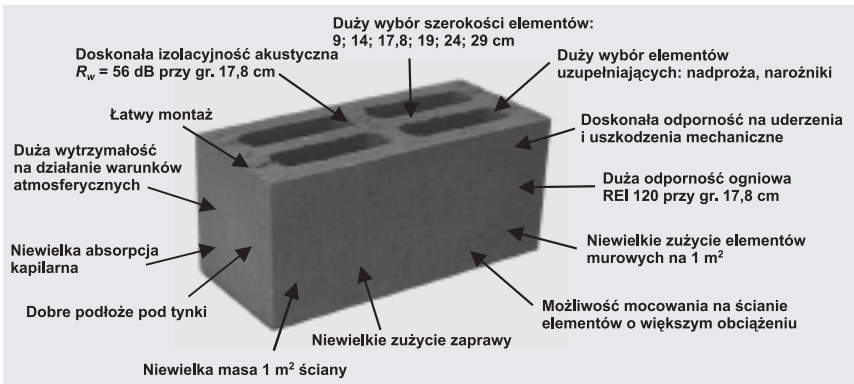
Firma TeknoAmerBlok jest producentem elementów murowych przeznaczonych do stosowania w budownictwie przy realizowaniu dużych i małych obiektów. Pustaki TeknoAmerBlok stosuje się do murowania wszelkiego rodzaju ścian, zaczynając od ścian fundamentowych, garażowych, nośnych, międzymieszkaniowych, działowych, osłonowych, a kończąc na ścianach elewacyjnych i ogrodzeniach. Elementy murowe TeknoAmerBlok są idealnym materiałem przede wszystkim do wykonywania ścian międzymieszkaniowych, ponieważ zapewniają odpowiedni komfort akustyczny w obiektach i spełniają wymagania zawarte w normie PN-B-02151-3:1999.

Wykonując ściany międzymieszkaniowe w budynkach jedno- lub wielorodzinnych, możemy zastosować pustaki grubości 17,8, 19 lub 24 cm. **Zalecane jest stosowanie pustaków grubości 17,8 cm ze względu na zwiększenie powierzchni użytkowej w budynku. Ściany wykonane z takich pustaków, obustronnie otynkowane, charakteryzują się izolacyjnością akustyczną o wskaźniku R_w = 56 dB.** Chcąc uzyskać większą izolacyjność akustyczną, proponujemy zastosować pustaki grubości 19 cm o R_w = 57 dB.

Badania izolacyjności akustycznej przeprowadzone w Zakładzie Akustyki Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie wykazały, iż ściana wykonana z pustaków grubości 17,8 cm z tynkiem obustronnym gipsowym grubości 10 mm charakteryzuje się wskaźnikiem



Wymiary elementów murowych grubości 17,8 cm



Cechy charakterystyczne pustaków o zwiększonej izolacyjności akustycznej

R_w = 56 dB. Instalacja puszek elektrycznych w ścianach z pustaków TeknoAmerBlok nie powoduje obniżenia izolacyjności akustycznej ściany, nawet jeżeli komora pustaka w otoczeniu gniazda nie jest zaizolowana wełną mineralną. Istotnym czynnikiem przy wznoszeniu ścian o właściwościach akustycznych jest oczywiście bardzo dobra jakość wykonawstwa. Wszystkie spoiny poziome i pionowe powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. Szczególnie starannie należy wykonywać połączenie ściany ze stropem, w którym szczelinę wypełnia się wełną mineralną lub zaprawą.

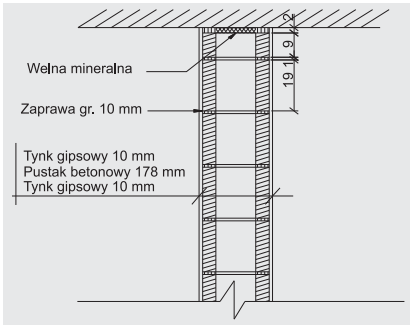
Ze względu na dobrą izolacyjność akustyczną pustaki TeknoAmerBlok są zalecane również do wykonywania ścian działowych oraz zewnętrznych. Wartości wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej są na tyle duże, że spełniają wymagania akustyczne dotyczące ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych w większości przypadków usytuowania budynków.

Wyniki badań akustycznych ścian z elementów TeknoAmerBlok:

- ściany działowe grubości 90 cm – R_w = 49 dB;
- ściany międzylokalowe grubości 17,8 cm – R_w = 56 dB;
- ściany międzylokalowe grubości 190 mm – R_w = 57 dB;
- ściany zewnętrzne grubości 240 mm – R_w = 56 dB.

Korzyści ze stosowania pustaków TeknoAmerBlok szerokości 17,8 cm:

- izolacyjność akustyczna o wskaźniku **R_w = 56 dB**;



Detal połączenia ściany ze stropem

- odporność ogniowa REI 120;
- dobre podłoże pod różnego rodzaju tynki;
- doskonała odporność na uderzenia;
- doskonała wytrzymałość ścian;
- niska nasiąkliwość kapilarna;
- małe zużycie zaprawy;
- małe zużycie elementów murowych na 1 m²;
- niewielka masa 1 m² ściany (odciążenie stropów);
- większa powierzchnia mieszkań.

Zastosowanie: idealny materiał izolujący hałas w apartamentach, mieszkaniach, hotelach, budynkach przemysłowych, domach jednorodzinnych.

TeknoAmerBlok Sp. z o.o.
tel. (22) 614 96 63 i 64
www.teknoamerblok.pl

*mgr inż. Sebastian Czernik**
*mgr inż. Marcin Kulesza**
*mgr inż. Dariusz Matysik**
*dr inż. Jacek Michalak**

Ochrona przed hałasem – złożony system izolacji cieplnej Atlas z elastyfikowanym ekspandowanym polistyrenem EPS jako materiałem termoizolacyjnym

Ochrona przed hałasem i drganiami to jedno z wymagań podstawowych dla obiektu budowlanego. Potrzeby w zakresie ochrony akustycznej budynków wynikają z konieczności przeciwdziałania szkodliwemu wpływowi hałasu na zdrowie i samopoczucie człowieka. Poprawienie warunków akustycznych, nawet w niewielkim stopniu, należy uznać za działanie właściwe, do którego należy dążyć.

Ochronie przed hałasem i drganiami w przypadku złożonych systemów izolacji cieplnej poświęca się niewiele uwagi. Zagadnienie izolacyjności akustycznej złożonych systemów izolacji cieplnej nie jest przedmiotem oceny w trakcie postępowania aprobacyjnego w Polsce. Wymagań w tym zakresie nie zawierają obecnie obowiązujące wytyczne do udzielania europejskich aprobat technicznych ETAG 004, aczkolwiek zapowiadane są zmiany w tym zakresie. Wymagania w zakresie izolacyjności akustycznej w stosunku do złożonych systemów izolacji cieplnej istnieją w kilku krajach Unii Europejskiej (krajem, gdzie ocena akustyczna jest niezbędnym elementem w procesie uzyskania aprobaty technicznej, są Niemcy. W procesie prowadzonym przez Deutsches Institut für Bautechnik zmierzającym do uzyskania *Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung* niezbędne jest przeprowadzenie oceny izolacyjności akustycznej zgodnie z wymaganiami normy DIN 4109).

Od kwietnia 2008 r. Atlas, jako pierwszy producent na polskim rynku, oferuje klientom rozwiązanie materiałowo-techniczne, w którym jako materiał termoizolacyjny może być zastosowany elastyfikowany ekspandowany polistyren EPS. Wymagania dla złożonego systemu izolacji cieplnej Atlas z zastosowaniem, m.in., elastyfikowanego EPS opisane zostały w Europejskiej Aprobacie Technicznej ETA-06/0081 (ten dokument opisuje system izolacji cieplnej Atlas będący złożeniem systemów Atlas Stopter, Atlas Stopter K-10 oraz Atlas Hoter). W tabeli wymieniono wszystkie elementy złożonego systemu opisanego w ETA-06/0081.

Elastyfikowany ekspandowany EPS, poza właściwościami w zakresie izolacyjności termicznej, dodatkowo charakteryzuje się dobrymi właściwościami w zakresie izolacyjności akustycznej. **Zastosowanie elastyfikowanego polistyrenu ekspandowanego EPS pozwala uzyskać lepszą izolacyjność akustyczną ocieplanych ścian niż w przypadku użycia standardowego EPS.**

Ochrona domu czy mieszkania przed wilgocią i utratą ciepła to podstawowa kwestia, którą obecnie uwzględnia każdy projektant, przystępując do opracowania projektu. Nic dziwnego, właśnie te elementy, bezpośrednio związane z kosztami ogrzewania i komfortem użytkowania pomieszczeń są szczególnie bacznie analizowane przez inwestorów. Dobra izolacja przeciwwilgociowa, pra-

Elementy składowe złożonego systemu izolacji cieplnej Atlas według ETA-06/0081

kleje
zaprawa klejąca ATLAS STOPTER K-10
zaprawa klejąca ATLAS STOPTER K-20
zaprawa klejąca ATLAS HOTER S
zaprawa klejąca ATLAS HOTER U
*wyroby do izolacji cieplnej **
standardowy ekspandowany polistyren EPS
EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S1-P3-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100
EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100
EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P3-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100
EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DS(70,-)1-TR150
elastyfikowany ekspandowany polistyren EPS
EPS-EN 13163-T2-L1-W2-S2-P4-BS100-DS(N)2-DS(70,-)1-TR80
*łączniki ***
EJOT ejotherm ST U wg ETA-02/0018
Fischer TERMOZ 8U wg to ETA-02/0019
Hilti SX-FV wg ETA-03/0005
Hilti SD-FV 8 wg ETA-03/0028
Fischer TERMOZ 8N wg ETA-03/0019
EJOT ejotherm STR U wg ETA-04/0023
EJOT SDM-T plus U wg ETA-04/0064
EJOT ejotherm NT U wg ETA-05/0009
WKRĘT-MET-ŁIT i WKĘT-MET-ŁIM wg ETA-05/0225
WKRĘT-MET-ŁFNΦ8 i WKRĘT-MET-ŁFMΦ8 wg ETA-06/0080
WKRĘT-MET-ŁFNΦ10 i WKRĘT-MET-ŁFMΦ10 wg ETA-06/0105
KOELNER KI8M wg ETA-06/0191
warstwy zbrojone
zaprawa klejąca ATLAS STOPTER K-20
zaprawa klejąca ATLAS HOTER U
siatki z włókna szklanego
SSA 1363 SM(100)
VERTEX 145A /AKE 145A /R 117 A 101
preparaty gruntujące pod wyprawy tynkarskie
akrylowa podkładowa masa tynkarska ATLAS CERPLAST
silikatowa podkładowa masa tynkarska ATLAS SILKAT ASX
silikonowa podkładowa masa tynkarska ATLAS SILKON ANX
wyprawy tynkarskie
tynki mineralne ATLAS CERMIT
tynki akrylowe ATLAS CERMIT
tynki silikatowe ATLAS SILKAT
tynki silikonowe ATLAS SILKON
preparaty podkładowe pod farby
preparat gruntujący pod farbę silikatową ATLAS ARKOL SX
preparat gruntujący pod farbę silikonową ATLAS ARKOL NX
powłoki dekoracyjne (farby)
akrylowa farba elewacyjna ATLAS ARKOL E
silikatowa farba elewacyjna ATLAS ARKOL S
silikonowa farba elewacyjna ATLAS ARKOL N
farba elewacyjna ATLAS FASTEL

* w tabeli podano wybrane kody materiałów termoizolacyjnych, które mogą być stosowane w złożonych systemach izolacji cieplnej oferowanych przez Atlas;
** mogą być stosowane inne łączniki objęte ETA wydanymi zgodnie z ETAG 014

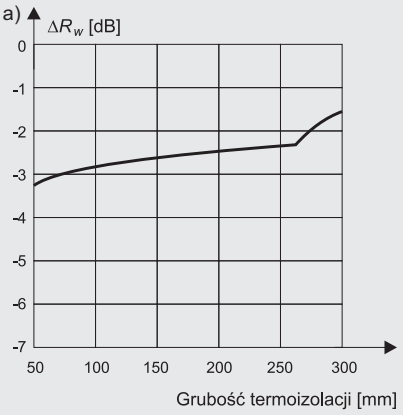
* Atlas Sp. z o.o. – Grupa ATLAS

widłowo zaprojektowana i wykonana na wiele lat zapewnia ochronę elementów konstrukcyjnych budynku przed wodą i skutkami jej oddziaływania – grzybem, pleśnią, korozją i niszczeniem poszczególnych materiałów. Podobnie izolacja termiczna, czyli ocieplenie domu. Zyski są odczuwalne na dwóch płaszczyznach – mniej płacimy za ogrzewanie – koszty energii przecież wciąż rosną, a w mieszkaniu mamy przyjemne ciepło. Niestety, nie można tego samego napisać na temat izolacji akustycznych, które przynajmniej w Polsce traktowane są nieco po macoszemu. Wynika to z kilku uwarunkowań. Jeszcze kilkanaście lat temu hałas powodowany choćby komunikacją nie był aż tak uciążliwy, nie przywiązywano więc wagi ani do edukacji inżynierów w tym kierunku, ani do określenia jednoznacznych i spójnych przepisów. Jednocześnie, większość budynków wznoszono wówczas jako masywne konstrukcje, z ciężkich materiałów typu pełna cegła czy bloczki wapienno-piaskowe. Zgodnie z regułą masy – zapewniały one zadowalające właściwości pod względem akustycznym. Obecnie znacznie częściej stosowane są lżejsze materiały – ceramika poryzowana i bloczki z betonu komórkowego, które ze względu na mniejszą masę takich właściwości nie są w stanie zapewnić. Warto także nadmienić, że w niedalekiej przyszłości w wyniku zmian w prawie budowlanym istnieć będzie obowiązek dołączania do projektu budowlanego tzw. charakterystyki akustycznej budynku. Dokument ten w formie załącznika miałby zawierać deklaracje odnośnie do parametrów akustycznych przegród wewnętrznych i zewnętrznych oraz przewidywaną emisję hałasu powodowanego elementami wyposażenia technicznego budynku (urządzenia, instalacje). Taka informacja ma za zadanie przekazać potencjalnemu inwestorowi zainteresowanemu konkretnym projektem dane o tym, czy w jego domu będzie cicho.

Dzięki możliwości zastosowania elastyfikowanego polistyrenu ekspandowanego EPS, system ATLAS umożliwia jednoczesną poprawę zarówno izolacyjności cieplnej, jak i akustycznej ścian zewnętrznych. Jest to bardzo istotne, ponieważ każdy układ ociepleniowy obniża izolacyjność akustyczną przegród, działając na zasadzie rezonatora. Pomiary izolacyjności akustycznej złożonych systemów izolacji cieplnej oferowanych przez Atlas zostały dokonane zgodnie z metodyką opisaną w PN-EN ISO 140-16 *Akustyka – Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 16: Pomiary laboratoryjne poprawy izolacyjności akustycznej przez dodatkowe okładziny*. Poprawa wskaźnika ważonego izolacyjności akustycznej właściwej została obliczona zgodnie z zaleceniami podanymi w PN-EN ISO 717-1 *Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych*.

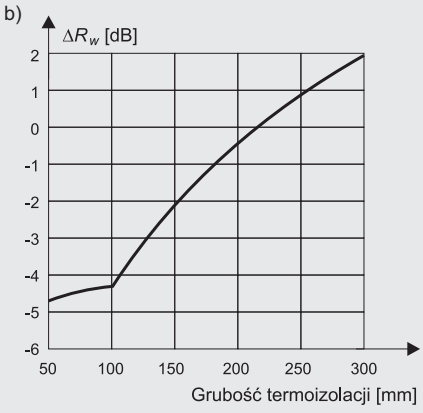
Poprawa wskaźnika ważonego izolacyjności akustycznej właściwej $\Delta R_w = R_{w,\text{ układ z ETICS}} - R_{w,\text{ układ bez ETICS}}$ w zależności od grubości warstwy materiału termoizolacyjnego dla złożonych systemów izolacji cieplnej oferowanych przez Atlas

a)



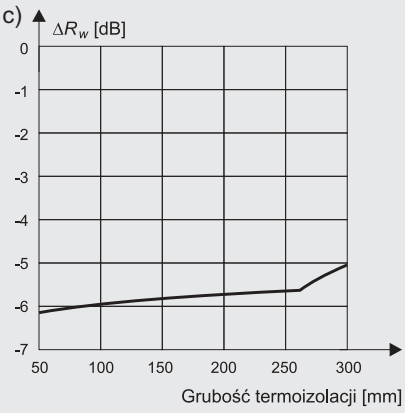
Ocieplenie Atlas złożone z:
- zaprawy klejącej Atlas Stopter K-20;
- ekspandowanego polistyrenu (EPS) – EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S1-P3-BS115-CS (10)70-DS(N) 2-DS(70,-) 2-TR100;
- zaprawy klejącej Atlas Stopter K-20;
- siatki VERTEX 145A/AKE 145A/R 117 A 101;
- tynku podkładowego Atlas Cerplast;
- tynku mineralnego Atlas Cermit SN 20

b)



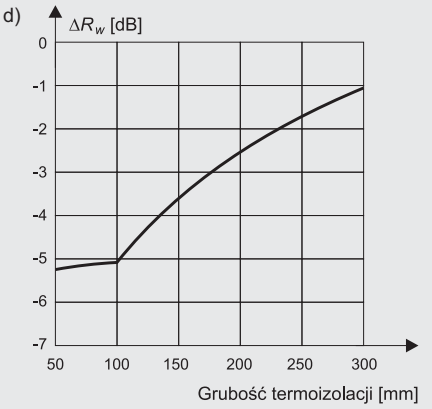
Ocieplenie Atlas złożone z:
- zaprawy klejącej Atlas Stopter K-20;
- elastyfikowanego ekspandowanego polistyrenu (EPS) – EPS-EN 13163-T2-L1-W2-S2-P4-BS-100-DS(N) 2-DS(70,-) 1-TR80;
- zaprawy klejącej Atlas Stopter K-20;
- siatki VERTEX 145A/AKE 145A/R 117 A 101;
- tynku podkładowego Atlas Cerplast;
- tynku mineralnego Atlas Cermit SN 20

c)



Ocieplenie Atlas złożone z:
- zaprawy klejącej Atlas Stopter K-20;
- ekspandowanego polistyrenu (EPS) – EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S1-P3-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100;
- kołków Koelner KI8M zgodnie z ETA-06/0191 (5 kołków/m^2),
- zaprawy klejącej Atlas Stopter K-20;
- siatki VERTEX 145A/AKE 145A/R 117 A 101;
- tynku podkładowego Atlas Cerplast;
- tynku mineralnego Atlas Cermit SN 20

d)



Ocieplenie Atlas złożone z:
- zaprawy klejącej Atlas Stopter K-20;
- elastyfikowanego ekspandowanego polistyrenu (EPS) – EPS-EN 13163-T2-L1-W2-S2-P4-BS100-DS(N)2-DS(70,-)1-TR80;
- kołków Koelner KI8M zgodnie z ETA-06/0191 (5 kołków/m^2);
- zaprawy klejącej Atlas Stopter K-20;
- siatki VERTEX 145A/AKE 145A/R 117 A 101;
- tynku podkładowego Atlas Cerplast;
- tynku mineralnego Atlas Cermit SN 20

Badaniom oceny izolacyjności akustycznej poddane zostały wszystkie oferowane przez Atlas złożone systemy izolacji cieplnej. W artykule zaprezentowane zostały różnice izolacyjności akustycznej pomiędzy układami z zastosowaniem ekspandowanego polistyrenu (EPS) i elastyfikowanego ekspandowanego polistyrenu (EPS). Zastosowanie elastyfikowanego polistyrenu ekspandowanego EPS pozwala poprawić ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej (ΔR_w) nawet o ponad 3 dB. Na rysunku pokazano poprawę wskaźnika ważonego izolacyjności akustycznej właściwej (ΔR_w) w zależności od grubości warstwy termoizolacyjnej. Wartość dodatnia $\Delta R_w = R_{w,\text{ układ z ETICS}} - R_{w,\text{ układ bez ETICS}}$ oznacza poprawę izolacyjności akustycznej układu, zaś ujemna pogorszenie właściwości w zakresie izolacyjności akustycznej układu.

Wszystkie oferowane przez Atlas złożone systemy izolacji cieplnej to systemy w pełni kompatybilne. Możliwe jest łączenie ze sobą różnych materiałów termoizolacyjnych – standardowego EPS i elastyfikowanego EPS (opisanych w ETA-06/0081) oraz ekstrudowanego XPS (opisanego w ETA-07/0316) w zależności od potrzeb.

CIECHOCINEK, 21-23 października 2009 r.

XV KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

PATRONAT HONOROWY: • **PREZES URZĘDU ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH**
• **MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY**

WYCENA I KONTROLA KOSZTÓW W PROCESIE INWESTYCYJNYM

– zarządzanie kosztami inwestycji budowlanych w zamówieniach publicznych

- **system zarządzania projektem w poszczególnych etapach realizacji inwestycji**
- **ryzyka i ich ocena w procesie inwestycyjnym**
- **krajowy system zarządzania przedsięwzięciami inwestycyjnymi finansowanymi ze środków publicznych oraz pomocowych Unii Europejskiej**
- **wybór partnera prywatnego do realizacji zadania publicznego – koncesje na roboty budowlane oraz partnerstwo publiczno-prywatne (PPP)**
- **szacowanie wartości zamówienia w zamówieniach publicznych i przy składaniu wniosku o dofinansowanie (procedury, poziom agregacji i podstawy wyceny)**
- **ocena realizacji projektów inwestycyjnych na podstawie kontroli terenowej**
- **rozliczanie przedsięwzięcia inwestycyjnego**

Zapraszamy Państwa gorąco na coroczną, tym razem już XV, konferencję ciechocińską, która odbędzie się 21-23 października br. Tegoroczna konferencja poświęcona będzie w znacznej części problematyce wyceny kosztów inwestycji, zarządzania i kontroli kosztów w trakcie realizacji, a także ich rozliczeniu po zakończeniu robót.

Ważną problematyką konferencji będzie przedstawienie systemów zarządzania przedsięwzięciami inwestycyjnymi finansowanymi ze środków publicznych, w tym pomocowych Unii Europejskiej.

Przewidywane jest także omówienie przez przedstawiciela Urzędu Zamówień Publicznych kwestii dotyczących koncesji na roboty budowlane oraz partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP). Kryzysowa sytuacja w gospodarce, a tym samym w budownictwie powoduje, iż coraz częściej strony umowy o roboty budowlane analizują i oceniają rodzaje ryzyk i ich wpływ na terminową realizację robót budowlanych, a także wpływ na ewentualny wzrost kosztów ich wykonania. Organizatorzy konferencji postanowili więc przedyskutować ten temat w gronie uczestników budowlanego procesu inwestycyjnego.

Zamierzamy także podzielić się z uczestnikami konferencji wnioskami, jakie wynikają z kontroli terenowej wykorzystania unijnych i budżetowych środków finansowych przeznaczonych na realizację inwestycji budowlanych. Pozwoli to uniknąć błędów, które ciągle są popełniane przez beneficjentów środków publicznych.

Autorzy opracowań zawierających oszacowanie wartości zamówienia oraz wartość kosztorysową inwestycji (WKI-ZNI) podzielą się swoimi doświadczeniami przy sporządzaniu tych dokumentów.

Zapraszamy do udziału – ciekawe referaty i gorąca dyskusja na konferencji w Ciechocinku są zagwarantowane jak zwykle.

Karta zgłoszenia wraz z warunkami uczestnictwa dostępne są na stronie **www.sekocenbud.pl**.

ORGANIZATORZY KONFERENCJI

Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa PROMOCJA® — STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW DORADCÓW I RZECZOZNAWCÓW SIDIR — IZBA PROJEKTOWANIA BUDOWLANEGO — KOMITET EKONOMIKI BUDOWNICTWA PZITB — POLSKI ZWIĄZEK PRACODAWCÓW BUDOWNICTWA

ZŁOTY SPONSOR

weber DEITERMANN

PATRONAT MEDIALNY

LICZ I BUDUJ® · Inżynier budownictwa · Zamówienia publiczne DORADCA · Builder · Materiały Budowlane · PMR PUBLICATIONS · info inwest · BUDOWNICTWO POLSKIE

ZGŁOSZENIE UCZESTNICTWA

Zgłaszamy niżej wymienione osoby na XV Konferencję naukowo-techniczną pt.

WYCENA I KONTROLA KOSZTÓW W PROCESIE INWESTYCYJNYM

– zarządzanie kosztami inwestycji budowlanych w zamówieniach publicznych

organizowaną w Ciechocinku w dniach 21-23 października 2009 r.:

Lp.	Imię i nazwisko	Stanowisko w zakładzie pracy

ZGŁASZAJĄCY (dane do fakturowania)

DOKŁADNA NAZWA ZAKŁADU PRACY, ADRES Z KODEM POCZTOWYM

Nr telefonu:	e-mail:
Nr faksu:	**NIP:**

Przy zgłoszeniu i opłaceniu uczestnictwa do **15 PAŹDZIERNIKA 2009 r.**:

CENA JEDNOSTKOWA 950 zł + 22% VAT = **1159 zł** × ☐ OSÓB = zł

kodMB072009

Kwota ..... zł (.....

.....)

została przelana na konto OWEOB PROMOCJA Sp. z o.o. : Bank Pekao S.A. O/Warszawa:

nr rachunku: 39 1240 5963 1111 0000 4798 9414

z zaznaczeniem *„Konferencja – Ciechocinek"*

Koszty przejazdu do Ciechocinka oraz noclegów uczestnicy pokrywają w ramach delegacji wystawionej przez jednostkę delegującą.

Upoważniam OWEOB PROMOCJA Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, przy ul. Migdałowej 4 do wystawienia faktury bez podpisu odbiorcy.

Jestem osobą fizyczną, nie prowadzącą działalności gospodarczej: ☐ **TAK** ☐ **NIE**

W PRZYPADKU REZYGNACJI Z UDZIAŁU, ZGŁOSZONEJ DO 20 WRZEŚNIA 2009 R., ZWRACAMY 100% WNIESIONEJ OPŁATY.
JEŻELI REZYGNACJA ZOSTANIE ZGŁOSZONA PO 20 WRZEŚNIA, WNIESIONA OPŁATA NIE BĘDZIE ZWRACANA.

..... PODPIS DYREKTORA

REZERWACJA

PROSIMY ZAZNACZYĆ WYBRANY WARIANT ZAKWATEROWANIA

OPŁATA ZA **DWA NOCLEGI** (21/22.10.09 oraz 22/23.10.09) **ZE ŚNIADANIAMI ORAZ KOLACJĄ PRZYJAZDOWĄ** (21.10.09)

☐	**POKÓJ JEDNOOSOBOWY***	**do 360 zł**	brutto	dla ☐	OSÓB
☐	**MIEJSCE W POKOJU DWUOSOBOWYM***	**do 280 zł**	brutto	dla ☐	OSÓB

*** W PAŁACU TARGON (MIEJSCU KONFERENCJI) LUB HOTELU BLISKO MIEJSCA KONFERENCJI – DECYDUJE KOLEJNOŚĆ ZGŁOSZEŃ. WYBÓR POKOJU MOŻLIWY JEST DO WYCZERPANIA REZERWACJI.**

ZAPRASZAMY DO UDZIAŁU W KONFERENCJI !

OWEOB PROMOCJA Sp. z o.o.
02-796 Warszawa, ul. Migdałowa 4
NIP: 526-021-04-41
tel.: (22) 24-25-412
fax: (22) 24-25-441
e-mail: m.libera@sekocenbud.pl

Ciechocinek2_205x290_c-b.indd 1 2009-07-30 09:10:37

BRAAS
PEWNY DACH NAD GŁOWĄ

DACHÓWKA BRAAS JEST NA FALI.

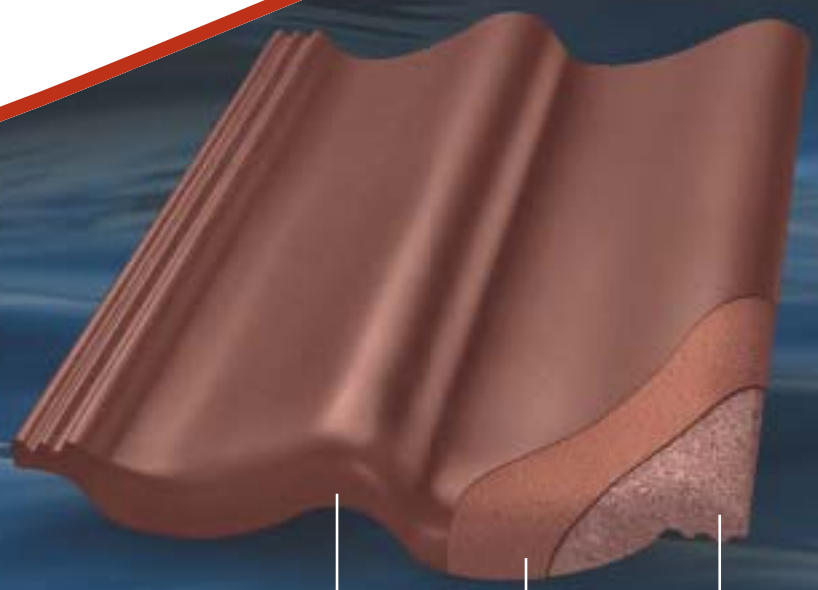
Asymetria profilu. Harmonia na dachu.

Dachówka BAŁTYCKA
kolor kasztanowy

Dachówka BAŁTYCKA
kolor ceglany

NOWOŚĆ

Dachówka BAŁTYCKA
kolor grafitowy



1 *Warstwa nośna barwiona w masie* ***gwarancją wysokiej wytrzymałości***

2 *Warstwa wygładzająca nasycona kolorem* ***gwarancją wyrazistej barwy***

3 *Warstwa uszlachetniająca dwukrotnie nakładana powłoka akrylowa Lumino®* ***gwarancją gładkiej powierzchni***

TRZY KROKI DO PEWNEGO DACHU NAD GŁOWĄ

1. Technologia **cisar** - jedyna trójwarstwowa dachówka na rynku.
2. Dachówka **Bałtycka** - trzy kolory w jednej cenie.
3. Po prostu **BRAAS**...

infolinia: 0801 900 555, dla tel. kom.: 022 481 39 86, **www.braas.pl**

MONIER

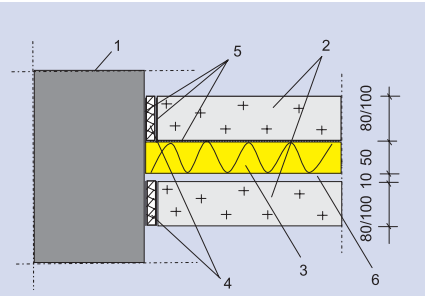
MultiGips

Izolacyjność akustyczna ścian warstwowych z bloków gipsowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002, poz. 690, § 326), ściany zewnętrzne i wewnętrzne powinny mieć izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych nie mniejszą od określonej w PN-B-02151-3:1999 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach – Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych*. **W związku z tym ta norma ma charakter obligatoryjny**.

Odpowiednia izolacyjność akustyczna jest szczególnie ważna w przypadku ścian oddzielających poszczególne mieszkania, pokoje hotelowe, pomieszczenia do pracy umysłowej wymagającej dużej koncentracji (tabela 1). Wiele nowo budowanych obiektów nie spełnia podstawowych wymagań. Przykładem może być jedno z osiedli mieszkaniowych we Wrocławiu, gdzie między mieszkaniami zastosowano ściany z betonu komórkowego odmiany 600, grubości 24 cm. Zgodnie z Instrukcją ITB nr 369/2002 *Właściwości dźwiękoizolacyjne przegród budowlanych i ich elementów*, wskaźnik R_{A1R} (bez uwzględnienia wpływu bocznego przenoszenia dźwięku) tych przegród wynosi 46 dB (tabela 2). W wyniku pomiarów na budowie uzyskano wartość R'_{A1} = 42 – 44 dB. Z powodu skarg mieszkańców na dokuczliwe hałasy z sąsiednich lokali, inwestor był zmuszony poprawić izolacyjność przegród przez dobudowanie drugiej ścianki z warstwą dźwiękochłonną. Wiązało się to ze znacznymi kosztami i zmniejszeniem powierzchni użytkowej mieszkań. Wymagana izolacyjność akustyczna często nie jest zachowana także w przypadku ścian z ceramiki poryzowanej grubości 24 cm.

Takich problemów można uniknąć, stosując ściany warstwowe MultiGips. Składają się one z dwóch bloków gipsowych, pomiędzy którymi znajduje się półtwarda wełna mineralna grubości 5 cm. Jest ona mocowana za pomocą kleju gipsowego do jednej warstwy bloków, a od drugiej dzieli ją pustka powietrzna grubości 1 cm (fotografia, rysunek). W przypadku bloków grubości 8 cm całkowita grubość ściany wynosi 22 cm, a masa powierzchniowa 150 kg/m^2. Właściwości akustyczne wybranych ścian zestawiono w tabeli 2.



Schemat ściany warstwowej z bloków gipsowych: 1 – ściana sąsiednia (masywna); 2 – blok gipsowy grubości 80 lub 100 mm; 3 – wełna mineralna półtwarda Panelrock grubości 50 mm; 4 – taśma z korka prasowanego grubości 5 mm; 5 – klej gipsowy; 6 – pustka powietrzna 10 mm

Tabela 2. Właściwości akustyczne wybranych ścian wg badań Zakładu Akustyki ITB

Opis ściany	Grubość ściany [cm]	Masa 1 m^2 ściany [kg]	R_w [dB]	C [dB]	$R_{A1} = R_w + C$ [dB]
Ściana z dwóch warstw bloków gipsowych grubości 8 cm i wełny mineralnej grubości 5 cm	22	150	54	-1	53
Ściana z dwóch warstw bloków gipsowych grubości 8 cm i 10 cm oraz wełny mineralnej grubości 5 cm	24	168	56	-1	55
Ściana z dwóch warstw bloków gipsowych grubości 10 cm i wełny mineralnej grubości 5 cm	26	186	64	-3	61
Ściana z bloczków z betonu komórkowego odmiany 600 kg/m^3, łączonych na cienkie spoiny	24	144	47	-1	46
Ściana z bloków wapienno-piaskowych gr. 24 cm z tynkiem cementowo-wapiennym gr. 1,0 cm	26	415	56	-2	54

Korzystne parametry akustyczne ścian warstwowych **MultiGips** zostały potwierdzone w badaniach wykonanych na rzeczywistych obiektach w Polsce i za granicą, m.in. na Litwie, Białorusi, w Niemczech, Irlandii, Rumunii. Obecnie trwa procedura uzyskania specjalnej rekomendacji do ich stosowania między mieszkaniami w budownictwie wielorodzinnym.

W budynkach szkieletowych wykonywanie przegród masywnych jako oddzieleń akustycznych jest niekorzystne ze względu na niepotrzebne obciążanie konstrukcji budynku. W tym przypadku szczególnie zalecanym rozwiązaniem są lekkie i smukłe ściany z bloków gipsowych.

mgr inż. Tomasz Kania

Tabela 1. Wymagana izolacyjność akustyczna wybranych ścian wewnętrznych wg PN-B-02151-3:1999

Funkcje pomieszczeń rozdzielonych ścianą		Minimalny wskaźnik R'_{a1} [dB]
	Budynki mieszkalne wielorodzinne	
Wszystkie pomieszczenia mieszkania	wszystkie pomieszczenia przyległego mieszkania	50
	korytarz, klatka schodowa	50
	Hotele kategorii trzygwiazdkowej i wyższej	
Pokoje hotelowe	pokoje hotelowe	50
	korytarz	45
	Budynki administracyjne	
Pokoje do pracy administracyjnej	pokoje do pracy wymagającej koncentracji uwagi, gabinety dyrektorskie	50

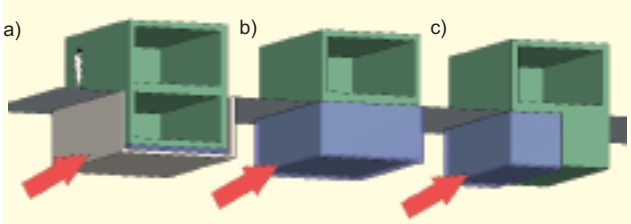
VG-ORTH Polska Sp. z o.o.
tel. +48 22 369 65 90; fax +48 22 369 65 92
www.multigips.pl

Ochrona obiektów budowlanych przed oddziaływaniem drgań zewnętrznych

Kompleks Lenbachgärten w Monachium

W celu ochrony budynków przed drganiami i dźwiękami materiałowymi, które są przenoszone przez podłoże gruntowe na fundamenty, ściany kondygnacji podziemnych i przegrody wewnętrzne, stosuje się elastyczne posadowienie obiektów. W przypadku występowania zewnętrznych źródeł drgań istnieje kilka wariantów ochrony przeciwimisyjnej różniących się sposobem wykonania i rozmiarem separowanego obszaru. Oto wybrane rozwiązania.

Bardzo skuteczną metodą ochrony przed powstawaniem mostków akustycznych jest **posadowienie budynku na elastycznych elementach, które układa się na powierzchni żelbetowej wanny o wymiarach większych niż rzut budynku** (rysunek a). Drugim sposobem jest **elastyczne posadowienie budynku na całej powierzchni bez wykonywania wanny** (rysunek b). Cała bryła budynku jest izolowana od podłoża, a dzięki takiemu zastosowaniu warstwy elastycznej nie ma potrzeby ingerencji w konstrukcję nośną. Metodę można zastosować również wtedy, gdy konieczność wibroizolacji zostanie rozpoznana późno i projekt konstrukcji jest już zaawansowany. Elastyczne posadowienie całości budynku bez wykonywania wanny zastosowano w przypadku biurowca Postareal w Salzburgu w Austrii, zlokalizowanego w sąsiedztwie metra (fotografia 1). Posadowiono go na elastomerowych matach profilowanych **Calenberg Cibatur** ułożonych na całej powierzchni przeznaczonej na fundament. Montaż mat bezpośrednio z rozwijanych rolek był prosty i sprawny. Wariant ten jest trudniejszy pod względem obliczeniowym od rozwiązania posadowienia budynku w wannie betonowej. **Na elastycznych elementach można również posadowić tylko część budynku** (rysunek c). Pozostała, w której pod płytą fundamentową nie ma wibroizolacji, jest posadowiona bezpośrednio na podłożu gruntowym i nie jest oddzielona dylatacją pionową od części izolowanej. Metoda ta może być stosowana tylko



Wybrane warianty ochrony przeciwimisyjnej budynków: a) posadowienie budynku w wannie betonowej; b) elastyczne posadowienie budynku na całej powierzchni bez wykonywania wanny; c) elastyczne posadowienie części budynku bez wykonywania wanny

w przypadku precyzyjnych pomiarów technicznych i analizy zapewniającej uzyskanie odpowiedniego zmniejszenia dźwięku materiałowego w odległości od źródła, tak aby przedostający się w głąb budynku dźwięk materiałowy nie został (np. przez rezonans) wzmocniony, oraz nieprzekroczenie wartości dopuszczalnych związanych z propagacją dźwięku materiałowego (przedostającego się przez elastyczne posadowienie wraz z dźwiękiem materiałowym, przenoszonym przez nieizolowany obszar). Po raz pierwszy rozwiązanie to zostało zwymiarowane i zastosowane z sukcesem przez biuro imb-dynamik z Niemiec w projekcie posadowienia luksusowego kompleksu Lenbachgärten w Monachium. Element elastyczny stanowiły maty wibroizolacyjne **Cibatur** firmy **Calenberg Ingenieure** (fotografia 2) przycięte na konkretne wymiary i zapakowane w wodoszczelną folię wykonaną z kauczuku syntetycznego EPDM. Badania przeprowadzone przez firmę imb-dynamik przed, w trakcie i po realizacji obiektu Lenbachgärten wykazały, że zastosowane rozwiązanie było możliwe do wykonania, skuteczne i wystarczające. Powierzchnia, na której ułożono warstwę tłumiącą, została zredukowana praktycznie o połowę w stosunku do powierzchni rzutu budynku.

Fot. 1. Zastosowanie maty Calenberg Cibatur w budynku Postareal w Salzburgu

Fot. 2. Wibroizolacja budynku Lenbachgärten w Monachium za pomocą maty Calenberg Cimax

* * *

Ochrona budynków eksploatowanych jest bardziej skomplikowana i kosztowna niż nowo projektowanych, a czasem nawet niemożliwa. Stąd też szczególne znaczenie ma właściwe projektowanie konstrukcji obiektów, w sytuacji możliwych zagrożeń z zewnątrz. Kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju przy planowaniu i realizacji projektów budowlanych, technologię elastycznego posadawiania budynków należy uznać za zgodną z tą ideą. Dzięki jej zastosowaniu budynki zaspokajają potrzeby użytkowników, a jednocześnie uwzględniają długoterminowe aspekty ekonomiczne – raz odpowiednio wbudowane najwyższej jakości elementy elastomerowe nie wymagają konserwacji i zachowują właściwości przez cały okres użytkowania budynku.

mgr inż. Marta Knawa

JORDAHL® & PFEIFER

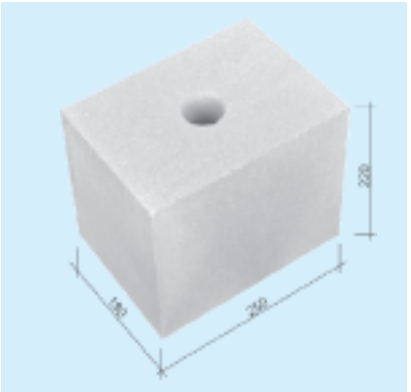
J & P TECHNIKA BUDOWLANA SP. Z O.O.
tel. 071/396 82 64, fax 071/396 81 05
e-mail: biuro@j-p.pl, www.j-p.pl

Ochrona przed hałasem w systemie Nowoczesne SILIKATY

Budynki powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby spełniały wszystkie wymagania podstawowe, takie jak: bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, higiena, zdrowie i ochrona środowiska, bezpieczeństwo użytkowania, ochrona przed hałasem, oszczędność energii i ochrona cieplna. Spośród wymagań zawartych w Prawie budowlanym i Dyrektywie UE oraz odpowiednich normach projektanci i wykonawcy mają największe problemy ze spełnieniem tych, które są związane z ochroną przed hałasem. Należy również zaznaczyć, że polskie wymaganie normowe $R'_{A1} \geq 50$ dB dla ścian międzymieszkaniowych (PN-B-02151-3:1999) jest jednym z najniższych w Europie.

System Nowoczesne SILIKATY a izolacyjność akustyczna

W ofercie Grupy SILIKATY znajdują się elementy murowe, które pozwalają na wzniesienie wszystkich rodzajów ścian spełniających z dużym zapasem bezpieczeństwa wymagania wynikające z przepisów i norm. Na szczególną uwagę zasługuje silikatowy element murowy **SILIKAT A^{PLUS}**, przeznaczony do wznoszenia jednowarstwowych ścian murowanych o podwyższonej izolacyjności akustycznej. Parametry zawdzięcza specjalnemu doborowi surowców i technologii produkcji. Wartość wskaźnika oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej dla ściany wewnętrznej w przypadku zastosowania **SILIKATU A^{PLUS}** grubości **18 cm** wynosi nie mniej niż $\boldsymbol{R'_{A1}}$ **= 53 dB**, czyli więcej niż wymagane $R'_{A1} \geq 50$. Wykonując z elementów murowych silikatowych ścianę grubości 25 cm, można osiągnąć izolacyjność akustyczną na poziomie $\boldsymbol{R'_{A1}}$ **ok. 57 dB**. W tabeli 1 przedstawiono parametry techniczne elementu murowego **SILIKAT A^{PLUS}**, a w tabeli 2 parametry techniczne wykonanych z niego ścian.



Silikatowy element murowy SILIKAT A^{PLUS}

Tabela 1. Parametry techniczne elementu murowego SILIKAT A^{PLUS}

Element murowy pełny SILIKAT A^{PLUS}	Wartości deklarowane
Wymiary L x B x H [mm]	250 x 180 x 220
Kategoria odchyłek wymiarowych [mm]	TLM
Klasa gęstości	2,0
Absorpcja wody [%]	< 16
Grupa elementów murowych	1
Masa wyrobu [kg]	19,7
Klasa wytrzymałości na ściskanie [MPa]	20, 25, 30
Reakcja na ogień	A1

Tabela 2. Parametry techniczne ścian wykonanych z elementu murowego SILIKAT A^{PLUS}

Element murowy pełny SILIKAT A^{PLUS} – 18 cm	Wartości deklarowane
R_w (C, C_{tr}) [dB]	58 (-1, -4)
R_{A1} [dB]	57
R_{A1R} [dB]	55
Klasyfikacja odporności ogniowej [min]	REI 240
Masa ściany bez tynku [kg/m^2]	363

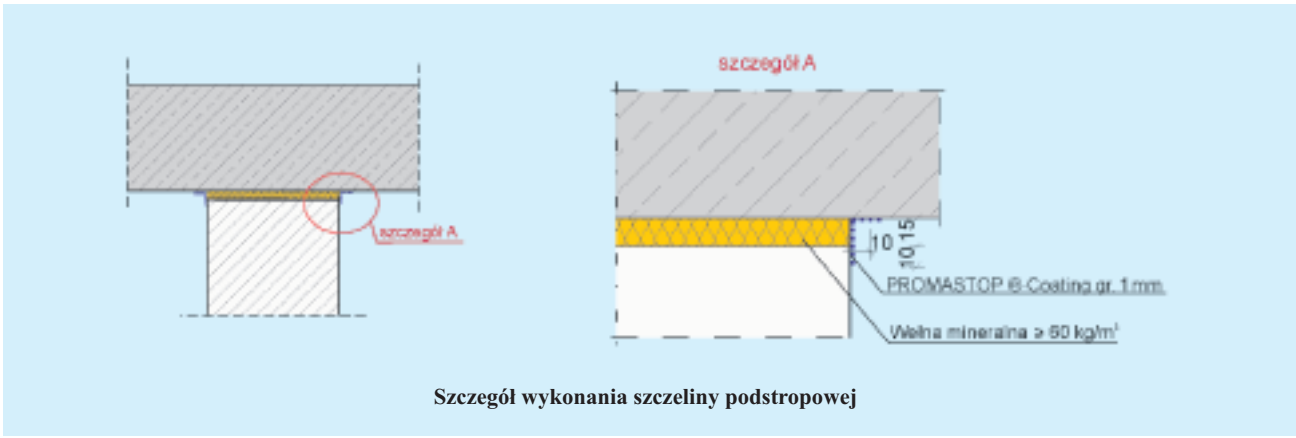
Ściana konstrukcyjna z SILIKATU A^{PLUS}

Bardzo wysoka wytrzymałość ścian z silikatów pozwala na wznoszenie nawet kilkunastopiętrowych budynków bez wzmocnień żelbetowych. Wykonanie ściany międzymieszkaniowej z **SILIKATU A^{PLUS}** grubości 18 cm pozwala na spełnienie bez problemu wymagania nie tylko izolacyjności akustycznej, ale również odporności ogniowej. Ściana nieotynkowana wykonana z **SILIKATU A^{PLUS} wytrzymuje pod pełnym obciążeniem bezpośrednie oddziaływanie ognia przez 4 godziny**.

W przypadku ściany o podwyższonej izolacyjności akustycznej wykonanej z **SILIKATU A** lub **SILIKATU A ^{PLUS}**, nie ma dodatkowych wymagań co do grubości nakładanego tynku. Wystarczy tynk gipsowy grubości 10 mm, a ścianę można wymurować na zaprawie zwykłej lub do cienkich spoin. Ściana z silikatów jest bardzo dobrym podłożem do mocowania kołków i kotew, które przenoszą znaczne obciążenia.

Ściana wypełniająca z SILIKATU A^{PLUS}

Czasami z różnych powodów konieczne jest wykonanie w budynkach ścian wypełniających, przed którymi stawiane są wysokie wymagania izolacyjności akustycznej. W przypadku gdy ściana wypełniająca jest ścianą międzymieszkaniową, przy projektowaniu, a później wykonaniu należy zwrócić uwagę na wiele czynników, które mogą przyczynić się do obniżenia izolacyjności akustycznej. Ważne jest zastosowanie specjalnego systemowego wypełnienia szczeliny pomiędzy stropem a ścianą. Wykorzystywanie technologii wykonania ścian wypełniających w systemie **Nowoczesne SILIKATY** pozwala nie tylko na spełnienie wymagań dotyczących ochrony przed hała-



Szczegół wykonania szczeliny podstropowej

sem, ale równocześnie zapewnia klasę odporności ogniowej EI 120. Podstawowym błędem jest projektowanie konstrukcji szkieletowych bez rozwiązywania szczegółów połączeń, z założeniem zbyt dużych ugięć stropów itd., co stwarza niebezpieczeństwo pojawienia się mostków akustycznych. W sytuacji, kiedy ugięcia stropów przekraczają wartości dopuszczalne ze względu na odporność ściany na zarysowania, konieczne jest zastosowanie indywidualnych rozwiązań. Dział doradztwa technicznego Grupy Silikaty pomaga znaleźć optymalne rozwiązania.

W systemie **Nowoczesne SILIKATY** można wykonać rozdzielającą ścianę wypełniającą spełniającą jednocześnie wymagania ochrony ogniowej oraz ochrony przed hałasem. Na rysunku przedstawiono rozwiązanie szczeliny podstropowej, które spełni wymagania akustyczne oraz przeciwpożarowe stawiane ścianie międzymieszkaniowej w budynku.

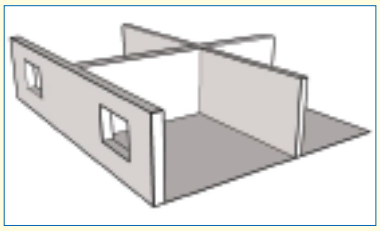
Na izolacyjność akustyczną pomiędzy pomieszczeniami bardzo duży wpływ mają nie tylko parametry przegrody rozdzielającej te pomieszczenia, ale również:

- sposób wykonania połączeń pomiędzy ścianą rozdzielającą i stropami;
- jakość wykonawstwa.

Budynki wykonane z silikatów ze ścianami z **SILIKATU A^{PLUS}** rozdzielającymi akustycznie pomieszczenia, są najbardziej odporne na błędy wykonawcze, a jednocześnie dają najlepsze parametry izolacyjności akustycznej.

Zawarte w tabeli 3 wartości poprawki K_a wskazują jednoznacznie na przewagę budynków wykonanych całkowicie w technologii murowanej z wszystkimi ścianami z silikatów. Mieszanie materiałów prowadzi nie tylko do problemów z ochroną przed hałasem, ale również jest najczęściej przyczyną zarysowań ścian w budynkach.

Tabela 3. Porównanie wartości poprawki K_a dla różnych ścian



Ściana rozdzielająca pomieszczenia z **SILIKATU A^{PLUS}** (grubości 18 cm) jako ściana konstrukcyjna; ściana obustronnie pokryta tynkiem grubości 10 cm. Wartości poprawki K_a określającej wpływ bocznego przenoszenia dźwięku na wartość wskaźnika oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej $R'_{A1} = R_{A1R} - K_a$ [dB]

Ściana zewnętrzna z:	Sposób połączenia ściany rozdzielającej z zewnętrzną:			Uwagi:
	sztywny węzeł murarski		połączenie na styk z łącznikiem	
	wg Poradnika ITB 406/2005 (przyjęto założenie zaokrąglania wartości K_a do liczb całkowitych)	na podstawie komputerowego programu obliczeniowego		obliczenia programem wykonano dla takich samych założeń jak w Poradniku ITB. Wartości K_a w zależności od długości ściany rozdzielającej (3 – 6 m)
betonu komórkowego 400 grubości 40 cm	3 – 2 dB	2,7 – 1,8 dB	**6,7 – 4,5 dB**	
betonu komórkowego 500 grubości 24 cm z ociepleniem	3 dB	3,4 – 2,3 dB	**9,0 – 6,6 dB**	
pustaków ceramicznych grubości 25 cm z ociepleniem	brak danych	3,4 – 4,6 dB	**14,3 – 8,1 dB**	na wielkość K_a bardzo znaczny wpływ ma układ drążeń pustaków
SILIKAT-ów N18	**3 – 2 dB**	**2,4 – 1,6 dB**	4,6 – 3,1 dB	przy połączeniu, w którym ściana wewnętrzna przecina ścianę zewnętrzną, $K_a = 1$

Połączenie bardzo trudne do wykonania ze względu na różnice właściwości materiałów

SILIKATY GRUPA
ZESPÓŁ BUDOWANIA ZAUFANIA

infolinia: 0801 573 577
e-mail: grupasilikaty@grupasilikaty.pl
www.grupasilikaty.pl

Sufity akustyczne Rockfon Sonar
dobry design i idealna akustyka

Rodzina akustycznych sufitów podwieszanych Rockfon Sonar powiększyła się o płyty sufitowe Sonar dB. Tym samym do produktów o najwyższej klasie pochłaniania dźwięku dołączyły rozwiązania o wysokim wskaźniku izolacyjności akustycznej. Teraz, zapewniając jednolitość i estetykę systemu sufitowego, z akustyką pomieszczenia możemy „zrobić wszystko”.

Sufity akustyczne rodziny Sonar należą do linii dekoracyjnej Rockfon Design, stworzonej z myślą o każdym pomieszczeniu, gdzie wymagana jest estetyka, wysoka jakość wykończenia i trwałość. Jednak ich podstawowym i najważniejszym zadaniem jest zagwarantowanie optymalnego komfortu akustycznego.

Wprowadzając płyty Sonar dB, firma Rockfon połączyła w jednej linii wzorniczej produkty o najwyższej klasie pochłaniania dźwięku (grupa płyt Sonar), produkty specjalistyczne (Sonar Bas) oraz rozwiązania o wysokim wskaźniku izolacyjności akustycznej (Sonar dB).

Sufity a estetyka pomieszczeń

Sufity mają ogromny wpływ na akustykę pomieszczeń, ponieważ są w nich największą płaską powierzchnią. Szczególnego znaczenia nabierają w budynkach biurowych i administracyjnych, gdzie wiele osób pracuje na stosunkowo niewielkiej przestrzeni, a także w pomieszczeniach szkolnych, obiektach użyteczności publicznej, obiektach handlowych itp., w których jednocześnie przebywa wielu użytkowników, narażonych na wiele źródeł hałasu.

Pochłanianie i czas pogłosu

W przypadku gdy źródło dźwięku znajduje się wewnątrz pomieszczenia, to sufit „twardy” akustycznie zadziała jak lustro, odbijając fale dźwiękowe, powodując pogłos, nakładanie się na siebie wielu rozmów i powstawanie uciążliwego szumu. Wystarczy przypomnieć sobie dudniące echo, jakie słyszymy, wchodząc do pustego, nieurządzonego jeszcze pomieszczenia. O takich efektach decyduje dźwiękochłonność, czyli zdolność pochłaniania (absorpcji) fali akustycznej. Zadaniem sufitu podwieszanego jest w tym zakresie **optymalizacja czasu pogłosu**. Uzyskuje się ją przez dobór i rozmieszczenie wypełniających płyt sufitowych o właściwych parametrach w odpowiednich fragmentach sufitu. Dzięki temu sufit zapewnia optymalny czas pogłosu, a jednocześnie wycisza pojedyncze stanowiska pracy. Należy pamiętać, że każde wnętrze musi być traktowane indywidualnie i wymaga specyficznych rozwiązań w zależności od rodzaju emitowanego hałasu i poziomu komfortu akustycznego, jaki należy osiągnąć, np. dla biura typu open-space rekomendowany czas pogłosu powinien wynosić 0,4 – 0,5 s dla częstotliwości 250 – 4000 Hz przy poziomie dźwięku 35 dB, podczas gdy dla sali konferencyjnej rekomendowany czas pogłosu wynosi 0,8 – 1,1 s, przy tej samej częstotliwości i poziomie dźwięku 40 dB. Jakość pochłaniania dźwięku przez sufit podwieszany jest określana za pomocą różnych wielkości, najczęściej są to: współczynnik α_w oraz klasy pochłaniania A-E (wg EN ISO 11654).

Parametry techniczne sufitów Rockfon Sonar

Typ sufitu z rodziny Sonar	Grubość [mm]	Pochłanianie dźwięku α_w	klasa	Izolacyjność akustyczna D_{nfw}	Reakcja na ogień euroklasa	Odbicie światła [%]
Sonar	20	1,00	A	n/k	A1	0,85
Sonar Bas	20	0,20	E	n/k	A1	0,87
Sonar dB 40	30	0,85	B	40 dB	A1	0,85
Sonar dB 42	40	0,80	B	42 dB	A2-s1, d0	0,85
Sonar dB 44	50	0,90	A	44 dB	A2-s1, d0	0,85

Izolacyjność akustyczna

W przypadku gdy dla użytkowników budynku duże znaczenie ma poufność prowadzonych rozmów lub ochrona pomieszczenia przed odgłosami z sąsiednich pomieszczeń lub z przestrzeni instalacyjnej, wówczas dużego znaczenia nabiera drugi parametr płyt sufitowych – dźwiękoizolacyjność, czyli izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych. W przypadku sufitów podwieszanych jest ona mierzona w relacji pomieszczenie – pomieszczenie.

Sufity podwieszane najczęściej stosuje się na dużych powierzchniach, następnie dzielonych na mniejsze pomieszczenia i dlatego w praktyce używa się zwykle współczynnika izolacyjności akustycznej wzdłużnej – D_{nfw} podawanego w dB. Określa on poziom izolacyjności, gdy źródło dźwięku znajduje się w przylegającym pomieszczeniu, a dźwięk przenoszony jest w poziomie, przez dwukrotne przejście przez wspólny sufit podwieszany, znajdujący się nad oboma pomieszczeniami. **Zadaniem sufitu podwieszanego jest w tym zakresie osiągnięcie jak najwyższej izolacyjności**, odpowiednio do charakteru pomieszczenia. Warto pamiętać, że minimalny akceptowalny stopień prywatności w relacji pomieszczenie – pomieszczenie (np. w biurze komórkowym) zwykle uzyskiwany jest przy izolacyjności akustycznej płyt sufitowych wynoszącej 35 dB.

Na klasyczny hałas – grupa płyt Sonar

Wszystkie sufity akustyczne Rockfon wykonane są ze sprężystej wełny skalnej, która bardzo dobrze pochłania i tłumi fale dźwiękowe. **Płyty Sonar wyróżniają się wśród nich najwyższym współczynnikiem pochłaniania dźwięku (wskaźnik a_w = 1,0; klasa A zgodnie z normą EN ISO 11654)**. Dzięki temu pozwalają precyzyjnie dostosować czas pogłosu do przeznaczenia i charakteru pomieszczenia. **Zapewniają bardzo krótki czas pogłosu i doskonałe zrozumienie mowy** – osoby znajdujące się w pomieszczeniu mogą się dobrze słyszeć i rozumieć z niewielkiej odległości. Nie rozprasza ich to, co się dzieje w innej części sali. Mają też zapewnione poczucie prywatności. Przekłada się to bezpośrednio na możliwość koncentracji i efektywność wykonywanych zadań.

Dzięki bogatemu asortymentowi płyt sufity Sonar zapewniają dużą swobodę projektowania, a także szybki montaż i demontaż. **Płyty te są szczególnie polecane do obiektów biurowych, handlowych i szkolnych oraz tzw. pomieszczeń czystych (szpitali, przychodni, laboratoriów).**

Głosy z pomieszczenia obok – Sonar dB

Trudno mówić o komforcie, jeśli zwykła rozmowa przenika przez sufit podwieszany ponad ścianką działową i jest słyszana pomiędzy sąsiednimi pomieszczeniami. Szkodzi to obu stronom: dyskutujący tracą poufność prowadzonych rozmów, a sąsiedzi skarżą się na zakłócony spokój. Ochrona przed takimi sytuacjami to zadanie dla sufitów Sonar dB.

Dźwiękochłonność płyt Sonar dB, podobnie jak wszystkich sufitów Rockfon, zapewnia skalna wełna mineralna. Natomiast ich wysoką izolacyjność akustyczną osiągnięto dzięki budowie warstwowej z użyciem membrany izolacyjnej. Dodatkowy izolator powoduje znaczne ograniczenie dźwięków docierających spoza chronionego pomieszczenia, utrzymując je na poziomie tła akustycznego.

Płyty grupy Sonar dB dostępne są w trzech wersjach: **dB 40**, **dB 42**, **dB 44**. Liczby w nazwie produktu określają wartość izolacyjności akustycznej wzdłużnej (D_{nfw}). Płyty **Sonar dB 40** są wykonane z 30-mm dźwiękochłonnej warstwy wełny skalnej z membraną izolacyjną po stronie tylnej (górnej). W płytach **Sonar dB 42 i dB 44** membrana przedziela warstwy wełny. Zadaniem dolnej warstwy wełny jest pochłanianie dźwięków, które źródło mają w pomieszczeniu. Membrana redukuje możliwość przenoszenia dźwięków do sąsiednich pomieszczeń. Górna (tylna) warstwa wełny pochłania dźwięki powstające w pustej przestrzeni międzystropowej oraz przechodzące z sąsiednich pomieszczeń i wyższych kondygnacji. W płycie Sonar dB 42 grubość wełny skalnej wynosi 25 mm (warstwa dolna) plus 15 mm (górna). Warstwy płyty Sonar dB 44 mają odpowiednio 30 i 20 mm. Wszystkie płyty Sonar dB mają delikatnie fakturowaną, mikroporowatą powierzchnię. Są materiałem lekkim i łatwym do przycinania, a przez to prostym w montażu.

Sufity Sonar dB zalecane są szczególnie w miejscach, gdzie zależy nam na uzyskaniu maksymalnego poziomu prywatności, np. tam, gdzie odbywają się poufne rozmowy i negocjacje.

Muzyka dla uszu – Sonar Bas

Rockfon Sonar Bas to płyty przeznaczone do zadań specjalnych. Charakteryzują się wysokim współczynnikiem pochłaniania dźwięku na niskich częstotliwościach oraz niskim współczynnikiem w zakresie częstotliwości wysokich. Są bardzo pomocne w uzyskiwaniu wymaganych parametrów akustycznych dużych sal szkolnych, sal wykładowych, koncertowych i teatralnych. Stosuje się je wspólnie ze standardowymi płytami Sonar, rozmieszczając w przewidzianych przez akustyka częściach sufitu podwieszanego – najczęściej nad przednią częścią widowni.

Każde wnętrze trzeba traktować indywidualnie i stosować w nim specyficzne rozwiązania w zależności od rodzaju emitowanego hałasu i poziomu komfortu akustycznego, jaki należy osiągnąć. Wzbogacona rodzina sufitów akustycznych Rockfon Sonar jest w stanie w pełni sprostać temu wyzwaniu.

Więcej informacji w nowym serwisie internetowym **www.rockfon.com.pl** oraz w najnowszym *Katalogu rozwiązań sufitów podwieszanych Rockfon*.

ROCKWOOL Rockfon
ACTIVATE YOUR CEILING

Rockfon Sp. z o.o.
tel. +48 22 843 11 33
fax +48 22 843 06 68
Dział Obsługi tel. 022/372 01 55
info@rockfon.com.pl

Panele Zielona Ściana COR-ECO

Głównym obszarem działalności firmy CORKFON od początku jej istnienia, tj. od 1993 r., jest przeciwdziałanie hałasowi wywołanemu oddziaływaniem infrastruktury drogowej. Naturalnym więc etapem rozwoju spółki było wprowadzenie na rynek ekranów akustycznych. **Firma CORKFON wprowadziła pięć lat temu na rynek własnej konstrukcji panele akustyczne typu Zielona Ściana COR-ECO, które idealnie łączą właściwości izolacyjno-pochłaniające ekranu akustycznego z możliwościami, jakie daje zieleń.**

Roślinność porastająca ekran typu **Zielona Ściana COR-ECO** spełnia funkcję:

- **izolacyjną** – wspomaga dźwiękochłonnne właściwości panelu;
- **fitosanitarną** – absorbuje zanieczyszczenia gazowe i pyłowe;
- **estetyczną** – panel porośnięty zielenią urozmaica krajobraz w strefach mieszkalnych i rekreacyjnych; zieleń maskuje duże płaszczyzny pionowe ekranu.

Idea CORKFON, by **„hałas równoważyć zielenią"**, odwołuje się do najlepszych wzorców Stanów Zjednoczonych oraz krajów Europy Zachodniej, gdzie elementy infrastruktury drogowej, bądź kolejowej, kształtuje się tak, by spełniały funkcje zielonych przestrzeni o charakterze rekreacyjnym i przyrodniczym. W efekcie drogi stają się systemem przyrodniczym miasta, tuż obok elementów naturalnych, np. rzek. Taki efekt można uzyskać stosując ekologiczne technologie, np. firmy CORKFON pozwalające redukować emisję hałasu, racjonalnie kształtować przestrzeń terenów zurbanizowanych oraz dróg i szlaków komunikacyjnych.

Panele **Zielona Ściana COR-ECO** zapewniają komfort życia, ograniczają negatywne skutki hałasu, a jednocześnie zwiększają estetykę przestrzeni w otoczeniu ekranu akustycznego. Konstrukcje ekranu oraz zastosowane wypełnienie zapewniają optymalne warunki do rozwoju roślin.

Panele **Zielona Ściana COR-ECO** są dostępne w kilku odmianach, co pozwala dopasować ich rodzaj do wymagań technicznych i finansowych projektów. Dzięki zastosowaniu lekkiej konstrukcji stalowej z giętych elementów, mogą uzyskiwać różnorodne formy, co umożliwia budowanie ekranów o nietypowym kształcie.

Panele **Zielona Ściana COR-ECO** wyróżnia:

- **wypełnienie z wełny kamiennej przeznaczone wyłącznie do budowy paneli Zielona Ściana COR-ECO**, o modyfikowanym chemicznie i fizycznie splocie włókien, zapewniające bardzo dobre właściwości akustyczne, odporność na warunki atmosferyczne, korzystne warunki do rozwoju roślin porastających ekran;
- **sprawdzone rozwiązanie konstrukcyjne** – zapobiega „zwichrowaniu" się paneli;
- **doskonała trwałość** dzięki stosowaniu wysokiej klasy stali, przestrzeganiu wymagań norm dotyczących spawania i cynkowania.

Firma dba również o przestrzeganie standardów jakości produkcji.

Firma CORKFON sprzedała już ponad 100 tys. m^2 paneli **Zielona Ściana COR-ECO**, przy czym żaden z jej klientów nie był zmuszony do korzystania z postępowania reklamacyjnego. Z pełnym przekonaniem mogę zapewnić Państwa, że **„hałas równoważymy zielenią"**.

Roman Jaworek
Prezes Zarządu
CORKFON Sp. z o.o.

CORKFON

Hałas równoważymy zielenią

CORKFON Sp. z o.o. ● tel. +48 71 345 92 40 ● fax 071 345 92 41 ● e-mail: biuro@corkfon ● www.corkfon.com.pl

*dr inż. Marek Niemas**

Ekrany akustyczne – zasady projektowania i oceny właściwości akustycznych

Ekrany akustyczne, w celu ochrony przed hałasem transportowym (przy autostradach, drogach ekspresowych i liniach kolejowych) stosowane są obecnie w Polsce na masową skalę, co wiąże się ze znacznymi kosztami. Aby środki finansowe przeznaczone na realizację ekranów przyniosły właściwy efekt, muszą być spełnione następujące warunki:

- rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne oraz forma przestrzenna ekranów powinny być dostosowane do zadań, jakie mają one spełniać. Parametry akustyczne ekranów powinny być określone wg PN-EN 1793:2001 (Arkusz 1, 2 i 3);
- parametry akustyczne ekranu, przed jego wprowadzeniem do obrotu i zastosowaniem, powinny być potwierdzone wstępnymi badaniami typu (ang. ITT) zgodnie z PN-EN 14388:2005 (znakowanie CE); po zamontowaniu ekranu w terenie jego skuteczność działania powinna być sprawdzona pomiarowo zgodnie z normą PN-ISO 10847:2002;
- ekrany akustyczne powinny być stosowane w miejscach, w których efekt w postaci ograniczenia poziomu hałasu będzie znaczny;
- lokalizacja ekranu powinna być optymalna z punktu widzenia potrzeb ograniczania hałasu na rozważanym terenie, najczęściej wzdłuż drogi będącej źródłem hałasu; uzyskanie największej efektywności ekranu wymaga usytuowania go jak najbliżej skrajni drogi;
- ekrany akustyczne nie powinny wprowadzać niekorzystnych efektów krajobrazowych i ekologicznych, ani też zwiększać poziomu hałasu poza miejscem jego usytuowania, np. wskutek niezamierzonych, niekorzystnych odbić, względnie niekorzystnego ogniskowania hałasu wynikającego z zastosowania nieodpowiedniej dla danej sytuacji formy przestrzennej ekranu.

* Instytut Techniki Budowlanej

Zasady stosowania ekranów

Stosowanie ekranów akustycznych (fotografia 1) jest jednym ze sposobów mających na celu zmniejszenie hałasu komunikacyjnego. Przestrzeń znajdująca się za ekranami, która z założenia ma być chroniona przed negatywnym działaniem hałasu drogowego, to tzw. obszar cienia akustycznego. Fala dźwiękowa, napotykając na drodze przeszkodę, podlega częściowo pochłonięciu, odbiciu i ugięciu na krawędzi. Ugięcie fali, czyli dyfrakcja na krawędzi ekranu powoduje zmniejszenie jego efektywności w obszarze cienia akustycznego. Skuteczność ochrony zależy przede wszystkim od tego, jaką część hałasu przejmie ekran, a ile zostanie przeniesione do strefy cienia akustycznego wskutek załamania fali. Projektując ekrany akustyczne, wyznacza się ich geometrię oraz usytuowanie względem źródła i odbiorcy na podstawie wymaganej skuteczności ekranu. Podstawowym schematem uwzględnianym przy obliczaniu ekranów jest układ źródło – ekran – obserwator. Pod względem właściwości akustycznych ekrany można podzielić na odbijające, odbijająco-rozpraszające i pochłaniające. Ekrany akustyczne są tym bardziej skuteczne, im są sytuowane bliżej źródła hałasu.

Ekrany akustyczne powinny się charakteryzować izolacyjnością akustyczną nie mniejszą niż:

– **20 dB** w przypadku ekranu lekkiego (przezroczystego), którego rzeczywista skuteczność jest nie większa niż 7 ÷ 10 dB;

– **25 dB** w przypadku ekranu masywnego, którego rzeczywista skuteczność jest większa niż 10 dB.

W przypadku stosowania ekranów akustycznych po obu stronach drogi fale akustyczne odbijają się od ekranów, powodując zwiększenie poziomu hałasu na drodze zwykle o 2 – 5 dB i w efekcie obniżenie skuteczności ekranów. Można temu zapobiegać, stosując **ekrany odgięte, eliptyczne** lub **o właściwościach dźwiękochłonnych** (np. perforowane z wypełnieniem wełną mineralną) **bądź pokrywając ekran od strony drogi materiałem dźwiękochłonnym**.

Fot. 1. Ekran przy ul. Opolskiej w Krakowie [J. Sadowski *Ekranowanie akustyczne*. „Materiały Budowlane" 4/2004]

Projektowanie ekranów akustycznych w otoczeniu tras komunikacyjnych wymaga kompleksowego podejścia, ponieważ oprócz funkcji przeciwhałasowej stanowi on także istotny element architektoniczny, który może zaburzać lub uatrakcyjniać otaczające środowisko. Wielkością określającą efektywność zastosowanych ekranów jest skuteczność ekranu, rozumiana jako zdolność tłumienia hałasu określona wg PN-ISO 10847:2002. Jest to różnica poziomu hałasu w punkcie obserwacji przed i po wprowadzeniu ekranu.

Skuteczność ekranu zależy od:

– położenia ekranu względem trasy komunikacyjnej;
– położenia punktu obserwacji;
– wysokości i długości ekranu;
– rodzaju hałasu powstającego wskutek ruchu środków transportu.

W praktyce najczęściej stosowane są ekrany:

- **wysokie** (ok. 7 m) – stosuje się je najczęściej do ochrony budynków wielokondygnacyjnych. Skuteczność ekranu w optymalnych warunkach urbanistycznych może osiągnąć wartość do 20 dB, ale najczęściej wynosi ok. 12 – 15 dB; mimo znacznej wyso-

kości ekranów na wyższych kondygnacjach budynku skuteczność znacznie spada, ponieważ znajdują się one na granicy cienia akustycznego. Przy ochronie budynków wielokondygnacyjnych bardzo istotnym czynnikiem jest długość ekranu;

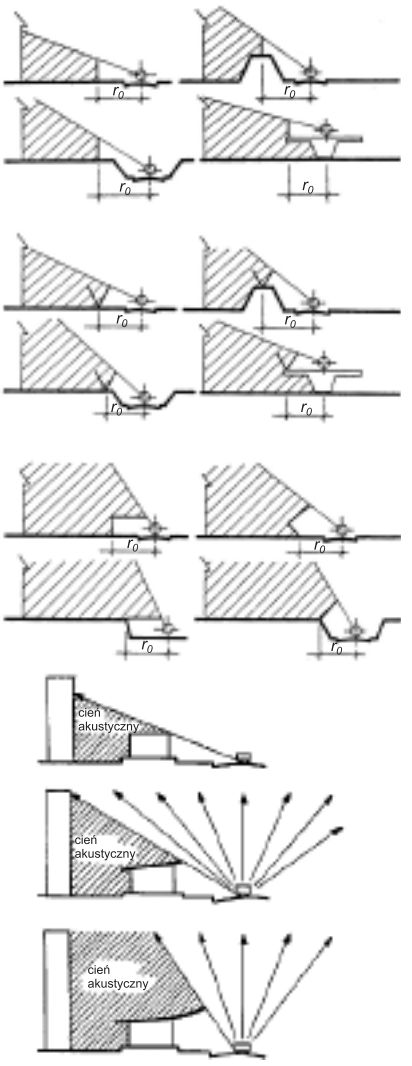
- **średnie** (ok. 5 m) – ekrany takie doskonale chronią budynki 2- lub 3-kondygnacyjne. Skuteczność ekranów nie przekracza 15 dB, a w praktyce 8 – 12 dB na wysokości 1,5 m i ok. 3 – 6 dB na wysokości 10 m. W celu poprawy skuteczności ekranu na pewnej wysokości buduje się je jako odgięte w stronę jezdni;
- **niskie** (ok. 3,5 m) – nadają się do ochrony przed hałasem terenów rekreacyjnych (takich jak parki, place zabaw). Ich efektywność dochodzi do 8 dB;
- **bardzo niskie** (ok. 1 m) – służą do ochrony przed hałasem pochodzącym od pojazdów szynowych; skuteczność tłumienia wynosi ok. 4 dB.

Uzyskanie znacznej skuteczności ekranu w określonej sytuacji urbanistycznej wymaga:

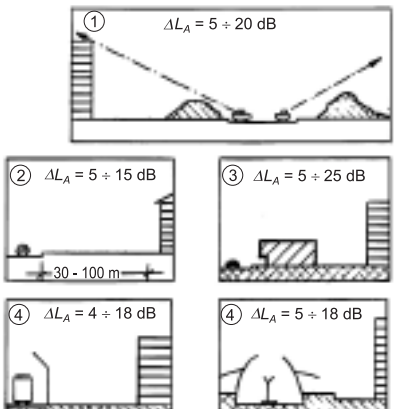
- oceny właściwości akustycznych ekranu zarówno z uwagi na jego rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne, jak też usytuowanie ekranu w rozważanej sytuacji, a także na charakterystyki źródeł hałasu, którego poziom w miejscu chronionym ma być ograniczony do wymaganych poziomów normowych odpowiadających danej sytuacji;
- oceny potrzeby zastosowania dodatkowych zabezpieczeń przeciwhałasowych, np. okien o zwiększonej izolacyjności akustycznej, dodatkowych ekranów akustycznych powiązanych z elewacją budynku;
- zastosowania ekranu o znanych właściwościach akustycznych, potwierdzonych metodą pomiarową przez akredytowane laboratoria akustyczne zgodnie z obowiązującymi normami pomiarowymi.

Zasady tłumienia hałasu przez ekrany akustyczne zamontowane w pasie przydrogowym opisano w pracach: J. Sadowski *Ekranowanie akustyczne.* „Materiały Budowlane" 4/2004; J. Sadowski *Ekrany akustyczne – Wprowadzenie do tematu. Systematyka* „Wiadomości IPB" 3(158) 2004; J. Sadowski *Ekrany akustyczne (cz. 2).* „Wiadomości IPB" 4(150) 2004.

Na rysunku 1 przedstawiono przykłady geometrii ekranów akustycznych i ich wpływ na wielkość strefy ochronnej (tzw. cień akustyczny), a na rysunku 2 ich skuteczność w zależności od zastosowanego rozwiązania.



Rys. 1. Schemat różnych ekranów oraz budynków – ekranów i ich wpływ na obszar cienia akustycznego



Rys. 2. Szacunkowa skuteczność ekranów w zależności od zastosowanego rozwiązania i źródła hałasu

Metody oceny właściwości akustycznych ekranów wg PN-EN 14388:2005

Ocena właściwości akustycznych ekranów do znakowania CE przed ich wprowadzeniem do obrotu i zastosowaniem sprowadza się do określenia, zgodnie z PN-EN 14388:2005 *Systemy redukujące hałas. Specyfikacja,* następujących parametrów:

– pochłaniania dźwięku wg PN-EN 1793-1:2001;
– izolacyjności od dźwięków powietrznych wg PN-EN 1793-2:2001.

Pochłanianie dźwięku wg PN-EN 1793-1:2001. Norma przywołuje metodę badań zawartą w PN-EN 20354:2000 *Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej* (norma ta w 2005 r. została zastąpiona PN-EN ISO 354:2005). Odnotowuje się zmianę precyzującą warunki przygotowania i umieszczenia badanej próbki w komorze pogłosowej, różniącą się od warunków podanych w PN-EN 20354:2000. Próbka do badań powinna być tak przygotowana, aby była zgodna z projektem ekranu. Podstawowym warunkiem jest, aby w przypadku np. ekranu typu słupowego próbka miała przynajmniej jeden słup z panelami zamontowanymi po obu jego stronach. Długość paneli po jednej stronie słupa powinna być ≥ 2 m.

Ze względu na pochłanianie dźwięku przez ekran podstawą oceny jest **jednoliczbowy wskaźnik pochłaniania dźwięku DL_α** [dB], który oblicza się ze wzoru:

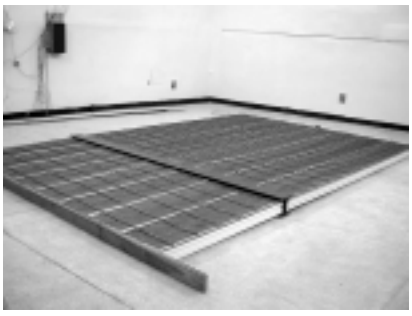
$$DL_\alpha = -10\log\left[1-\frac{\sum_{j=1}^{18}\alpha_{Sj}\,10^{0,1L_j}}{\sum_{i=1}^{18}10^{0,1L_i}}\right] \quad [\text{dB}]$$

gdzie:

α_{Sj} – wartość współczynnika pochłaniania dźwięku zmierzona w pasmach 1/3-oktawowych, w zakresie częstotliwości 100 ÷ 5000 Hz (wg PN-EN 20354:2000);

L_i – wartość znormalizowanego widma hałasu drogowego określonego wg PN-EN 1793. *Część 3. Znormalizowane widmo hałasu drogowego*.

Na fotografii 2 przedstawiono sposób montażu próbki ekranu w komorze pogłosowej do pomiaru pochłaniania dźwięku.



Fot. 2. Pomiar współczynnika pochłaniania dźwięku ekranu drogowego wg PN-EN 1793-1:2001 *(Fot. arch. ITB)*

Po określeniu wartości DL_α niezbędna jest dodatkowa klasyfikacja właściwości dźwiękochłonnych ekranu wg tablicy A1 normy (tabela 1).

Tabela 1. Klasyfikacja właściwości dźwiękochłonnych ekranu w zależności od DL_α

Wartość DL_α [dB]	Klasa
Nie określa się	A0
< 4	A1
4 do 7	A2
8 do 11	A3
> 11	A4

Izolacyjność od dźwięków powietrznych wg PN/EN 1793-2:2001. Norma ta przywołuje metodę badań zawartą w PN-EN 20143-3:1999 *Akustyka – Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków powietrznych elementów budowlanych.* Odnotowuje się zmianę precyzującą warunki przygotowania i umieszczenia badanej próbki w komorze pogłosowej, różniącą się od warunków podanych w PN-EN 20140-3:1999. Próbka do badań powinna być tak przygotowana, aby była zgodna z projektem ekranu.

Podstawą oceny izolacyjności ekranu od dźwięków powietrznych jest jednoliczbowy wskaźnik oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych DL_R [dB]. Wskaźnik ten oblicza się z zależności:

$$DL_R = -10\log\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1L_i} 10^{-0,1R_i}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1L_i}}\right] \text{ [dB]}$$

gdzie:
R_i – wartość izolacyjności od dźwięków powietrznych zmierzona w pasmach 1/3-oktawowych w zakresie częstotliwości 100 ÷ 5000 Hz (wg PN-EN 20140-3:1999).

Widmo hałasu drogowego odpowiada widmu podanemu w PN-EN ISO 717-1, które wykorzystuje się do określania wartości C_{tr}. W związku z tym wartość DL_R można zapisać w postaci:

$$DL_R = R_w + C_{tr(100–5000\ Hz)} \text{ [dB]}$$

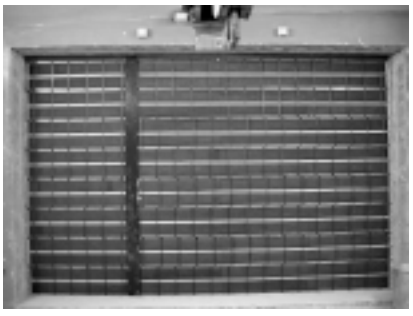
W zależności od wartości DL_R określa się klasę **B**, czyli klasę izolacyjności ekranu od dźwięków powietrznych (tabela 2).

Tabela 2. Klasyfikacja izolacyjności ekranu od dźwięków powietrznych

Wartość DL_R [dB]	Klasa
Nie określa się	B0
< 15	B1
15 do 24	B2
> 24	B3

Na fotografii 3 przedstawiono sposób montażu próbki ekranu w komorze pogłosowej do pomiaru izolacyjności akustycznej.

Wartości obliczeniowe skuteczności ekranowania są na ogół większe od pomierzonych, ponieważ w metodach obliczeniowych z konieczności zastosowano uproszczenia (np. nieskończona długość ekranu). Rzeczywista skuteczność ekranów wynosi od kilku do kilkunastu dB. Zależy od wielu czynników, przy czym niektórych z nich nie można przewidzieć ani uwzględnić w obliczeniach. Można je jednak określić na drodze pomiarowej (właściwości



Fot. 3. Pomiar izolacyjności akustycznej ekranu drogowego w laboratorium wg PN-EN 1793-2:2001 *(Fot. arch. ITB)*

akustyczne ekranu ujęte w aprobatach i certyfikatach, a także w badaniach ITT do znakowania CE, określających je na drodze pomiarowej, jak też w wynikach pomiarów skuteczności ekranów, wykonanych po ich realizacji, w warunkach rzeczywistych).

W Zakładzie Akustyki w ramach prac statutowych opracowano Bazę Danych 2005, zawierającą charakterystyki akustyczne wyrobów, które zostały zbadane w Laboratorium Akustycznym Instytutu Techniki Budowlanej. Prezentacja danych umożliwia dobór elementów wg właściwości akustycznych oraz zawiera informacje o nazwie wyrobu i producencie lub dystrybutorze. Jednym z modułów bazy jest moduł poświęcony ekranom akustycznym.

ITB® jakość w budownictwie
Instytut Techniki Budowlanej

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1
tel. (022) 825 04 71, fax (022) 825 52 86;
e-mail: instytut@itb.pl; www.itb.pl

Instytut Techniki Budowlanej (ITB), jako czołowa w Polsce jednostka naukowo-badawcza w dziedzinie budownictwa, posiada notyfikację nr 1488 w zakresie wstępnych badań typu ITT urządzeń przeciwhałasowych na zgodność z normą wyrobu PN-EN 14388:2005. ITB wykonuje badania w zakresie 3 systemu oceny zgodności (w tym również badania w ramach FPC).

Zakres realizowanych przez ITB badań ITT dotyczących drogowych urządzeń przeciwhałasowych w zakresie normy wyrobu obejmuje:

- identyfikację próbek wg PN-EN 1795:2005;
- badanie bezpieczeństwa drugorzędnego (spadające odłamki) wg PN-EN 1794-2:2005 Załącznik B;
- badanie na uderzenia kamieni wg PN-EN 1794-1:2005 Załącznik C;
- badanie na obciążenia dynamiczne związane z odśnieżeniem wg PN-EN 1794-1: 2005 Załącznik E;
- badanie ciężaru własnego wg PN-EN 1794-1:2005 wg pkt B. 2;
- badanie na obciążenie wiatrem i obciążenia statyczne wg pkt A6.2.2.2 PN-EN 1794-1:2005;
- pochłanianie dźwięku wg PN-EN 1793-1:2001;
- izolacyjność od dźwięków powietrznych wg PN-EN 1793-2:2001.

Status prawny ITB jako jednostki naukowo-badawczej umożliwia producentom (wykonującym badania w laboratoriach ITB) korzystanie z wielu programów krajowych i UE dofinansowujących badania innowacyjnych wyrobów i technologii.

Podsumowanie

Projektanci dróg stosują błędną zasadę, że ekran jest dobrym rozwiązaniem, zapewniającym ochronę przed hałasem w każdym przypadku, co prowadzi nie tylko do zwiększania kosztów inwestycji, ale także dezawuuje znaczenie ekranu jako zabezpieczenia przed hałasem, ponieważ w wielu przypadkach okazuje się on nieskuteczny lub niewystarczający. Winien jest sposób projektowania, odbiegający od zasad zaprezentowanych w artykule oraz dążenie producentów ekranów do zastosowania ich wyrobów. Winna jest także niefrasobliwość weryfikatorów projektów i osób odpowiedzialnych za realizację danej inwestycji, **ekran bowiem powinien być stosowany tylko w takich przypadkach, w których jego skuteczność akustyczna jest znaczna, a zastosowanie uzasadnione**.

Na fotografii 4 przedstawiono przykład absurdalnego zastosowania ekranu akustycznego.

Fot. 4. Przykład ekranu niechroniącego przed hałasem *(Fot. arch. ITB)*

Pianki i silikony z pierwszej polskiej fabryki firmy Soudal

W nowo wybudowanej fabryce Soudal w Pionkach wyprodukowano pierwsze piany poliuretanowe i masy uszczelniające. Jest to wstępny etap rozruchu zakładu, który docelowo ma zwiększyć produkcję i gamę produkowanego asortymentu. Materiały dla profesjonalistów oraz użytkowników indywidualnych, pochodzące z fabryki w Pionkach, zaspokoją potrzeby rynku polskiego i ościennych krajów Europy Wschodniej.

Fabryka w Pionkach wyposażona jest w najnowocześniejsze linie produkcyjne. Zastosowane tu urządzenia i rozwiązania technologiczne zostały już wcześniej sprawdzone w pozostałych sześciu fabrykach firmy Soudal, zlokalizowanych w Europie Zachodniej. Kadra zakładu w Pionkach doskonale radzi sobie ze skomplikowanymi procesami produkcyjnymi, nie tracąc przy tym poczucia bezpieczeństwa, ponieważ zakład spełnia najbardziej restrykcyjne normy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowe. Nadzór nad produkcją pełni główny technolog, pracujący wcześniej w fabryce firmy matki w Belgii, a główny inżynier oraz automatyk, którzy nadzorują pracę polskiej fabryki Soudal, mają wieloletnie doświadczenie zdobyte nie tylko w lokalnych zakładach chemicznych, ale także w Europie Zachodniej, Azji i USA.

Piotr Drzewowski, prezes Soudal Sp. z o.o.
Fot. Soudal

Wszyscy pracownicy fabryki Soudal w Pionkach przeszli przeszkolenie w Belgii. *Jesteśmy bardzo zadowoleni z tego, że pierwszy etap rozruchu fabryki przebiegł sprawnie, a pracujący tu ludzie szybko zasymilowali się z firmą. Jak pokazało dotychczasowe doświadczenie, warto było wybrać Pionki jako lokalizację dla naszej fabryki, bo dzięki „chemicznej przeszłości" regionu zyskaliśmy wykwalifikowaną kadrę i profesjonalistów z dziedzin inżynierii i automatyki* – podsumowuje **Piotr Drzewowski, prezes Soudal Sp. z o.o.** *Przyszłościowo myślimy nad uruchomieniem linii, które pozwolą na produkcję szerszej gamy produktów* – dodaje Piotr Drzewowski.

Fabryka Soudal w Pionkach wyposażona jest w nowoczesne linie produkcyjne, odpowiadające najbardziej wymagającym standardom europejskim *Fot. Soudal*

Fabryka w Pionkach jest przyjazna środowisku – choćby z tego względu, że nie wytwarza ścieków przemysłowych podczas całego procesu produkcji. Wysokiej klasy automatyka, zaawansowanie technologiczne i duża powierzchnia zakładu umożliwiają jego rozwój i otwieranie kolejnych linii produkcyjnych. Jeszcze w tym roku przewidziano inwestycje, które pozwolą zwiększyć moce produkcyjne i poszerzyć asortyment.

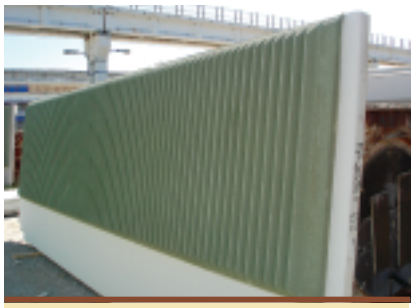
Ekrany akustyczne firmy Gralbet

Stosowanie ekranów akustycznych jest jednym ze sposobów zmniejszenia hałasu komunikacyjnego. Jakkolwiek przy projektowaniu ekranu bierze się pod uwagę głównie jego wysokość, długość oraz usytuowanie względem źródła hałasu (np. względem jezdni tak, aby utworzyć odpowiednio rozległy cień akustyczny), to istotną kwestią jest również materiał, z jakiego ekran został wykonany oraz struktura jego powierzchni ograniczająca odbicia dźwięku.

Poszukując rozwiązań ograniczających hałas komunikacyjny, warto zainteresować się ofertą firmy Gralbet. Są to prefabrykowane betonowe elementy ekranów akustycznych (fotografia) tworzące ściany przeciwhałasowe. Produkowane są na licencji niemieckiej firmy ZUBLIN. Asortyment prefabrykatów betonowych do budowy ekranów akustycznych systemu ZUBLIN jest bardzo bogaty. **Obejmuje m.in. prefabrykowane betonowe płyty z warstwą dźwiękochłonną, prefabrykowane żelbetowe słupy oraz systemy żelbetowych podpór.**

Standardowe **płaskie prefabrykowane elementy wielkopowierzchniowe** wytwarzane są z betonu klasy B 35 i mogą mieć długość do 6 m oraz wysokość do 3 m. Wysokość elementów niestandardowych, ze względu na ograniczenia transportowe, może wynosić maks. 4 m.

W celu uzyskania większej wysokości elementy ścienne układa się jeden na drugim. W ten sposób można wznieść konstrukcję wysokości do 9 m. Takie rozwiązanie jest stosowane np. do wygłuszania stacji transformatorowych. Na elementy prefabrykowane płaskie grubości 12 cm jest nakładana warstwa betonu porowatego grubości do 10 cm, nadająca im właściwości pochłaniania dźwięków. W celu zwiększenia powierzchni porowatej betonu elementom prefabrykowanym nadaje się kształt fal, użebrowań itp.

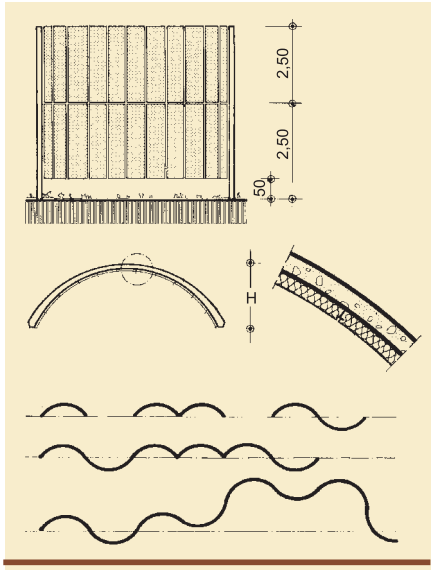


Prefabrykat betonowy do budowy ekranów akustycznych

Firma Gralbet produkuje też **elementy łukowe** (rysunek), które mają żelbetową konstrukcję nośną, grubości co najmniej 20 cm. Warstwa pochłaniająca dźwięki jest wykonana na tych elementach analogicznie jak w przypadku prefabrykatów płaskich.

Na obszarach wewnątrz miast oraz przy obwodnicach i innych drogach dojazdowych, gdzie w celu ustawienia ekranów można zagospodarować pas szerokości min. 1,5 m, rozwiązaniem szczególnie efektownym są ekrany w kształcie łuku. Elementy te można dowolnie ustawiać jeden obok drugiego w sposób pozwalający na uzyskanie efektu wstęgi rozwiniętej przy drodze dzięki różnym odstępom od linii jezdni, luźnej konstrukcji przy jednoczesnym zachowaniu cennego drzewostanu.

Prefabrykowane betonowe elementy ekranów akustycznych oferowane przez Gralbet mogą mieć nie tylko różną formę, ale też różną barwę oraz wykończenie powierzchni. Dostępne są ekrany jednostronnie lub obustronnie pochłaniające dźwięki (o normatywnym lub podwyższonym stopniu pochłaniania). Ekrany akustyczne z prefabrykowanych elementów betonowych oferowane przez Gralbet, jako konstrukcje betonowe, są solidne i przy zachowaniu odpowiednich proporcji oraz odpowiednim wykończeniu mogą doskonale harmonizować z otoczeniem. Z reguły są wykonywane z betonu elewacyjnego. Na życzenie zleceniodawcy zarówno powierzchnia płyt, jak i ich powłoka absorpcyjna może być barwiona w sposób niewymagający konserwacji lub pokrywana powłoką malarską odporną na warunki atmosferyczne. Na zlecenie ekrany akustyczne mogą być wykończone strukturalnie. Materiał, jakim jest beton, umożliwia wykończenie górnego brzegu ekranu w kształcie schodków lub fal. Szczególnie w miastach takie powierzchnie korespondują z otaczającymi je budynkami.



Elementy łukowe ekranów akustycznych systemu ZUBLIN, oferowane przez firmę Gralbet, można dowolnie zestawiać

Izolacyjność akustyczna ekranów Gralbetu jest większa niż wymagana i wynosi ok. 40 dB (w przypadku masywnego ekranu akustycznego izolacyjność akustyczna powinna być nie mniejsza niż 25 dB, a rzeczywista skuteczność większa niż 10 dB). Zostało to potwierdzone w badaniach przeprowadzonych w wielu renomowanych instytutach naukowo-badawczych. Ponadto, dzięki dużej dokładności wykonania, ściany przeciwhałasowe dokładnie zachodzą na siebie, a po zastosowaniu odpowiedniego wypełnienia w miejscu połączeń nie dochodzi do bezpośredniego przenikania dźwięku.

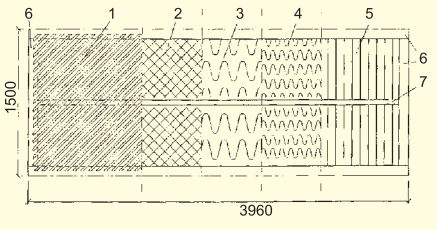
Na wszystkie oferowane elementy ekranów akustycznych firma Gralbet ma aprobatę techniczną IBDiM **AT/2007-03-2263**.

PPH GRALBET

tel. 023 696 55 73
fax 023 696 50 25
e-mail: gralbet@gralbet.com.pl
www.gralbet.com.pl

Drewniane panele akustyczne FUDALI GM1

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe FUDALI oferuje drewniane panele akustyczne FUDALI GM1 przeznaczone do wypełniania przestrzeni między słupami wsporczymi ekranów akustycznych, chroniących środowisko przed hałasem komunikacyjnym i przemysłowym. Panel ma wysokość 500, 1000 lub 1500 mm, długość do 3960 mm w modułach co 500 mm i szerokość 120 mm. Jest zbudowany z ramy z krawędziaków 100 x 100 mm wzmocnionej w środku krawędziakiem 100 x 50 mm, wypełnionej dwiema warstwami wełny mineralnej grubości po 50 mm, o gęstości 100 i 80 kg/m^3, zabezpieczonej przed czynnikami zewnętrznymi matą ochronną np. z włókniny polipropylenowej. Od strony licowej panel jest pokryty łatami drewnianymi grubości 40 mm o zaokrąglonych krawędziach mocowanymi ukośnie, a od strony tylnej deskami grubości 18 mm. Na życzenie klienta łaty mogą być mocowane pod dowolnym kątem, ale przy zachowaniu stałych odległości między nimi. Elementy konstrukcyjne paneli są wykonane z drewna iglastego klasy ≥ C24, o gęstości ≥ 350 kg/m^3, wytrzymałości na zginanie ≥ 24 MPa i module sprężystości wzdłuż włókien ≥ 11 GPa. Wszystkie elementy drewniane są odporne na korozję biologiczną i zapalność dzięki zabezpieczeniu ich impregnatem do drewna. W celu zwiększenia estetyki są malowane specjalnym barwnym preparatem i w efekcie doskonale wkomponowują się w otoczenie.



Budowa drewnianego panelu akustycznego FUDALI GM1 o wymiarach 120 x 1500 x 3960: 1 – łaty drewniane z zaokrąglonymi krawędziami; 2 – siatka z tworzywa sztucznego; 3 – wełna mineralna gęstości 80 kg/m^3 w welonie; 4 – wełna mineralna gęstości 100 kg/m^3; 5 – deskowanie tyłu panelu; 6 – krawędziaki 100 x 100 mm; 7 – krawędziak 50 mm x 100 m

Drewniane panele akustyczne FUDALI GM1 wyróżniają się trwałością i doskonałymi właściwościami akustycznymi, które zostały potwierdzone w badaniach przeprowadzonych w Zakładzie Akustyki Instytutu Techniki Budowlanej:

- jednoliczbowy wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej i widmowe wskaźniki adaptacyjne wyznaczone wg PN-EN 20140-3:1999 i PN-EN ISO 717-1:1999 wynoszą $R_w(C; C_{tr})$ = **36 (-1; -6) dB**;
- jednoliczbowy wskaźnik oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych wg PN-EN 1793-2:2001 – $DL_R \geq$ **30 dB** (klasyfikacja B3);
- jednoliczbowy wskaźnik pochłaniania dźwięku wg PN-EN 1793-1:2001 – $DL_\alpha \geq$ **5 dB** (klasyfikacja A2).

Maksymalne ugięcie odwracalne kasety długości L_s od obciążenia poziomego wynosi L_s/50 mm.

Panele FUDALI GM1 można stosować w strefach obciążenia wiatrem I, II, III wg PN-77/B-02011 przy maksymalnym rozstawie słupów ekranów akustycznych 4 m. Sposób posadowienia ekranów powinien być zgodny z projektem ekranu i instrukcją producenta.

Drewniane panele akustyczne FUDALI GM1 mają Aprobatę Techniczną IBDiM nr **AT/2006-03-2018** i spełniają wymagania dotyczące polityki hałasu określone w Dyrektywie 2002/49/WE.

Dzięki swoim licznym zaletom są chętnie stosowane przez wielu inwestorów zarówno w ciągu dróg szybkiego ruchu (np. w Rzeszowie), jak i przy posesjach prywatnych. Wysokość ekranów z drewnianych paneli akustycznych FUDALI GM1 można regulować przez dodawanie paneli.

Firma FUDALI produkuje również panele ogrodowe w bogatej gamie kolorystycznej, o doskonałych właściwościach akustycznych.

FUDALI®
NOWOCZESNE STOLARSTWO

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe FUDALI
tel. 017/851 65 07; fax 017/851 65 08
e-mail: biuro@fudali.com.pl
www.fudali.com.pl

Soudal Window System

Co nowego w ciepłym montażu

Coraz więcej inwestycji budowlanych jest projektowanych zgodnie z wytycznymi ITB dotyczącymi tzw. ciepłego montażu stolarki budowlanej, dlatego też coraz więcej montażystów korzysta z możliwości, jakie daje Soudal Window System, by zgodnie z zasadą – SZCZELNIEJ WEWNĄTRZ NIŻ NA ZEWNĄTRZ – wykonać odporne na uszkodzenia mechaniczne i starzenie uszczelnienie złącza okiennego.

Lepsze jest wrogiem dobrego – nic więc dziwnego, że i w tej branży co chwilę pojawiają się jakieś nowości, z których przynajmniej kilka ma szansę jeśli nie zrewolucjonizować, to przynajmniej znacznie uprościć wiele czynności montażowych.

Postaw na uniwersalność

Na Soudal Window System składa się kilka doskonałej jakości produktów – pianek montażowych, folii paroizolacyjnych, akrylowych taśm rozprężnych i mas uszczelniających – umożliwiających perfekcyjne wykonanie uszczelnienia złącza okiennego w ścianie każdego typu. Od tego sezonu zamiast folii okiennych jedno- i dwustronnie klejących Soudal proponuje produkty uniwersalne. Specjalna konstrukcja paska z klejem umożliwia mocowanie folii do profili PVC czy futryn drewnianych zarówno stroną licową, jak i spodnią. To bardzo proste, ale efektywne rozwiązanie eliminuje konieczność zakupu ściśle określonego typu produktu i ogranicza wielkość zapasów. Do mocowania folii do muru, cegły lub innych materiałów porowatych służy ścieżka butylu, ekstrudowana bezpośrednio na folię, a nie nakładana w postaci gotowego paska. Ma to ogromny wpływ na siłę i trwałość późniejszego połączenia, a więc i ochronę warstwy pianki przed wpływami zewnętrznymi.

Pianka nowej generacji

Zaletą rozwiązań systemowych jest możliwość dopasowania poszczególnych składników do konkretnego zastosowania czy szczególnych wymagań inwestora, dlatego też Soudal ma w swojej ofercie zarówno pianki standardowe, np. najpopularniejszy na polskim rynku **Soudafoam GUN**, jak i produkty o niskiej rozprężalności – **LOW EXPANSION**. Oczywiście każda pianka występuje w wersji letniej oraz do niskiej temperatury, a także z bagnetowym złączem typu CLICK – dostępnym tylko w ofercie Soudal.

W tym sezonie oferta Soudal zostaje wzbogacona o FLEXIFOAM – elastyczną piankę nowej generacji. Produkt został opracowany z myślą o najbardziej wymagających klientach – zawiera niskorozprężną formułę o klasie palności B2, przystosowaną do pracy również w niskiej temperaturze. Najwyższą jakość użytych do produkcji komponentów (gniazda i zawory) zarówno w wersji ze standardowym gwintem, jak i CLICK, potwierdza certyfikat TÜV. Dla profesjonalistów najbardziej zaskakująca będzie jednak elastyczność FLEXIFOAM i wynikająca z niej kolosalna przewaga nad tradycyjnymi piankami, jeśli chodzi o trwałość i odporność uszczelnienia na różnego typu obciążenia mechaniczne.

Ceniony przez wszystkich profesjonalistów Instytut Techniki Okiennej i. f. t. Rosenheim poddał FLEXIFOAM kompleksowym testom, których wyniki zawiera raport Prüfbericht 105 35276. Nowa piana reaguje na wielokrotne zmiany geometrii szczeliny, w zakresie od -75% do +45%, bez utraty właściwości mechanicznych i izolacyjnych. W przeprowadzonym teście, przy założonej maksymalnej ruchomości 12,5% w standardowej dobrej jakości pianie pęknięcia struktury występowały już po 1500 cyklach, natomiast FLEXIFOAM bez żadnych widocznych uszkodzeń wytrzymał 9000 cykli. Tak duża elastyczność i trwałość ma szczególne znaczenie w osłonach akustycznych, gdzie każda najdrobniejsza nawet szczelina powoduje utratę izolacyjności przegrody. Współczynnik izolacyjności akustycznej R_{stw} wynosi 60 (-1;-4) dB (wg EN ISO 717-1) i jest również wyższy niż tradycyjnych produktów. Jeśli dodamy do tego doskonały współczynnik izolacyjności cieplnej λ = 0,0345 W/(m•K), bardzo niską przepuszczalność pary wodnej i doskonałe właściwości mechaniczne – znajdziemy rozwiązanie wielu problemów występujących przy montażu okien, a związanych chociażby z naszą strefą klimatyczną i szerokim zakresem zmian temperatury oraz wilgotności. Dla uświadomienia skali problemu przypomnimy, że teoretycznie profil z ciemnego PVC długości 2 m rozgrzany przez promienie słoneczne do temperatury 70 °C wydłuża się o ponad 11 mm – czyli 2 cm szczelina dylatacyjna między oknem a ścianą może się zmniejszyć o ponad 25%. W przypadku tradycyjnej pianki jest to wielkość dużo większa od dopuszczalnej (10%), a dla pianki FLEXIFOAM to normalna wartość robocza.

Na szczegółowe pytania dotyczące nowej pianki i systemu SWS chętnie odpowiedzą eksperci z Działu Technicznego Soudal Sp. z o.o.

W 2009 r. na Międzynarodowych Targach Budownictwa Budma w Poznaniu Soudal po raz trzeci otrzymał tytuł Budowlanej Marki Roku w kategorii piany i silikony. Wyróżnienie jest tym cenniejsze, że zwycięzca został wskazany w ogólnopolskiej ankiecie skierowanej do profesjonalnych ekip wykonawczych.

SOUDAL

Soudal Sp. z o.o.
tel./fax 022 785 90 40
www.soudal.pl

Większe Okna - **Więcej Możliwości**

Któż nie marzy o dużej ilości światła i przestrzeni na poddaszu, o świeżym powietrzu i niesamowitych widokach. Nowe, duże okna o podwyższonej osi obrotu z naświetlem dolnym FDH to rozwiązanie spełniające wszystkie oczekiwania, ponieważ w jednej ramie umieszczone są dwa skrzydła. Innowacyjne górne skrzydło ma podwyższoną oś obrotu. Po otwarciu z łatwością można podejść do krawędzi okna otwieranego obrotowo. Dolne skrzydło nie jest otwierane i w efekcie nawet dzieci mogą bezpiecznie oglądać otaczający świat.

Okna o podwyższonej osi obrotu z naświetlem dolnym FDH *umożliwiają komfortowe użytkowanie poddasza. Jest to okno dwuskrzydłowe. Skrzydło górne jest otwierane obrotowo, a oś obrotu znajduje się powyżej połowy wysokości okna. Dzięki unikatowej konstrukcji okuć łączy zalety okna klapowego oraz obrotowego. Dolna część górnego skrzydła pełni rolę okna klapowego, a górna stanowi dodatkowe doświetlenie. Podniesiona oś obrotu sprawia, że nawet wysoka osoba może swobodnie podejść do krawędzi okna. Zawiasy są przesunięte do góry o 15 – 20 cm w zależności od wysokości okna. Skrzydło przy obrocie o kąt 0° – 45° jest podtrzymywane przez innowacyjny mechanizm wspomagający, który pozwala pozostawić otwarte okno w dowolnej pozycji w tym zakresie. W przypadku mycia skrzydło jest blokowane przy kącie 160° przez zasuwkę podobnie jak okno obrotowe.*

Dolne skrzydło jest nieotwierane. Można przez nie swobodnie patrzeć nawet w pozycji siedzącej. Zastosowano w nim pakiet szybowy z wewnętrzną szybą laminowaną, co umożliwia dzieciom bezpieczne oglądanie otoczenia.

Montaż okna o podwyższonej osi obrotu z naświetlem dolnym FDH odbywa się w standardowy, łatwy sposób, jak wszystkich okien FAKRO. W tym rozwiązaniu większą powierzchnię przeszklenia osiągnięto przez zwiększenie długości, a nie szerokości. Okno FDH o wymiarze 94x206 cm daje większą powierzchnię doświetlenia niż okno o wymiarze 134x140 cm, a dodatkowo mieści się pomiędzy krokwiami. Nie ma więc konieczności wprowadzania kosztownych zmian w konstrukcję dachu.

Należy również zaznaczyć, że im wyżej okno jest zamontowane, tym lepiej doświetla pomieszczenie. Dotychczas prawidłowe zaprojektowanie doświetlenia pomieszczenia za pomocą okien dachowych możliwe było wyłącznie przy wykorzystaniu zespolenia pionowego dwóch okien dachowych. Stworzone przez FAKRO okna dachowe o wysokości powyżej 160 cm umożliwiają osiągnięcie prawidłowego doświetlenia za pomocą jednego okna, które może mieć wysokość do 250 cm.

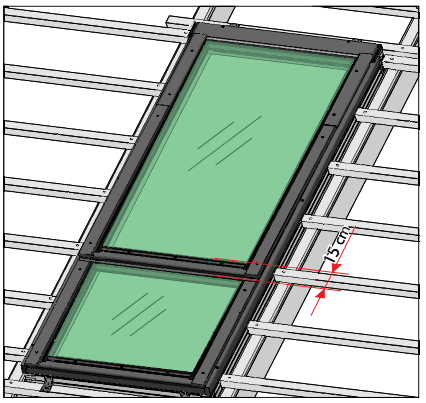
Okno FDH to jedyne okno dachowe na rynku, które po zamontowaniu w dachu o nachyleniu 30° – 43° spełnia wymagania normy ***DIN 5034-1****, zgodnie z którymi dolna krawędź okna ma być na wysokości do 95 cm, a górna na wysokości min. 220 cm od podłogi.*

Okno o podwyższonej osi obrotu z naświetlem dolnym FDH jest wykonane w systemie wzmocnienia konstrukcji ***topSafe*** *i wyróżnia się podwyższoną odpornością na włamanie.*

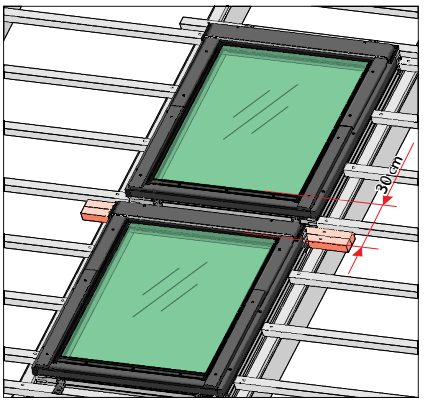
Okno ma automatyczny nawiewnik ***V40P****, który niezależnie od różnicy ciśnień oraz wielkości podmuchu wiatru, wpuszcza do pomieszczenia zawsze tę samą, optymalną ilość powietrza. Nawiewnik V40P zapewnia zdrowy mikroklimat, chroni przed wychłodzeniem pomieszczenia, co znacznie zmniejsza koszty ogrzewania.*

Okno o podwyższonej osi obrotu z naświetlem dolnym FDH otrzymało rekomendację Polskiego Stowarzyszenia Dekarzy oraz Złoty Medal Targów Poznańskich Budma 2009.

Okno FDH zastępuje konieczność zespalania okien w pionie i oferuje większą powierzchnię doświetlenia. W oknie z naświetlem szerokość elementu łączącego wynosi 15 cm, natomiast w standardowym zespoleniu 30 cm.



Okno FDH z naświetlem dolnym



Standardowe zespolenie pionowe

infolinia **0800 100 052**, www.**fakro.pl**

*mgr inż. Jerzy Płoński**

Wady montażu okien

Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych Instytutu Techniki Budowlanej zajmuje się badaniami stolarki, sporządza opinie i ekspertyzy, a niejednokrotnie proszeni jesteśmy również o sporządzenie ekspertyz technicznych okien wbudowanych przy odbiorze budynków, ocenę nieprawidłowego montażu, czy zakresu uszkodzeń w wyniku wadliwych prac budowlanych.

Zniszczenia okien na budowie

Wysokiej klasy stolarkę z aprobatą techniczną i potwierdzeniem badaniami na zgodność z PN-EN 14351-1:2006 przez niedbałe prace budowlane doprowadzono do stanu pokazanego na fotografiach 1 ÷ 13.

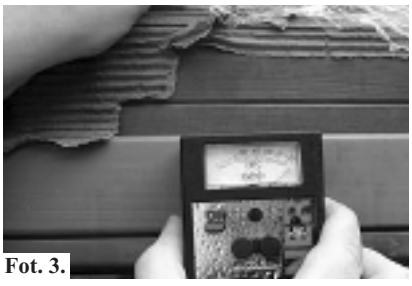
Okazało się, że magazyn okien był „pod chmurką". Wiatr pozrywał folię, deszcz padał na okna, które stały w wodzie (fotografia 1). Okna owinięte w zmoczony (od opadów) papier pakowy miały już przed zabudowaniem odparzony lakier, miejscami przebarwiony (fotografia 2), a wilgotność drewna przekraczała zakres miernika o ponad 30% (fotografia 3). Podczas prac budowlanych próg drzwi, aluminiowy okapnik, okucia i uszczelki zostały zabrudzone wapnem, tynkiem i farbą, a wapno powoduje korozję aluminium (fotografia 4).

Od zewnątrz izolację z papy wywinięto na ramę. Podczas tej czynności układający papę upalił powierzchnię ramy i zniszczył lakier (fotografia 5), zostawiając „placki" czarnego lepiku (fotografia 6).

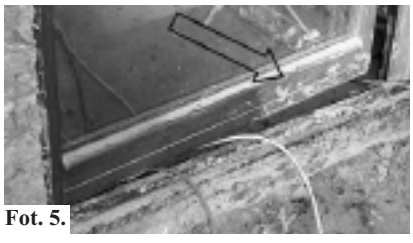
Tynkarz tynkował nie tylko ściany, ale i okna, efekt – zawias pokryty tynkiem, zachlapane ramy (fotografia 7). Umycie tak brudnych ram jest niemożliwe. Wapno mające zasadowy odczyn niszczy lakier.

Fot. 1.

Fot. 2.


Fot. 3.

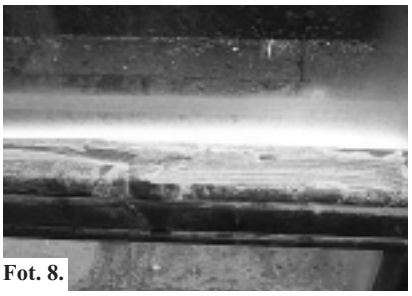
Fot. 4.


Fot. 5.

Fot. 6.

Fot. 7.

Malarz uznał, że biały kolor okien będzie ładniejszy i po zakończonej pracy wytarł pędzel z farby w listwę okna (fotografia 8).

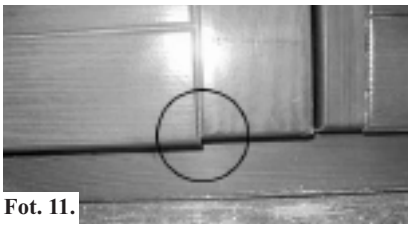

Fot. 8.

Po tynkowaniu woda z wyroszonej wilgoci wykropliła się w nadprożu i ściekała na ramy okien, rosząc szyby, ramy i okucia, co spowodowało ich korozję i rozwój pleśni (fotografia 9).

Fot. 9.

Skroplona wilgoć zgromadzona na ramach w silikonowym rowku przy szybie sprawiła, że listwa przyszybowa spuchła (fotografia 10) od wody, odkleiła się od szyby, a woda wciekała dalej – pod listwy i pod szyby do ramiaków, co spowodowało rozklejanie złączy i puchnięcie ram oraz naroży skrzydeł (fotografia 11). Rozklejone narożа już się same ponownie nie skleją i powodują kleszczenie skrzydeł, pękanie szyb, wypaczanie ram, wyrywanie okuć. Inne zniszczenia to skorodowane okucia, pourywane wkręty, spękane drewno (fotografia 12). Pourywanie wkrętów to skutek „wyrywania" skrzydła przy otwieraniu z ramy (od zawilgocenia drewna za-

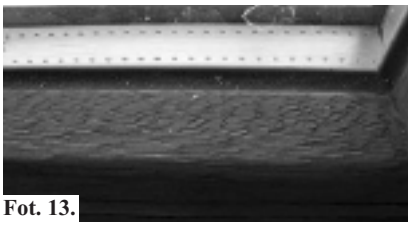
Fot. 10.


Fot. 11.

* Instytut Techniki Budowlanej

Fot. 12.

kleszczyło się w ramie). Kolejne zniszczenia to rozklejanie na styku ram – progowej i podporowej oraz wypaczona listwa przyszybowa i szorstka od zawilgocenia (fotografia 13).


Fot. 13.

Nieświadomy inwestor

To już inna budowa i inny problem. W tym przypadku wina leży po stronie nieświadomego wielu spraw inwestora. Brak wentylacji przy pracach mokrych (po wbudowaniu okien) przyniósł katastrofalne skutki. Było zimno, okna zostały na głucho zamknięte, a wymiana powietrza odbywała się przez rekuperator. Część powietrza wracała do pomieszczenia, a zatem zawilgocone krążyło w koło, o czym inwestor nie wiedział. Efekt, to grzyby pleśniowe na dolnych ramach okien, w styku pod listwą przyszybową (fotografia 14), sinizna i grzyb rozkładu brunatnego (fotografia 15), które są nie do usunięcia oraz rozwój grzybów na listwie przyszybowej (fotografia 16). Listwa sczerniała od pleśni – to bardzo rzadki przypadek aż takiego zagrzybienia nowych okien.

Fot. 14.

Fot. 15.

Fot. 16.

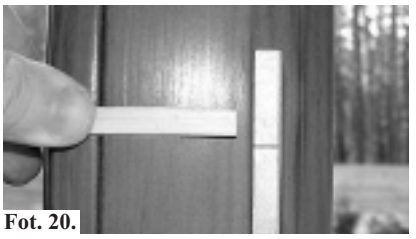
Projektanci wizjonerzy

Jaki jest klimat w Polsce, każdy wie – opady zacinającego deszczu nie są zjawiskiem marginalnym. Projektant zignorował taką możliwość. Okno zostało zlicowane z murem zewnętrznym, bez żadnej osłony od góry, na styk z cegłą (fotografia 17), a w nadprożu zostawiono szczelinę na wciekanie wody od góry – prosto na odkryte wręby i złącza okien (fotografia 18), także szczeliny wzdłuż ram bocznych (fotografia 19). W efekcie okna wypaczyły się na wszystkie strony – szczelina w przyldze ma ok. 5 mm, okapnik zgarnia wodę pod skrzydło, do mieszkania, a ramy okien spęczniały po 3 – 4 mm (fotografia 20).

Fot. 17.

Fot. 18.

Fot. 19.


Fot. 20.

Szklane domy

Klimat pomieszczenia jest ciekawy i optycznie bez zastrzeżeń. Przeszklona weranda – od sufitu do podłogi i na całą szerokość przestronnej sypialni – drewno i szkło, drzwi z prawej strony (fotografia 21). Widok od zewnątrz – drewniany próg drzwi został obniżony (fotografia 22) i wpuszczony w dziurę w posadzce tarasu. Obok umieszczono kamyki, roślinki, co wygląda ładnie, ale po wyjęciu kamyków – w korytku wilgotna ziemia, drewno w progu już gnije, wilgoć w ramiakach podciąga w górę (fotografia 23), a końce słupków się rozklejają, woda wciekа pod parkiet i w strop.

Fot. 21.

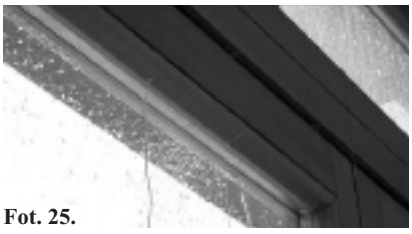
Fot. 22.

Fot. 23.

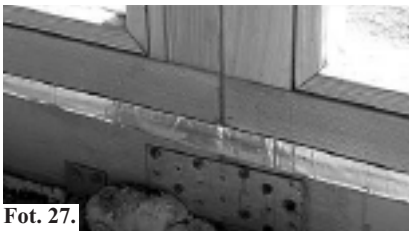
Duże przeszklenia

Wielkie okna to oczko w głowie projektantów wizjonerów, znakomicie prezentujące się głównie na papierze. Poligonowe badanie wodoszczelności ujawnia wszystkie słabe punkty takiego przeszklenia wykonanego na wąskich ryglach i słupkach (fotografia 24). Występują przecieki od góry z nadproża (fotografia 25) i od dołu z progu (fotografia 26), a także na połączeniu okien (fotografia 27) i spod skrzydeł (fotografia 28).

Fot. 24.


Fot. 25.

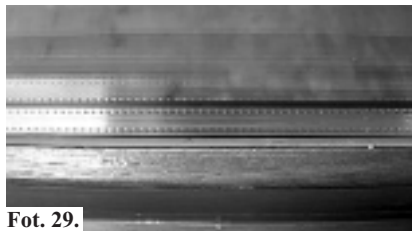
Fot. 26.


Fot. 27.

Fot. 28.

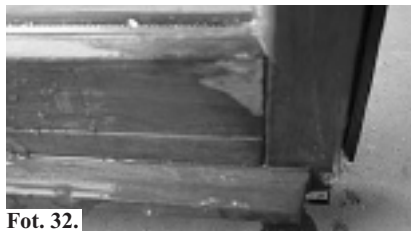
Montaż w nieodpowiednich warunkach

Kilka słów wyjaśnień – okna ze względu na bardzo duże wymiary były szklone na budowie. Dostarczono osobno ramy i osobno szyby. Stały one kilka dni w listopadowych warunkach wysokiej wilgotności i niskiej temperatury. W tym czasie wilgoć z powietrza wyrosiła się na ramach, na wrębach, okuciach, uszczelkach i woda wsiąkła w drewno. Przy szkleniu okien wilgotne wręby, które nie są malowane, „zamknięto" szybami. Na domiar złego, z powodu **braku wietrzenia** tynkowanych pomieszczeń wilgotność drewna jeszcze bardziej wzrosła. Nieszczęśliwie silikon położono tak oszczędnie, że wzdłuż szyb powstał wąski kanalik zbierający wodę spływającą po szybach. Silikon położony na wilgotne drewno odkleił się od szyb i listew. Utworzona silikonowa „rynienka" (fotografia 29) zbiera wodę. Listwa odkleja się od szyby, woda wcieka pod listwę do wrębu podszybowego i rozsadza sklejony narożnik – pęknięcia już widać (fotografia 30). Próg aluminiowy (fotografia 31) jest niepraktyczny (nawet zbędny), ponieważ za drzwiami nie ma tarasu, a jedynie barierka, natomiast sprawia dużo problemów. Jest on „zimny", za mało sztywny do tak dużych przesuwnych drzwi. Końce ram podsiąkają wodą, lakier się złuszcza i puchną złącza. Okapnik bez właściwej warstwy lakieru szybko odpadnie, tym bardziej że zbiera się na nim śnieg. W naszym klimacie drewniane okapniki nie są dobrym rozwiązaniem (fotografia 32). Nowa stolarka wymaga gruntownej naprawy i być może wymiany. Do zniszczeń doprowadziło nieodpowiednie składowanie, szklenie w nieodpowiednich warunkach, nadmierna wilgotność w pomieszczeniach, a przyczepność powłok lakierowych też jest dyskusyjna – lakier złuszcza się **wyłącznie** z powierzchni zewnętrznych (od wody z opadów deszczu).


Fot. 29.

Fot. 30.

Fot. 31.


Fot. 32.

Wady montażu i produkcji

Okna wmurowano w ściany i uszczelniono tynkiem, pod ramy wstawiono kawałki cegły (fotografia 33), a szczelinę między oknami wypełniono białym silikonem (fotografia 34).

Fot. 33.

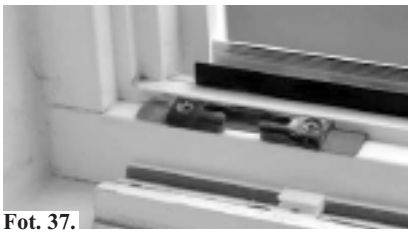
Fot. 34.

Okna po wstrzymanym montażu zostały poprawione – wyjęto skrzydła i zawieziono do fabryki, gdzie szyby wstawiono w nowe ramy z innym usytuowaniem okuć (za wysoko były klamki). Skrzydła wróciły na budowę i wstawiono je w „stare" ościeżnice – bez zmiany ustawienia okuć. Efekt – uszkodzenie ram przez nieprzestawione okucia, brak szczelności w przylgach ok. 1,5 cm (fotografia 35), powypinane rozwórki, których

Fot. 35.

nie ma do czego przypiąć (fotografia 36), okapnik bez zaślepki bocznej, skorodowany zaczep okucia (fotografia 37). Ponadto wystąpiły otarcia drewna przez zaczep i efekt jest taki, że okna są niezamknięte (fotografia 38), a pękające szyby to oddzielny temat.

Fot. 36.


Fot. 37.

Fot. 38.

Badania laboratoryjne stolarki

Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych ITB zajmuje się m.in. badaniem dużych okien o wysokości przekraczającej 3 m i szerokości do 5 m. Inwestorzy mogą więc sprawdzić wizje projektantów, którzy tak bardzo lubią duże przeszklenia.

Badanie drzwi drewnianych na obciążenie wiatrem. Podczas badania wygięła się rozwórka skrzydła (fotografia 39) i przy zwiększonym obciążeniu wiatrem nie utrzymuje skrzydła w pozycji zamkniętej. **Przy badaniach drzwi balkonowych z PVC** wypinają się ramy boczne już przy obciążeniu ok. 500 Pa. Ponadto stwierdzono wyrwany zaczep skrzydła (fotografia 40). W dużych skrzydłach ryglowanie na pojedynczych zaczepach jest niewystarczające. Zaczepy powinny być zdublowane lub też stosowane zaczepy antywłamaniowe, które mocowane są większą liczbą wkrętów. Gdyby w prawym górnym

Fot. 39.

Fot. 40.

rogu (fotografia 41) zastosowano zaczep, nie byłoby problemu, a ponieważ nie ma zaczepu, skrzydło się wypina. W innym przypadku przy zawiasie z rozwórką zostawiona została (pod ramieniem zawiasu) uszczelka przylgowa, która tak mocno odpycha skrzydło od ramy, że w szczelinie mieści się aż śrubokręt (fotografia 42).

Fot. 41.

Fot. 42.

Bardzo „słabym" elementem ryglującym są tzw. koguty. Zaczepy tego rodzaju nie utrzymują skrzydeł na obciążenie wiatrem i skrzydła wypinają się – szczególnie w drzwiach balkonowych. Przy wysokich skrzydłach powinny być stosowane zawiasy, zaczepy ryglujące lub zaczepy spinające. Wypinanie z „kogutów" jest powszechne w kolorowych drzwiach balkonowych z PVC. Profile nagrzewają się bowiem od promieniowania słonecznego i wyginają, gdyż takie zaczepy ich nie trzymają (fotografia 43). Typowy zaczep ryglujący przy dużych obciążeniach też może się wypinać. Najlepszym rozwiązaniem jest zaczep przedstawiony na fotografii 44.

Fot. 43.

Fot. 44.

Badanie bardzo wysokiego okna z drewna meranti (fotografia 45) na obciążenie wiatrem i wodoszczelność wykazało, że nawet materiał tak sztywny jak drewno ulega wygięciu. Wypięły się zaczepy i skrzydło odgięło od ramy tak mocno, że aż widać było te zaczepy. Zagadnienia trwałości dużych okien z drewna, a szczególnie z PVC są tak szerokie, że przedstawię je w kolejnym artykule. Duże okna to bardzo duży kłopot.

Fot. 45.

Na koniec zagadka – z czym ma się sprzęgać „osamotniona" rolka okucia (fotografia 46), jeśli nie ma zaczepu? I jak ma się sprzęgać rolka okucia z rozmiętym, źle ustawionym zaczepem (fotografia 47)? Takie „fuchy" też bywają.

Fot. 46.

Fot. 47.

Autorzy fotografii: fot. 1 ÷ 13 Augustyn Zioło; fot. 21 ÷ 28 Krzysztof Mateja; fot. 40 – Andrzej Kowal; pozostałe fot. Jerzy Płoński.

*inż. Zbigniew Czajka**

Wymagania dotyczące materiałów stosowanych do produkcji drzwi metalowych

Nowoczesne budownictwo charakteryzuje się ciągłym rozwojem konstrukcji wyrobów budowlanych oraz doskonaleniem metod ich wytwarzania. Uprzemysłowione metody wymusiły konieczność doboru materiałów uznawanych za optymalne. W efekcie do produkcji różnych wyrobów budowlanych, w tym zewnętrznych i wewnętrznych drzwi metalowych, wchodzących w skład wyrobów otworowych określonych jako ślusarka budowlana wprowadzono nowe materiały. Konstrukcja drzwi metalowych oparta jest głównie na stalowych lub aluminiowych kształtownikach. Zarówno stal, jak i aluminium są dość dobrym materiałem stosowanym do produkcji drzwi eksploatowanych w warunkach znacznych wahań temperatury, ze względu na zbliżone do szkła wydłużenie termiczne, co jest szczególnie ważne w przypadku drzwi przeszklonych, oraz prawie stałe właściwości wytrzymałościowe.

Metalowe drzwi zewnętrzne oddzielają wnętrze budynku od środowiska zewnętrznego. Mogą być wprowadzone do obrotu po dokonaniu oceny zgodności z dokumentem odniesienia, którym jest zharmonizowana norma europejska PN-EN 14351-1:2006 *Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności*. Norma określa właściwości eksploatacyjne okien i drzwi zewnętrznych niezależnie od materiału, z jakiego są wykonane. Nie precyzuje jednak bezpośrednio wymagań dotyczących materiałów stosowanych do produkcji okien i drzwi. Jedynie w punkcie 7.3 odnoszącym się do Zakładowej Kontroli Produkcji znajduje się zapis, że dane techniczne wszystkich dostarczonych surowców i komponentów, jak również schemat kontroli w celu zapewnienia ich zgodności powinny być udokumentowane. Określenie wymagań dotyczących materiałów stosowanych do produkcji drzwi zewnętrznych znajduje się w gestii producenta, który powinien je ustalić i zapisać w dokumentach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Metalowe drzwi wewnętrzne stanowią element przegród wewnętrznych budynków. Nie ustanowiono na nie jeszcze zharmonizowanej normy wyrobu, a więc wprowadzenie do obrotu krajowego następuje po dokonaniu oceny zgodności z aprobatą techniczną udzielaną na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004 r. *w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania* (Dz.U. nr 249 poz. 2497). W rozporządzeniu tym znajduje się zapis, że *jednostki aprobujące opracowują dla rodzajowych grup wyrobów budowlanych, w odniesieniu do których istnieją wystarczające podstawy naukowe i wiedza praktyczna dla ustalenia jednolitego zakresu oraz poziomu wymaganych właściwości użytkowych i właściwości technicznych, zalecenia udzielania aprobat technicznych*.

Instytut Techniki Budowlanej, jako upoważniona jednostka aprobująca, opracował Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB ZUAT-15/III.16/2007 *Rozwierane drzwi wewnętrzne: wejściowe i wewnątrzlokalowe z drewna, materiałów drewnopochodnych, tworzyw sztucznych i metali, ogólnego stosowania oraz deklarowanej klasie odporności ogniowej i dymoszczelności*.

Szczegółowe wymagania dotyczące poszczególnych materiałów i komponentów stosowanych do produkcji zewnętrznych i wewnętrznych drzwi metalowych przyjmuje się wg ZUAT-15/III.16/2007 ze względu na podobieństwo konstrukcji stalowych i aluminiowych drzwi zewnętrznych i wewnętrznych. Producenci drzwi zewnętrznych przy opracowywaniu dokumentów Zakładowej Kontroli Produkcji mogą więc korzystać z wymagań określonych dla drzwi wewnętrznych.

Kształtowniki

Do wykonywania ościeżnic (w tym progów) **oraz szkieletów konstrukcji skrzydeł drzwi stalowych powinny być stosowane kształtowniki tłoczone lub zimnogięte z blachy ze stali węglowej konstrukcyjnej zwykłej jakości lub ze stali specjalnej, odpornej na korozję, o parametrach wytrzymałościowych wynikających z obliczeń statycznych**. W drzwiach zewnętrznych oraz w uzasadnionych przypadkach w drzwiach wewnętrznych, w konstrukcji ościeżnic i skrzydeł mogą być stosowane **kształtowniki dzielone, zespolone przekładką termiczną tworzywową** (np. poliamidową zbrojoną włóknem szklanym) o kategorii użytkowej „W" wg PN-EN 14024:2006 *Kształtowniki metalowe z przekładką termiczną. Właściwości mechaniczne. Wymagania, sprawdzenie i badania dla oceny*. Wytrzymałość na ściskanie połączeń kształtowników zespolonych przekładką termiczną, badanych zgodnie z tą normą, powinna wynosić co najmniej 24 N/mm, a wytrzymałość na rozciąganie – 12 N/mm.

Właściwości **kształtowników aluminiowych, stosowanych do wykonywania ram ościeżnic i skrzydeł drzwi aluminiowych, powinny spełniać wymagania określone w normach**:

- PN-EN 12020-1:2004 *Aluminium i stopy aluminium. Kształtowniki wyciskane precyzyjnie ze stopów EN AW-6060 i EN AW-6063. Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy*;
- PN-EN 12020-2:2004 *Aluminium i stopy aluminium. Kształtowniki wyciskane precyzyjnie ze stopów EN AW-6060 i EN AW-6063. Część 2: Tolerancje wymiarów i kształty*;
- PN-EN 573-3:2005 *Aluminium i stopy aluminium. Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie. Część 3: Skład chemiczny*.

W konstrukcji drzwi aluminiowych mogą być zastosowane kształtowniki dzielone, zespolone przekładką termiczną, np. z poliamidu 6.6. zbrojonego włóknem

* Instytut Techniki Budowlanej

szklanym w ilości 25% (lub z tworzyw o podobnych właściwościach) o kategorii użytkowania „W" wg PN-EN 120243:2006.

Okładziny

Do wykonywania okładzin (poszycia) skrzydeł stalowych należy stosować blachy ze stali węglowej konstrukcyjnej zwykłej jakości lub ze stali odpornej na korozję, grubości co najmniej 0,5 mm. Aluminiowe blachy okładzin (poszycia) skrzydeł powinny być wykonywane ze stopu aluminium EA AW-1200A lub o podobnych właściwościach określonych w normach:

- PN-EN 485-1:1998 *Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy, płyty. Część 1. Warunki techniczne kontroli i dostawy*;
- PN-EN 485-2:1998 *Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy, płyty. Część 2. Własności mechaniczne*.

Wypełnienia

Wypełnienia skrzydeł drzwiowych mogą być wykonane z tworzyw sztucznych lub materiałów pochodzenia mineralnego bądź organicznego, jak pianka poliuretanowa, styropian, wełna mineralna, płyty drewnopochodne, płyty gipsowo-kartonowe itp. Skrzydła drzwi wewnątrzlokalowych mogą być wypełnione także kartonem komórkowym. Materiały składowe będące wyrobami produkowanymi fabrycznie powinny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 13162:2009 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja;*
- PN-EN 13163:2009 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja*;

lub aprobat technicznych. W przypadku ich braku należy ocenić przydatność wypełnienia do zamierzonego zakresu stosowania, potwierdzoną badaniami.

Pianka poliuretanowa, spieniana podczas produkcji skrzydeł drzwiowych, powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- gęstość pozorna – zgodna z deklaracją producenta ± 10%, lecz nie mniejsza niż 30 kg/m^3;
- zmiany wymiarów liniowych na grubości, po 24 h, w temperaturze +600 °C – ≤ 2%;
- naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym lub wytrzymałość na ściskanie ≥ 0,1 MPa;
- przyczepność do okładzin ≥ 0,1 MPa.

Okucia

W zewnętrznych i wewnętrznych drzwiach metalowych powinny być stosowane okucia produkcji krajowej lub zagranicznej, spełniające wymagania norm:

- PN-EN 179:2008 *Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową. Wymagania i metody badań*;
- PN-EN 1125:2008 *Okucia budowlane. Zamknięcia przeciwpaniczne do wyjść uruchamiane prętem poziomym. Wymagania i metody badań*;
- PN-EN 1154:1999/A1:2004 *Zamykacze drzwiowe z regulacją zamykania. Wymagania i metody badań*;
- PN-EN 1906:2003 *Okucia budowlane. Klamki i gałki drzwiowe wraz z tarczami. Wymagania i metody badań*;
- PN-EN 1935:2003 *Okucia budowlane. Zawiasy jednoosiowe Wymagania i metody badań*;
- PN-EN 12209:2005 + AC:2006 *Okucia budowlane. Zamki. Zamki wraz z zaczepami uruchamiane mechanicznie. Wymagania i metody badań*.

W przypadku braku norm okucia powinny mieć aprobatę techniczną.

Typy okuć powinny być dostosowane do masy skrzydeł oraz obciążeń eksploatacyjnych. Przy ich doborze należy uwzględnić wymagania dotyczące wytrzymałości i trwałości określone w wymienionych normach. Okucia do drzwi o deklarowanej klasie odporności ogniowej i/lub dymoszczelności powinny spełniać wymagania normy PN-EN 14600:2006 *Drzwi, bramy i otwierane okna z właściwościami dotyczącymi odporności ogniowej i/lub dymoszczelności. Wymagania i klasyfikacja*. Właściwości tych okuć powinny być potwierdzone badaniami odporności ogniowej i/lub dymoszczelności. Okucia stosowane do drzwi stanowiących przegrodę przeciwpożarową i/lub dymoszczelną oraz drzwi na drogach ewakuacyjnych, które podlegają systemowi oceny zgodności 1, powinny mieć certyfikat zgodności wyrobu, wydany przez upoważnioną jednostkę certyfikującą.

Szyby

Drzwi zewnętrzne oraz wewnętrzne wejściowe mogą być szklone szybami:

- **zespolonymi**, spełniającymi wymagania: PN-B-1279-5+A1:2009 *Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 5. Ocena zgodności wyrobu z normą* oraz PN-EN 1279-1:2006/AC:2006 *Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 1: Wymagania ogólne, tolerancje wymiarowe oraz zasady opisu systemu*;
- **ze szkła wzmocnionego**, spełniającego wymagania PN-EN 1863-1:2004 *Szkło w budownictwie. Cieplnie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemowe. Część 1: Definicje i opis*;
- **ze szkła bezpiecznego hartowanego termicznie, spełniającego wymagania** PN-EN ISO 12543-2:2000 *Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Część 2: Bezpieczne szkło warstwowe.*

Szkło powinno być tak dobierane, aby oszklone drzwi spełniały wymagania wynikające z postanowień rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz.U. nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami). W drzwiach o deklarowanej odporności ogniowej należy stosować wyłącznie szyby ze szkła odpowiedniego dla danej klasy odporności ogniowej.

Drzwi wewnętrzne wejściowe do mieszkań w budynkach wielorodzinnych są z zasady wykonywane jako pełne, bez oszklenia. Dopuszcza się stosowanie w nich – na życzenie użytkownika – oszklenia z wymienionych szyb, o ile drzwi z takimi szybami spełniają wymagania odporności na włamanie, odpowiadające co najmniej klasie 1 wg PN-ENV 1629:2006 *Okna, drzwi, żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na obciążenia dynamiczne*.

Możliwe jest stosowanie przeszkleń z innych materiałów, np. poliwęglanu lub szkła syntetycznego, co wymaga jednak sprawdzenia ich przydatności do stosowania w danych drzwiach.

Uszczelki

Uszczelki przylgowe mocowane we wrębie lub do przylgi skrzydła, uszczelki we wrębie ościeżnicy lub progu, uszczelki osadzone na listwie opuszczanej automatycznie przy zamykaniu skrzydła oraz uszczelki osadcze szyb i wypełnień nieprzezroczystych powinny mieć kształt i przekrój zgodny z dokumentacją systemową, a także być dopuszczone do obrotu. **Wykonuje się je z kauczuku syn-**

tetycznego EPDM, silikonu lub z tworzywa termoplastycznego (TPE), np. na bazie polichlorku winylu z dodatkiem kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego. Przy doborze uszczelek osadczych szyb i wypełnień nieprzezroczystych uwzględnia się grubość zastosowanego oszklenia lub paneli wypełniających oraz wymiary listew przyszybowych. Stosowanie uszczelek przylgowych w drzwiach wewnątrzlokalowych nie jest obligatoryjne. Mogą być stosowane w celu poprawienia komfortu akustycznego pomieszczeń. W związku z tym, że drzwi tego typu z zasady nie mają progu, uszczelki progowe w nich nie występują.

Uszczelki i materiały, z których są wykonywane, powinny spełniać wymagania PN-EN 12365-1:2006 *Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 1: Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja* lub aprobat technicznych, a ich jakość powinna być potwierdzona dokumentem atestacyjnym producenta. W przypadku stosowania uszczelek nieobjętych tymi dokumentami powinny być określone ich właściwości, kształt przekroju, miejsce i sposób zamocowania (np. wciskane, wklejane) oraz przydatność stosowania, potwierdzona badaniami drzwi z tymi uszczelkami.

W drzwiach o deklarowanej odporności ogniowej powinny być stosowane właściwe uszczelki przylgowe, przyszybowe i pęczniejące, wykonane z odpowiednich materiałów, osadzone w specjalnych kanałach we wrębach ościeżnic i/lub skrzydeł. Właściwości uszczelek pęczniejących, wysokość spęcznienia i ciśnienie pęcznienia – powinny być zadeklarowane przez zleceniodawcę i sprawdzane w celu ich identyfikacji. Właściwości uszczelek pęczniejących stosowanych w drzwiach o deklarowanej odporności ogniowej powinny być potwierdzone badaniami drzwi z tymi uszczelkami.

Powłoki antykorozyjne

Kształtowniki i blachy metalowe oraz inne elementy metalowe drzwi powinny być zabezpieczone przed korozją **powłokami metalicznymi, malarskimi, organicznymi lub tlenkowymi anodowymi, dobranymi w zależności od kategorii korozyjności środowiska** – zgodnie z PN-EN ISO 12944-2:2001 *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk*. Powierzchnia zewnętrzna powłoki antykorozyjnej może być dodatkowo pokryta cienkimi materiałami dekoracyjnymi, np. folią o fakturze drewnopodobnej. Podstawowe właściwości powłok ochronnych na elementach drzwi metalowych przedstawiono w tabeli.

Podstawowe właściwości powłok ochronnych na elementach drzwi metalowych

Rodzaje powłoki	Właściwości	Wymagania
Powłoka metaliczna na kształtownikach oraz blachach stalowych	wygląd powłoki	wg PN-EN 10326:2006[1] lub PN-EN 10327:2006[2]
	masa (g/m^2) lub grubość (µm)	masa: nie mniej niż 275 g/m^2, grubość (z każdej strony): nie mniej niż 19 µm
Powłoka malarska organiczna nakładana metodą ciągłego powlekania na blachach stalowych i aluminiowych	wygląd powłoki	brak uszkodzeń w miejscach przegięć, brak pęcherzy, śladów podłużnych, zadrapań poprzecznych załamań oraz niepokrytych krawędzi; dopuszcza się wystąpienie pojedynczych porów lub odcisków maksymalnej wielkości 1 mm
	grubość (µm)	wg deklaracji producenta i PN-EN 10169-1:2006[3]
	odporność na działanie obojętnej mgły solnej	powłoka bez zmian po działaniu mgły solnej w zależności od kategorii korozyjności wg PN-EN ISO 12944-2:2001: • na stali: C2-360 h; C3-500 h; C4-1500 h, • na aluminium: C2-500 h; C3-1000 h; C4-2000 h
Powłoka malarska wykonana pełnym systemem malarskim na blachach i kształtownikach stalowych	wygląd powłoki	jednolitość barwy, siła krycia oraz brak wad w postaci: dziurkowań, zmarszczeń, kraterów, pęcherzyków, łuszczenia, spękania i zacieków
	grubość (µm)	wg deklaracji producenta
	odporność na działanie obojętnej mgły solnej odporność na działanie wilgoci (kondensacja ciągła)	w zależności od kategorii korozyjności czas testu określa PN-EN ISO 12944-6:2001[4]
Powłoka malarska proszkowana na kształtownikach oraz blachach stalowych i aluminiowych	wygląd powłoki	powłoka na oznaczonej powierzchni nie może mieć widocznych defektów w postaci: chropowatości, zacieków, pęcherzy, wtrąceń, kraterów, matowych plam, porów, wgłębień, rys i zadrapań (przy oglądaniu z odległości 3 mm dla drzwi przeznaczonych do zastosowania wewnątrz obiektów); powłoka musi mieć równomierny kolor i połysk z dobrym kryciem
	grubość (µm)	wg deklaracji producenta oraz PN-EN 10169-1:2006[3]
	odporność na działanie obojętnej mgły solnej	powłoka bez zmian po działaniu mgły solnej w zależności od kategorii korozyjności wg PN-EN ISO 12944-2:2001: C2-500 h; C3-1000 h; C4-2000 h
Powłoka anodowa tlenkowa na kształtownikach oraz blachach aluminiowych	wygląd powłoki	wg PN-EN 12373-1:2004[5]
	grubość (µm)	nie mniejsza niż 10
	odporność na działanie obojętnej mgły solnej	stan powłoki bez zmian po 1000 h działania 5% wodnego roztworu NaCl z dodatkiem kwasu octowego dla uzyskania pH = 3,2 ± 0,1

[1] PN-EN 10326:2006 *Taśmy i blachy ze stali konstrukcyjnych powlekane ogniowo w sposób ciągły. Warunki techniczne dostawy*
[2] PN-EN 10327:2006 *Taśmy i blachy ze stali węglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy*
[3] PN-EN 10169-1:2006 *Wyroby płaskie stalowe z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły. Część 1: Postanowienia ogólne (definicje, materiały, tolerancje, metody badań)*
[4] PN-EN ISO 12944-6:2001 *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości*
[5] PN-EN 12373-1: 2004 *Aluminium i stopy aluminium. Utlenianie anodowe. Część 1: Metody charakteryzowania dekoracyjnych i ochronnych anodowych powłok tlenkowych na aluminium*

*mgr inż. Weronika Kukulska**

Rozprężne taśmy PU do uszczelniania okien i drzwi

Rozprężne taśmy poliuretanowe stosuje się przede wszystkim do uszczelniania przestrzeni między ościeżami a ościeżnicami drzwiowymi i okiennymi, wykonywanymi z drewna, metalu lub PVC. Taśmy te, wytwarzane z elastycznej pianki poliuretanowej impregnowanej dyspersją akrylową, są paroprzepuszczalne, ale niektóre ich typy pokryte jednostronnie dodatkowym impregnatem są paroszczelne. Wszystkie rodzaje taśm dostarczane są w rolkach, w formie ściśniętej do 15 – 20% swojej grubości wyjściowej, przy czym jedna strona taśm pokryta jest warstwą kleju, zabezpieczoną przed sklejeniem folią samoprzylepną. Po rozwinięciu rolki pianka rozpręża się samoistnie, aż do uzyskania grubości nominalnej (grubości przed ściśnięciem). Szybkość rozprężania taśmy zależy od temperatury i wilgotności otoczenia. W warunkach laboratoryjnych rozprężenie całkowite następuje w ciągu 24 h. Rolki taśm oznaczone są symbolami. Pierwszy człon symbolu oznacza szerokość taśmy [mm], co odpowiada głębokości szczeliny, w której taśma ma być stosowana, natomiast drugi – szerokość szczeliny [mm], w której taśma może być zastosowana.

Taśmy rozprężne przeznaczone są do wypełniania szczelin nienarażonych i narażonych na działanie warunków atmosferycznych. Taśmy stosowane jako uszczelnienia narażone na oddziaływania atmosferyczne są szczelne na deszcz i odporne na te oddziaływania. Taśmy rozprężne mogą być stosowane w kontakcie z różnymi materiałami, takimi jak: drewno; tworzywa sztuczne; stal; aluminium; beton; cegła lub tynk. Nie mogą mieć kontaktu z rozpuszczalnikami i agresywnymi chemikaliami. Wykazują odporność na temperaturę od -30 °C do +80 °C lub +90 °C. Niektóre typy taśm deklarowane są jako wyroby termoizolacyjne.

Aktualne aprobaty techniczne dotyczące rozprężnych taśm uszczelniających z elastycznej pianki poliuretanowej to: AT-15-7712/2008, AT-15-6932/2006 i AT-06-863/2005. Jeden z wyrobów otrzymał Europejską Aprobatę Techniczną (ETA-05/0058).

Zakres ocenianych właściwości technicznych

Zgodnie z AT-15-7712/2008 *Rozprężne taśmy uszczelniające illbruck illmod eco, illbruck illmod 600, illbruck illmod trio, illbruck illmod trio fba, illbruck illmod max* bada się następujące właściwości techniczne:

- cechy zewnętrzne (barwa, wymiary, odchyłki szerokości i grubości);
- gęstość pozorną;
- naprężenia ściskające przy 40% i 60% odkształcenia względnego;
- odkształcenie trwałe po ściskaniu;
- wytrzymałość na rozciąganie;
- wydłużenie przy zerwaniu;
- odporność na działanie temperatury +90 °C (lub 80 °C), określoną spadkiem wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu;
- przepuszczalność powietrza;
- wodoszczelność;
- opór dyfuzyjny;
- współczynnik przewodzenia ciepła (dotyczy niektórych wyrobów).

Ponadto podano współczynnik infiltracji powietrza złączy uszczelnionych omawianymi taśmami.

Właściwości techniczne – wymagania

Wymiary taśm sprawdzane wg PN-EN 1923:1999 *Tworzywa sztuczne porowate i gumy. Oznaczanie wymiarów liniowych* lub PN-EN 822:1998 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie długości i szerokości* i PN-EN 823:1998 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie grubości* wynoszą: długość 2 –12 m, szerokość 8 – 80 mm, grubość 2 – 30 mm (w formie ściśniętej).

Gęstość pozorną bada się wg PN-EN ISO 845:2000 *Gumy i tworzywa sztuczne porowate. Oznaczanie gęstości pozornej (objętościowej)*. Wynosi ona 60 – 150 kg/m^3 (w stanie rozprężonym).

Naprężenie ściskające przy 40-proc. stopniu ściśnięcia pianki powinno wynosić co najmniej 2 kPa, a przy 60-proc. stopniu ściśnięcia – nie mniej niż 2,5 kPa. Badanie przeprowadza się wg PN-EN 826:1998 *Tworzywa sztuczne porowate i gumy. Określenie zachowania przy ściskaniu*.

Odkształcenie trwałe po ściskaniu sprawdzane wg PN-EN ISO 1856:2004 *Elastyczne tworzywa sztuczne porowate. Oznaczanie odkształcenia trwałego po ściskaniu*, nie powinno przekraczać 15%.

Wytrzymałość na rozciąganie badana wg PN-EN ISO 1798:2008 *Elastyczne tworzywa sztuczne porowate. Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu* nie może być mniejsza niż 100 kPa, **wydłużenie przy zerwaniu**, sprawdzane tą samą metodą, nie powinno być mniejsze niż 150%.

Odporność na działanie podwyższonej temperatury (90 °C lub 80 °C), ocenianą spadkiem wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu, uznaje się za odpowiednią, jeśli spadek wytrzymałości nie przekracza 15%, a wydłużenie taśmy przy zerwaniu nie wykazuje spadku po działaniu podwyższonej temperatury, w porównaniu z analogicznymi właściwościami próbek niepoddawanych żadnym oddziaływaniom. Badanie to przeprowadza się w stanie ściśniętym taśmy (w odpowiednim urządzeniu badawczym).

* Instytut Techniki Budowlanej

(dokończenie na str. 56)

illbruck – nowe standardy w montażu okien

Poprawa izolacyjności cieplnej budynków oraz charakterystyki energetycznej systemu grzewczego są związane z dociepleniem budynków oraz wymianą urządzeń grzewczych na bardziej wydajne i o większej sprawności. Często jednak zapominamy, że w całym systemie są istotne również detale. Niewłaściwie wykonane mogą w niedługim czasie przysporzyć bardzo wielu problemów. Liniowe mostki cieplne, niedostrzegane przez architektów, mogą pogorszyć samopoczucie ludzi oraz przyczynić się do przyspieszonej degradacji struktury budynku. **Przeciwdziałając tym problemom, firmaTremco illbruck wprowadziła na polski rynek bogaty asortyment produktów do wykonania połączeń okienno-murowych. System trójwarstwy, zwany popularnie illbruck i3** ma:

- zabezpieczać przed wzrostem przewodności cieplnej ściany w miejscu połączenia ze stolarką okienną i drzwiową;
- zlikwidować niekontrolowaną ucieczkę ciepła, a w efekcie zmniejszyć zużycie energii;

- zminimalizować degradację konstrukcji budynku w miejscach połączeń ze stolarką okienną, spowodowaną cyklami zamarzania i rozmarzania materiałów budowlanych;
- chronić przed zagrzybieniem, które może się pojawić na skutek długotrwałego wysokiego zawilgocenia miejsc o dużej przewodności cieplnej i przyspieszać korozję biologiczną oraz chemiczną materiałów budowlanych, a także wyposażenia mieszkania; zagrzybienie może również niekorzystnie wpłynąć na zdrowie ludzkie.

Obecnie firma Tremco illbruck oferuje osiem grup produktowych, które można zastosować w różnych sytuacjach i układach.

Tradycyjny system montażu okien i3 bazuje na trzech warstwach, w których każdy z produktów ma różne właściwości techniczne. W **warstwie zewnętrznej** stosuje się te o dużym współczynniku paroprzepuszczalności, których zadaniem jest odprowadzenie na zewnątrz wody wykraplającej się w izolacji termicznej. **Warstwę środkową** stanowi pianka poliuretanowa o doskonałym współczynniku izolacyjności termicznej i akustycznej. **Warstwę wewnętrzną** wykonuje się z produktów o dużym oporze dyfuzyjnym utrudniającym dopływ do izolacji ciepłego wilgotnego powietrza z wnętrza pomieszczenia.

Montaż z użyciem folii okiennej duo. Stałe udoskonalanie systemu doprowadziło do wykorzystania w połączeniu folii inteligentnej, reagującej na wilgotność otoczenia. Montujemy ją od strony zewnętrznej i wewnętrznej. W przypadku gdy w okresie zimowym wilgotność w pomieszczeniu wynosi 40 – 50%, folia stawia duży opór dyfuzyjny, natomiast na zewnętrz dochodzi do 90% – ta sama folia ma o wiele mniejszy opór dyfuzyjny, umożliwiając osuszenie złącza. System działa przez cały rok.

Montaż z użyciem taśmy rozprężnej illmod trio. Jest to układ trójwarstwowy, który wykorzystuje jeden rodzaj taśmy. Od strony zewnętrznej spełnia rolę typowej taśmy rozprężnej o wysokim współczynniku paroprzepuszczalności. W związku z tym, że występuje na całym przekroju okna, został dla niej określony współczynnik *U*. Warstwa wewnętrzna została dodatkowo zaimpregnowana w celu zwiększenia oporu dyfuzyjnego.

Element uzupełniający systemu i3 to styropianowy blok podparapetowy skupiający w sobie trzy warstwy. Umożliwia szybki i pewny montaż okna na kształtce, perfekcyjne jego uszczelnienie oraz zapewnia bardzo dobrą izolacyjność termiczną wykonanego połączenia.

mgr inż. Wiesław Dybał

Tradycyjny system montażu okien i3
Uszczelnienie trójwarstwowe

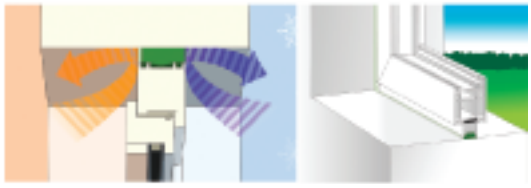
Warstwa zewnętrzna	Warstwa środkowa	Warstwa wewnętrzna
illmod 600 Folia okienna zewnętrzna	illbruck 1 K-P pianka pistoletowa	Folia okienna wewnętrzna Taśma butyl vlies Taśma butyl vlies duo FA 101 silikon szklarski i do połączeń okiennych

Montaż z użyciem folii okiennej duo
Uszczelnienie trójwarstwowe

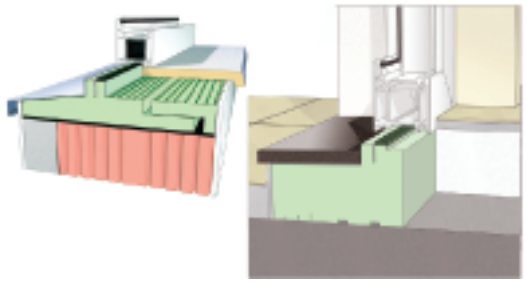
Warstwa zewnętrzna	Warstwa środkowa	Warstwa wewnętrzna
Folia okienna duo elastyczna Folia okienna duo EW	illbruck 1 K-P pianka pistoletowa	Folia okienna duo elastyczna Folia okienna duo EW

Montaż illbruck i3 z użyciem taśmy rozprężnej illmod trio
Uszczelnienie trójwarstwowe

Warstwa zewnętrzna	Warstwa środkowa	Warstwa wewnętrzna
illmod trio	illmod trio	illmod trio



Element uzupełniający systemu trójwarstwowego



Tremco illbruck Sp. z o.o.; tel. 0 12 665 33 08, fax 0 12 665 33 09; e-mail:info-systemy@illbruck.com.pl; www.illbruck.com

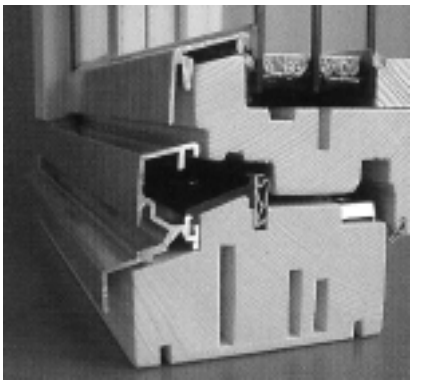
*dr inż. Krzysztof Kuczyński**

Właściwości techniczne i montaż okien pasywnych

Projektując dom pasywny, należy wziąć pod uwagę nie tylko wszystkie elementy, z jakich będzie zbudowany, ale również jego kształt, usytuowanie względem stron świata, a nawet działkę, na której zostanie postawiony. Budynek powinien być jak najbardziej zwarty, a pomieszczenia mieszkalne usytuowane tak, aby ich okna znajdowały się od strony południowej. Południowa i zachodnia strona domu nie powinny być zasłonięte drzewami.

Przy realizacji domu pasywnego bardzo ważny jest dobór odpowiednich okien. Oczywiście powinny być to okna pasywne, które mogą zapewnić oszczędność aż do 50% ciepła w porównaniu z oknami standardowymi. Przyjmuje się, że okno pasywne ma współczynnik przenikania ciepła mniejszy od 1 W/m^{2}K, najczęściej wynosi on ok. 0,8 W/m^{2}K dla całego okna. Aby zapewnić tak dobrą izolacyjność termiczną, konieczna jest odpowiednia konstrukcja okna (fotografie 1, 2, 3). Oszklenie stanowią najczęściej szyby zespolone dwukomorowe (trzyszybowe). Opracowane są już adekwatne rozwiązania szyb jednokomorowych, ale są one znacznie droższe. Przestrzenie międzyszybowe wypełnione są gazem szlachetnym, np. argonem, kryptonem, a na szybach są powłoki niskoemisyjne.

Fot. 1. Okno pasywne z kształtowników z PVC *Fot. Archiwum firmy Gealan*



Fot. 2. Okno pasywne z kształtowników z drewna

Fot. 3. Okno pasywne z kształtowników aluminiowych

Istotną rolę odgrywa również ramka dystansowa, która jest wykonywana z materiału o dobrej izolacyjności cieplnej (w standardowych szybach stosowane są ramki aluminiowe). W związku z tym, że okna powinny maksymalizować zysk energetyczny z promieniowania słonecznego, ważne jest, aby szkło charakteryzowało się współczynnikiem całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego większym niż 50%. Okna pasywne powinny być umieszczane na ścianie południowej i charakteryzować się niską przepuszczalnością powietrza. Spełnienie tego wymagania zapewnia konstrukcja profili oraz dobrej jakości uszczelki. W oknach pasywnych nie są montowane nawiewniki powietrza ani innego typu rozszczelnienia.

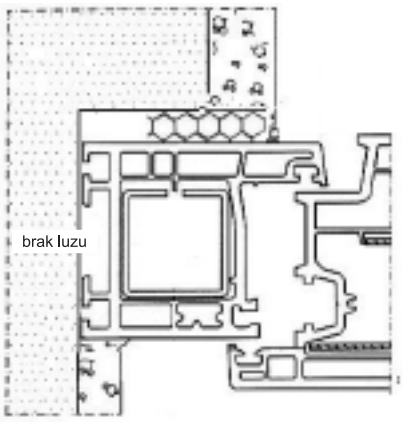
Na podstawie wieloletnich obserwacji podczas różnego typu ekspertyz stwierdzono, że jakość obecnie produkowanych okien w zasadzie nie budzi zastrzeżeń. Zdarzają się oczywiście okna z wadami w postaci: braku uszczelek w strefie zawiasów; szpar między uszczelkami przylgowymi a powierzchnią kształtowników; niewłaściwych wymiarów skrzydeł w stosunku do wymiarów ościeżnicy; niesklejonych łączeń uszczelek w narożach; niedrożnych otworów odwadniających, ale większość nieprawidłowości w funkcjonowaniu okien wynika z ich niewłaściwego zamontowania. Jeżeli sposób osadzenia jest nieprawidłowy, powodujący powstanie przedmuchów, przecieków czy przemarzanie, wówczas nawet najlepsze okno nie spełni oczekiwań użytkownika.

Montaż zgodnie ze sztuką budowlaną i wytycznymi danego systemu konstrukcyjnego jest bardzo ważny w przypadku standardowego okna, a w przypadku okien pasywnych może być wręcz sprawą kluczową. Nieprawidłowości powstałe w fazie wbudowania, np. nieszczelności, przedmuchy, mostki termiczne mogą zniweczyć ideę domu pasywnego i być powodem niedostatecznej szczelności przegrody zewnętrznej. Naruszony zostaje wówczas jeden z głównych warunków prawidłowego funkcjonowania domu pasywnego. Z praktyki wynika, że wiele błędów jest powielanych przez ekipy montażowe.

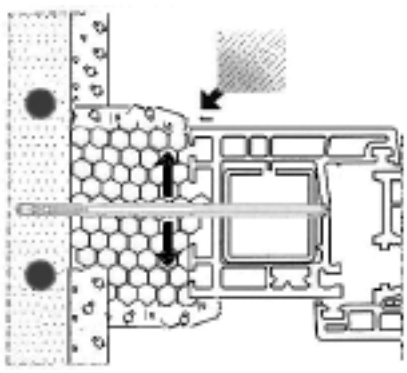
Nieprawidłowy wymiar okna. Okno zbyt duże w stosunku do otworu (rysunek 1), a więc zbyt mała przestrzeń pomiędzy ościeżnicą a murem uniemożliwia prawidłowe jej uszczelnienie, co z kolei powoduje zawilgocenie ościeży, a w konsekwencji powstanie grzybów pleśniowych.

Okno zbyt małe w stosunku do otworu (rysunek 2) powoduje, że podobnie jak w poprzednim przypadku niemożliwe jest poprawne uszczelnienie połączenia okna z murem, co prowadzi do wnikania wody opadowej.

* Instytut Techniki Budowlanej



Rys. 1. Okno zbyt duże w stosunku do otworu



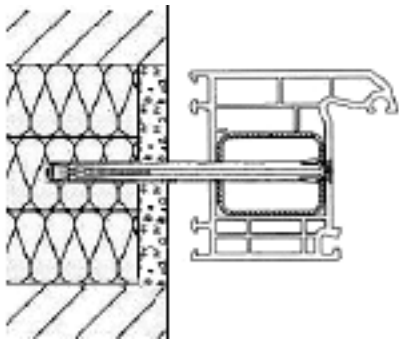
Rys. 2. Okno zbyt małe w stosunku do otworu

Ponadto okno narażone jest na większe odkształcenia przy działaniu wiatru.

Brak klocków czy klinów pod pionowymi ramiakami ościeżnicy i słupkiem powoduje powstanie odkształceń okna w płaszczyźnie pionowej. W konsekwencji deformacji ulegają skrzydła (trudności w ich domknięciu) i powstają szczeliny, przez które penetrują czynniki zewnętrzne. Ponadto ustawienie okna bezpośrednio na murze praktycznie uniemożliwia jego wypoziomowanie.

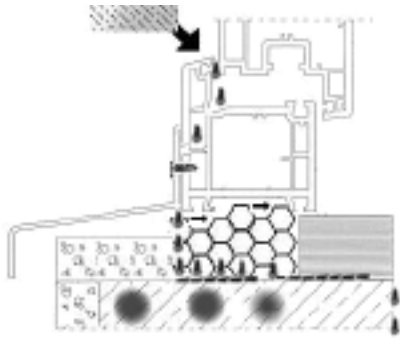
Zbyt mała liczba kotew czy dybli. Bardzo często okna mocowane są do muru wyłącznie po bokach (ramiaki ościeżnicy). Wówczas nadproże i próg ościeżnicy (góra i dół okna) są nieprzymocowane i ulegają odkształceniom pod wpływem wiatru. Z czasem może to powodować trwałą deformację elementów okna i obniżenie jego funkcjonalności. W skrajnych przypadkach, gdy mocowanie odbywa się wyłącznie na tzw. pianę, tj. brak jest jakiegokolwiek mocowania mechanicznego, przy silnym wietrze może dojść do wypadnięcia okna z otworu.

Niewłaściwe usytuowanie łączników mocujących okno. Często przy modernizacji budynku dyble mocujące wymieniane okna umiejscawiane są w strefie izolacji termicznej (rysunek 3). Nośność takiego mocowania jest praktycznie żadna. Obciążenie wiatrem powoduje z czasem obluzowanie osadzenia dybli, a tym samym deformacje okna są coraz większe.



Rys. 3. Dyble mocujące zakotwione w izolacji termicznej

Niewłaściwe zamocowanie parapetu zewnętrznego. Parapet zewnętrzny powinien być zamocowany pod ościeżnicą. Niestety, bardzo często mocowany jest czołowo do ościeżnicy (rysunek 4), a połączenie uszczelnione silikonem. Jest to niewystarczające. Z czasem silikon ulega bowiem degradacji i woda ściekająca z okna dostaje się pod parapet, a następnie penetruje dalej w głąb muru, doprowadzając do jego zawilgocenia.

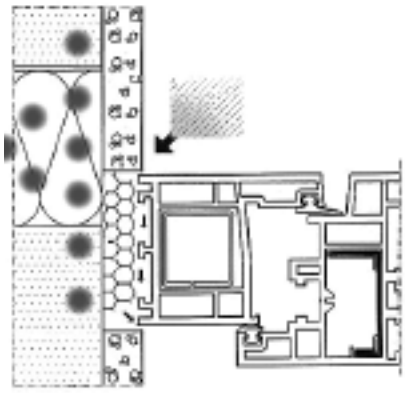


Rys. 4. Niewłaściwe przymocowanie parapetu zewnętrznego

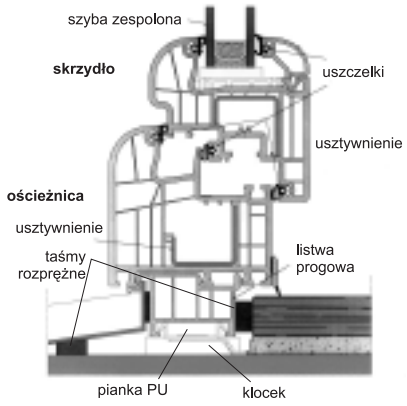
Brak bariery wodochronnej. Niestety, wciąż nagminnie montażyści wypełniają przestrzeń między ościeżnicą a murem wyłącznie pianką montażową. **Prawidłowe uszczelnienie powinno być wykonane za pośrednictwem specjalnych taśm rozprężnych**, które stanowią barierę wodoszczelną, a jednocześnie paroprzepuszczalną. Pianka montażowa nie ma takich właściwości.

Zamocowanie okna poza strefą izolacji termicznej. Takie usytuowanie okna (rysunek 5) powoduje, że na ościeżach i w nadprożu pojawiają się zawilgocenia muru, które z upływem czasu znacznie się powiększają. Zawilgoceniu ulega izolacja termiczna budynku. Na tynku widoczne są plamy zacieków, w konsekwencji czego może pojawić się pleśń.

Zasłonięcie ramy okna zewnętrzną izolacją termiczną. Często zdarza się to podczas termomodernizacji, zwłaszcza wtedy, gdy okna nie są wymieniane, a budynek ocieplany jest dodatkową warstwą izolacji termicznej. W takim przypadku woda wcieka w styk węgarka i ramy okna oraz pod izolację termiczną.



Rys. 5. Zamocowanie okna poza strefą izolacji termicznej



Rys. 6. Prawidłowe uszczelnienie osadzenia okna

Prawidłowy montaż okna. Sposób montażu wykonanego zgodnie ze sztuką budowlaną przedstawiono na rysunku 6, na przykładzie okna z kształtowników z PVC. Jest ono osadzone na listwie progowej oraz klockach (klocki wstawiane są pod naroża okna i pod słupki) i zamocowane (również dół) za pośrednictwem stalowych kotew.

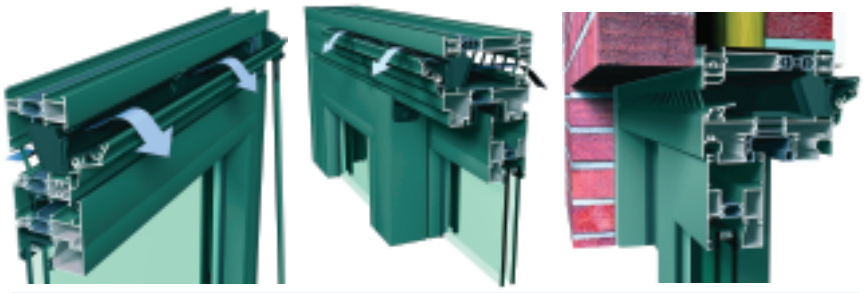
(dokończenie na str. 79)

VENTALIS – nowy zintegrowany system wentylacyjny Reynaers Polska

do konstrukcji okiennych i drzwi przesuwnych

Reynaers Polska to największy europejski dostawca systemów aluminiowych: fasad, okien, drzwi, systemów przesuwnych, ogrodów zimowych i żaluzji. W 2009 r. firma wprowadziła nowy system wentylacyjny – VENTALIS. Spełnia on coraz większe wymagania architektów i producentów stolarki aluminiowej, związane z estetyką, wydajnością oraz integracją takiego rozwiązania z konstrukcjami okiennymi i drzwiami przesuwnymi.

Coraz większe wymagania dotyczące izolacyjności termicznej mające na celu wzrost efektywności energetycznej budynków niejednokrotnie są realizowane kosztem ograniczenia dobrej wentylacji pomieszczeń. To z kolei przekłada się na wyższą w nich wilgotność, zwiększając ryzyko kondensacji pary wodnej na elementach ścian i sufitów w pomieszczeniach ze słabą wentylacją. Aby temu zapobiec, konieczne stało się stworzenie systemu kontrolowanej wentylacji w celu zapewnienia wystarczającej ilości świeżego powietrza ku górze. Przy zastosowaniu standardowych rozwiązań wentylacyjnych (rozszczelnienie okien, nawiewniki) przepływ powietrza może być regulowany tylko przez mechaniczną zmianę przekroju otworu, przez który przedostaje się powietrze. **System VENTALIS**, stworzony przez firmę Reynaers, zawiera zespoły samoregulujące, instalowane pomiędzy profilem ościeżnicy okiennej lub poprzeczki a profilem nawiewnika. Liczba zespołów dobierana jest odpowiednio do wymaganej wielkości przepływu powietrza.



VENTALIS ze zintegrowanym systemem drzwi przesuwnych CP 130

trza przy jednoczesnym ograniczeniu nadmiernego schładzania pomieszczeń. Rozwiązanie zaproponowane przez firmę Reynaers jest idealną odpowiedzią na te potrzeby.

Wentylacja kontrolowana

Dobra wentylacja polega na poprawnej kolejności wprowadzania świeżego powietrza od pomieszczenia o najniższej wilgotności (pokoju dziennego, sypialni) do pomieszczeń o najwyższej wilgotności (kuchni, łazienek, toalet, pralni itp.) przez przestrzenie pomiędzy nimi, takie jak hole czy schody, i wyprowadzenia go na zewnątrz budynku. Wentylacja grawitacyjna opiera się na wykorzystaniu różnicy ciśnienia wewnątrz oraz na zewnątrz budynku, a także na przemieszczaniu się ogrzanego powietrza.

VENTALIS – charakterystyka techniczna elementu z automatyczną regulacją

Infiltracja powietrza	klasa 2 (300 Pa)
Szczelność na wodę opadową	klasa 9A (650 Pa w pozycji zamkniętej, 450 Pa w pozycji otwartej)
Odporność na obciążenie wiatrem	klasa 5 (2000 Pa)
Przepływ powietrza przy różnicy ciśnienia 2 Pa	50 +/- 3 m³/h/m
Samoregulacja	klasa P3

Jak działa VENTALIS?

Opatentowane, samoregulujące się zespoły systemu VENTALIS są wyposażone w przesłonę zwiększającą lub zmniejszającą wielkość otworu, przez który przepływa powietrze (zależnie od wzrostu lub spadku parcia wiatru). W efekcie ilość powietrza trafiającego do wnętrza budynku jest stała i na optymalnym poziomie. Dodatkowo, wielkość przepływu powietrza może być regulowana przez użytkownika w zależności od ustawienia jednej z pięciu pozycji profilu zasłaniającego otwór wentylacyjny.

Kratka w korpusie zespołu samoregulującego zapobiega przedostawaniu się insektów do wnętrza budynku, natomiast zastosowanie od strony zewnętrznej dodatkowego profilu osłaniającego zwiększa szczelność systemu VENTALIS na wodę opadową i znacznie poprawia jego estetykę. Przy projektowaniu rozwiązania zwrócono również uwagę na zapewnienie odpowiedniej izolacyjności termicznej, w celu uniknięcia ryzyka kondensacji pary wodnej, przez zastosowanie dodatkowej izolacji i uszczelki osłaniającej.

Prosty montaż w dowolnym miejscu konstrukcji

Jedną z zalet systemu VENTALIS jest prosta instalacja. Zespoły samoregulujące można łatwo umieścić pomiędzy profilem wentylacyjnym a ramą okna/drzwi przesuwnych. Wymagana ilość przepływającego powietrza determinuje liczbę jednostek wentylacyjnych potrzebnych do zastosowania w danym przypadku. Ułatwia to montaż elementów, a także umożliwia bezproblemowe czyszczenie i utrzymanie.

System VENTALIS może być montowany w dowolnym położeniu w konstrukcji. Rozwiązanie to dostępne jest obecnie w systemach: ECO, CS 68, CS 77 oraz CP 130, u autoryzowanych przedstawicieli firmy Reynaers na terenie całego kraju. Reynaers może się również poszczycić serwisem o międzynarodowej renomie.

Pytania dotyczące systemu VENTALIS można kierować bezpośrednio do biura Reynaers Polska w Piasecznie, **tel. (022) 715 77 77**.

Reynaers Polska Sp. z o.o.
www.reynaers.com

Nowe okno dachowe VELUX GGL U_o 0,77

Od marca 2009 r. w ofercie firmy VELUX jest okno dachowe VELUX GGL U_o 0,77 o najniższym na rynku współczynniku przenikania ciepła U dla całego okna, który wynosi 0,77 W/(m²K). Nowy produkt jest rekomendowany do budynków pasywnych i energooszczędnych, gdyż pozwala aż o 45% zredukować straty ciepła przez okno (w porównaniu z oknem o standardowej izolacyjności U_o = 1,4 W/(m²K).

Okno GGL U_o 0,77 wykonano z wysokiej jakości drewna sosnowego, trzykrotnie pokrytego impregnatem i lakierem. Dzięki zastosowanemu trzykomorowemu pakietowi szybowemu o unikalnej konstrukcji uzyskało ono doskonałe parametry izolacyjne dotyczące redukcji strat ciepła oraz tłumienia hałasu. Od wewnątrz pomieszczenia zastosowano szkło klejone 2 x 2 mm z warstwą folii, w środku pakietu 4 mm szybę ze szkła hartowanego z powłoką niskoemisyjną, a od zewnątrz okna dodatkową szybę grubości aż 8 mm. Przestrzenie między szybami zostały wypełnione kryptonem, który jest lepszym izolatorem niż powszechnie stosowany argon. Trzykomorowy pakiet szybowy doskonale izoluje dźwięki – współczynnik izolacyjności akustycznej wynosi aż 40 dB, a dzięki zastosowaniu folii na wewnętrznej szybie ma właściwości szyby bezpiecznej.

Okno otwiera się obrotowo za pomocą uchwytu zintegrowanego z wydajną klapą wentylacyjną o przepływie powietrza nawet do 49 m³/h. Można je dodatkowo obrócić o 180° i zablokować w tej pozycji do mycia lub wietrzenia. **Okno GGL U_o 0,77** można doposażyć we wszystkie dostępne w ofercie VELUX akcesoria, jak: rolety wewnętrzne, żaluzje, rolety zewnętrzne, markizy lub system zdalnego sterowania io-homecontrol®. Produkt dostępny jest w 11 rozmiarach, co ułatwi dobranie do danego rozstawu krokwi.

VELUX®

Velux Polska Sp. z o.o.
tel. 022 33 77 000
fax 022 33 77 090
info.v-pl@velux.com
www.velux.pl

Laureat XI i XII edycji

Nowości POL-SKONE

POL-SKONE Sp. z o.o. jest producentem doskonałej jakości drzwi i okien drewnianych. Przez 19 lat działalności firma stała się jedną z największych i najbardziej dynamicznie rozwijających się w branży stolarki budowlanej. Ofertę POL-SKONE stanowią: drzwi wewnątrzlokalowe, drzwi antywłamaniowe, techniczne (dźwiękoizolacyjne i przeciwpożarowe), zewnętrzne, okna drewniane, ościeżnice i listwy. Wszystkie produkty wyróżniają się na rynku zastosowanymi w nich materiałami oraz najnowszymi rozwiązaniami technologicznymi.

Wśród **drzwi wewnątrzlokalowych na uwagę zasługuje linia FIESTA '09**. Jest to nowatorska kolekcja o rozwiązaniach konstrukcyjnych spełniających wymagania nawet najbardziej wymagających klientów i ceniących doskonałą jakość. Każdy z oferowanych modeli drzwi linii FIESTA '09 świetnie pasuje do eleganckiego nowoczesnego wnętrza. Premierowymi produktami linii **FIESTA '09** są drzwi wewnątrzlokalowe, bezprzylgowe **LATINO** (fotografia 1) i **STEPS** (fotografia 2). Mają innowacyjny, przestrzenny układ paneli, który nadaje niepowtarzalny wygląd każdemu pomieszczeniu, a odpowiednio dobrane przeszklenie wspaniale uzupełnia całość. Drzwi dostępne są w 9 wzorach, a bogata gama kolorów pozwala na dopasowanie ich do każdego rodzaju wnętrza. Można je kupić w okleinach naturalnych lub w kolorystyce LAMISTONE, która od ubiegłego roku z dużym sukcesem gości w ofercie POL-SKONE.

Interesującą propozycją z linii FIESTA '09 są też drzwi fornirowane **SABIA** (fotografia 3) oraz **CALYPSO** (fotografia 4), które wyróżniają się specjalną satynową powierzchnią podkreślającą charakterystyczne dla dębu głębokie i wyraźne usłojenie.

Nowe trendy w stolarce otworowej można zauważyć również w modelach **PASSO** (fotografia 5) i **PASSO ALTO** (fotografia 6). Drzwi wyróżniają się szerokimi, prostymi panelami, które w połączeniu z systemem bezprzylgowym są idealnym rozwiązaniem dla osób ceniących elegancję pomieszczenia. PASSO ALTO jest specjalną, wyższą o 20 cm, wersją modelu PASSO. Drzwi te mogą być fornirowane lub pokryte zabezpieczającą barwną powłoką LAMISTONE.

W kolekcji FIESTA '09 są także drzwi wewnątrzlokalowe **LUMEN** ze szkła hartowanego grubości 8 mm. Dziewięć różnych wersji tafli szklanych w połączeniu z ościeżnicą LUMEN, która jest dostępna w pełnej kolorystyce POL-SKONE: LAMISTONE, TOP RESIST, laminowanej, fornirowanej pozwoli na stworzenie idealnego połączenia z pozostałą ofertą firmy.

Kolejną nowością łączącą proste solidne ramiaki z dużym przeszkleniem jest model **VERTO**. Ramiak pokryty naturalną okleiną lub powierzchnią LAMISTONE w połączeniu z sześcioma wersjami przeszklenia, zamkiem magnetycznym i zawiasami bezprzylgowymi tworzą spójną, bezpretensjonalną całość.

Fot. 3. Drzwi wewnątrzlokalowe SABIA (heban)

Fot. 1. Drzwi wewnątrzlokalowe LATINO (wenge)

Fot. 2. Drzwi wewnątrzlokalowe STEPS (dąb europejski)

POL-SKONE oferuje również **ościeżnice TOP SYSTEM45** i **TOP SYSTEM90** wraz nakładkami aluminiowymi umożliwiającymi zaprojektowanie idealnego wnętrza domu, biura oraz hotelu.

Klientom ceniącym ciszę i spokój POL-SKONE proponuje **drzwi antywłamaniowe oraz drzwi techniczne** (dźwiękoizolacyjne i przeciwpożarowe) wyróżniające się dodatkowo, spośród innych dostępnych na rynku tego typu produktów, możliwością wykonania w kolorystyce drzwi wewnątrzlokalowych oraz dopasowania do różnej grubości muru (przez zastosowanie specjalnych paneli poszerzających).

Drzwi wejściowe antywłamaniowe dla budownictwa B-30, C-30 mają III europejską klasę antywłamaniowości, charakteryzują się odpornością na włama-

nie klasy C lub klasy B, odpornością ogniową EI 30, izolacyjnością akustyczną R_w 39 dB oraz dymoszczelnością. Dostępne są we wszystkich kolorach POL-SKONE oraz w wersji z 5 wzorami frezowań ozdobnych w 4 kolorach folii PVC. Dzięki odporności na włamanie oraz zastosowaniu bezpiecznych okuć z wkładkami antywyważeniowymi doskonale chronią pomieszczenia.

POL-SKONE ma w ofercie także trzy rodzaje **drzwi przeciwpożarowych**: o odporności ogniowej 30; 45 i 60 minut. Najczęściej stosowane są w hotelach jako drzwi wewnętrzne wejściowe. Drzwi przeciwpożarowe POL-SKONE charakteryzują się również bardzo dobrą izolacyjnością akustyczną. Gwarantują więc bezpieczeństwo, komfort

Fot. 5. Drzwi wewnątrzlokalowe PASSO (orzech)

Fot. 6. Drzwi wewnątrzlokalowe PASSO ALTO (biały dąb)

Fot. 4. Drzwi wewnątrzlokalowe CALYPSO (dąb naturalny)

oraz relaks po długiej podróży lub ciężkim dniu. Przy zakupie drzwi technicznych istnieje możliwość zamówienia dodatkowych elementów wyposażenia, np. zamków elektronicznych – hotelowych, zamków nawierzchniowych, szyldów drzwiowych z elektronicznym układem kontroli dostępu, dźwigni antypanicznych, samozamykaczy, wizjera, trzymaczy elektromagnetycznych, ościeżnic regulowanych, wystrojów.

POL-SKONE oferuje również **drzwi dźwiękoizolacyjne wewnątrzlokalowe** lub **wewnętrzne wejściowe o podwyższonej odporności akustycznej**. Doskonale sprawdzają się w biurach oraz hotelach.

Drzwi zewnętrzne POL-SKONE to propozycja skierowana głównie do właścicieli budujących lub modernizujących domy jednorodzinne. Oferowane są w 10 wzorach opartych na 3 różnych konstrukcjach. Konstrukcja drzwi **VITTORIA**, **BRUXELLES**, **BEVERLY** i **EVEREST** to połączenie drewnianych ramiaków, blach aluminiowych, płyty HDF oraz warstwy termoizolacyjnej. Dzięki tego typu rozwiązaniu charakteryzują się doskonałymi parametrami technicznymi. Przeprowadzone badania wykazały, że ich współczynnik przenikania ciepła wynosi 1,4 W/m^{2}K, a przenikalność powietrza – 0,18 – 0,81 m^3/(m·h·daPa$^{2/3}$). Zastosowanie zamków z wkładkami oraz zawiasów z bolcami antywyważeniowymi skutecznie zabezpiecza dom przed nieproszonymi gośćmi.

Modele WARMIA, **POLESIE**, **MAZURY**, **ROZTOCZE** i **SILESIA** wykonane są z włókna szklanego, materiału niezwykle trwałego i odpornego na działanie wody oraz innych czynników atmosferycznych. Materiał ten dzięki POL-SKONE znalazł także zastosowanie w produkcji stolarki budowlanej. Bejcowana powierzchnia o strukturze drewna do złudzenia przypomina drzwi drewniane, eliminując przy tym wszelkie wady tradycyjnych drzwi produkowanych przez zakłady stolarskie. Bezpieczeństwo drzwi gwarantuje zastosowanie nowoczesnego wielopunktowego zamka listwowego klasy 4 oraz wkładek klasy 6.

POL-SKONE jest producentem również **drzwi stalowych ORION**. Podstawą konstrukcji jest drewniany ramiak i dwie wytłoczki z blachy stalowej ocynkowanej odpornej na odkształcenia mechaniczne. Drzwi są ocieplone i wyciszone wypełnieniem z twardej pianki poliuretanowej. ORION to propozycja dla klientów poszukujących wysokiej klasy drzwi za rozsądną cenę. Dostępne są dwie wersje: 9 paneli i model przeszklony (w standardzie dwuszybowy pakiet antywłamaniowy klasy P4).

W ofercie firmy POL-SKONE znajdują się również **naświetla boczne i górne z drewna sosnowego lub dębowego**. W zestawieniu z naświetlami, drzwi POL-SKONE staną się elegancką wizytówką nawet najbardziej ekskluzywnej rezydencji. Jeszcze raz warto podkreślić, że drzwi POL-SKONE wyróżniają się estetyką, jakością wykonania i niepowtarzalnym wzornictwem. Ich zastosowanie sprawia, że dom jest pełen piękna i uroku.

Wszystkie produkty POL-SKONE zostały przebadane przez Instytut Techniki Budowlanej i mają aprobaty techniczne oraz certyfikaty potwierdzające wysokie parametry użytkowe drzwi. Wyczerpujące informacje o bogatej ofercie POL-SKONE znajdą Państwo w wielojęzycznym serwisie internetowym pod adresem **www.pol-skone.eu**.

Serdecznie zapraszamy!

POL-SKONE®
DRZWI I OKNA

Przyszłość okien aktywnych w budynkach

W celu zmniejszenia do minimum zużycia energii należy stosować nowoczesne energooszczędne materiały i technologie budowlane, w tym także energooszczędne okna aktywnie współpracujące ze wszystkimi systemami oszczędzania energii znajdującymi się w budynkach.

Twórca idei budownictwa pasywnego, **prof. Wolfgang Feist** z Instytutu Domów Pasywnych w Darmstadt, zaleca, by okno było elementem aktywnym w osiąganiu bilansu energetycznego budynku.

Okno takie musi powstrzymywać ucieczkę ciepła z budynku, ale jednocześnie wpuszczać do pomieszczeń zimą wystarczającą ilość energii cieplnej promieniowania słonecznego. Prof. Feist uznał, że poza wiatroszczelnością, dwa zasadnicze parametry powinny charakteryzować takie okno. Po pierwsze jego **współczynnik przenikania ciepła nie może być wyższy niż 0,8 W/m²K** i najlepiej gdyby nie uzyskiwało się jej za pomocą drogiego i rzadkiego gazu, jakim jest krypton. Tak więc najrozsądniejszym rozwiązaniem wydaje się być ciepły profil ramy i pakiet trzyszybowy z argonem. Ale drugim istotnym parametrem jest **współczynnik *g* szyby, określający ilość energii słonecznej przepuszczanej do wnętrza**. Co najmniej połowa energii słonecznej docierającej do okna powinna być przez nie przepuszczona, a więc współczynnik *g* powinien wynieść nie mniej niż 50% ($g > 0,5$). To są podstawowe wymagania dla okien w budownictwie pasywnym.

Czy rzeczywiście przed takimi oknami jest przyszłość? Otóż na ostatniej konferencji organizowanej jesienią 2008 r. przez Instytut Techniki Okiennej w Rosenheim padły pierwsze zapowiedzi, że być może już od 2013 r. w Niemczech obowiązywać będzie nakaz stosowania w nowych budynkach okien o współczynniku przenikania ciepła U_w nie mniejszym niż 0,9 W/m²K (obecnie jest to $U_w < 1,3$). A jeśli taki standard cieplny obowiązywać będzie w Niemczech, to nie minie rok czy dwa i stanie się on obowiązujący także u nas. Mówimy więc o zaledwie czterech-pięciu sezonach. Po drugie, coraz większe zainteresowanie polskich inwestorów budownictwem energooszczędnym i w ogóle oszczędzaniem energii, każe przypuszczać, że ciepłe okna będą się stawały coraz bardziej popularne. Kiedy rynek na te wyroby znacznie się zwiększy, wówczas i ceny ciepłych profili i szybowych pakietów dwukomorowych zaczną spadać. Okna aktywne stawać się więc będą coraz bardziej dostępne cenowo dla przeciętnego polskiego nabywcy.

W połowie 2009 r. zespół Centrum Informacji Branżowej (CIB) z Warszawy zebrał informację o ofercie okien aktywnych wśród polskich producentów. CIB uznało arbitralnie, że nowym standardem okien w Polsce będzie niebawem okno o współczynniku $U < 0,90$ W/m²K oraz o przepuszczalności energii słonecznej $g > 0,45$, a więc bardzo zbliżone parametrami do okien dla budownictwa pasywnego. Zrobiono kwerendę wśród producentów, prosząc o dostarczenie wyników badań potwierdzających takie właśnie parametry okien. I co się okazało? Już kilkunastu polskich producentów ma w swojej ofercie **okna aktywne**, a co więcej, ich właściwości mogą potwierdzić odpowiednimi wynikami badań wykonanymi w notyfikowanych laboratoriach. Kilkudziesięciu innych deklaruje, że również ma takie okna w swojej ofercie, ale jeszcze nie zdecydowało się na zewnętrzną weryfikację ich parametrów. Nie ulega wątpliwości, że wraz z rosnącym zainteresowaniem klientów i oni tej procedurze się poddadzą i że wybór **okien aktywnych** już niebawem wzrośnie, wyznaczając nowy standard oszczędzania energii traconej przez okna.

Od sierpnia 2009 r. realizowany jest, pod patronatem Związku Polskie Okna i Drzwi, program promocji okien aktywnych, w ramach którego już wydano poradnik dla inwestora indywidualnego, a od września do końca roku odbędzie się cykl spotkań z architektami i firmami wykonawczymi. Stoiska informacyjne okien aktywnych znajdą się na większości jesiennych targów budowlanych w Polsce. Uruchomiony został również specjalistyczny portal informacyjny dla inwestorów (www.aktywneokna.pl), na którym nie tylko można poczytać o oknach aktywnych, ale także w bezpośredniej rozmowie z doradcą technicznym dowiedzieć się, czego należy oczekiwać od takich okien, od ich producenta oraz od przedstawiciela handlowego. Znajduje się tam również stale uaktualniana, sprawdzona merytorycznie oferta okien aktywnych.

Przekrój przez okno aktywne Elite (archiwum firmy Sokółka Okna i Drzwi)

Okna aktywne to idea promująca najwyższy standard użytkowy w polskich oknach. Program promocji tych okien nie wskazuje na jednego, konkretnego producenta, nie foruje jednego tylko rozwiązania technicznego czy konkretnego materiału ramy okiennej. Program aktywnych okien ma pomóc polskim inwestorom, by już dzisiaj mogli wybrać to, co za kilka lat stanie się w technice okiennej standardem nie tylko w Polsce, ale w całym budownictwie europejskim.

(rk)

Okna i drzwi w I półroczu 2009 roku

Najnowszy Biuletyn Centrum Analiz Branżowych podaje wyniki branży stolarki budowlanej po pierwszych pięciu miesiącach 2009 r. Wynika z niego, że dość dobrze wiedzie się producentom drzwi, które wykorzystywane są w pracach wykończeniowych mieszkań oddanych do użytkowania. Natomiast nieco gorzej sytuacja wygląda w segmencie okien, w którym spadek sprzedaży wyniósł 11%.

W okresie od stycznia do maja wyprodukowano w Polsce 4,3 mln sztuk okien, z czego ponad 72% w systemach PCW, a 26% z drewna. Wyraźnie spadło w tym okresie zaangażowanie eksportowe polskich producentów. W okresie I – V 2009 r. sprzedali oni za granicę mniej niż 1 mln sztuk okien, co oznacza aż 24% spadek w porównaniu z analogicznym okresem 2008 r. W tym samym czasie sprowadzono do naszego kraju ok. 70 tys. okien, głównie wykonanych z drewna (77% importu ubiegłorocznego).

Produkcja okien i drzwi w okresie pięciu miesięcy 2009 r.

Rodzaj wyrobów	I – V 2008 r. [mln szt.]	I – V 2009 r. [mln szt.]
Okna	4,8	4,3
Drzwi	2,8	3,0

W ciągu pierwszych pięciu miesięcy 2009 r. wyprodukowano 3 mln sztuk drzwi, co oznacza wzrost o 6% w stosunku do 2008 r. 70% sprzedanych w tym czasie drzwi wykonanych było z drewna i materiałów drewnopochodnych, a 24% stanowiły drzwi metalowe. Także w tym segmencie nastąpił spadek sprzedaży eksportowej – o 33%. Niestety w kolejnych miesiącach spadek ten się pogłębia i nie widać jakichkolwiek sygnałów poprawy sytuacji. Spada również import drzwi do naszego kraju (głównie z Chin). W okresie styczeń – maj 2009 r. był on niższy o 25% w stosunku do analogicznego okresu 2008 r.

Choć nastroje producentów stolarki są po I półroczu raczej dobre, to z niepokojem oczekują oni na rozwój sytuacji w drugiej połowie roku. Spadek aktywności deweloperów o ponad połowę oraz budownictwa indywidualnego o 10% spowodował, że w IV kwartale tego roku wyraźnie zmniejszy się zapotrzebowanie na wyroby okienno-drzwiowe. I nawet jeśli coś drgnie w deweloperce na przełomie roku, to pierwszych pozytywnych efektów branża spodziewa się dopiero jesienią 2010 r. Czeka ją więc bardzo niepewna końcówka 2009 r. i ciężkie I półrocze 2010 r. Ciężkie tym bardziej, że pomimo wzrostu cen surowców i półproduktów, producenci nie podnoszą cen na wyroby finalne, a to oznacza nie tylko spadek obrotów, ale i spadek rentowności.

Maksymilian Miros
Centrum Analiz Branżowych

Konkurs na najlepszy PR w branży stolarki rozstrzygnięty!

W czerwcu br. uhonorowano najlepszych PR-owców w firmach branży stolarki budowlanej. Dziennikarze zajmujący się tematyką budowlaną uznali działy PR firm **Oknoplast-Kraków** oraz **ROTO Frank – Okucia Budowlane** za te, które najlepiej ich zdaniem współpracują z prasą. Z ponad 30 kandydatów wytypowanych do rywalizacji, wyróżnienia otrzymały też działy PR-owe firm **Trion, Nice, Schüco, Reynaers, Selena i Dako**.

W konkursie głosowało ok. 40 dziennikarzy z najważniejszych tytułów prasy budowlanej i działów budownictwa dzienników, na co dzień podejmujących tematykę okienno-drzwiową.

Dziennikarze oceniali m.in. kompetencje osób zajmujących się komunikacją, ich dostępność i aktywność w informowaniu o wydarzeniach w firmie oraz profesjonalizm przygotowywanych materiałów. To, co zdecydowało o zwycięstwie tegorocznych laureatów, to kompleksowość materiałów prasowych przekazywanych redakcjom, z czytelnym przekazem i dobrej jakości zdjęciami oraz dostępność przedstawicieli firmy dla mediów.

Zainteresowanie konkursem pozwala wierzyć, że w kolejnych latach będzie on kontynuowany, tym bardziej że jego rozstrzygnięcie i uroczyste wręczenie nagród stało się kolejną okazją do wymiany opinii i nawiązania jeszcze lepszych relacji między dziennikarzami i PR-owcami.

(mk)

Systemy Reynaers w biurowcu we Wrocławiu

W nowo wybudowanym biurowcu Grunwaldzki Center we Wrocławiu zastosowano cztery systemy Reynaers: **CW 50-HI, CS 86-HI, CS 59** oraz **CS 68**, a także wytłoczone specjalnie na potrzeby obiektu profile do systemu **CS 86-HI**, umożliwiające wpięcie paneli grubości 80 mm i montaż elementów architektonicznych na zewnątrz elewacji. Całkowita powierzchnia elementów elewacyjnych w systemie Reynaers to ok. 11 000 m^2. Ściany osłonowe na parterze wykonano w systemie **CW 50-HI** o współczynniku U = 1,1 W/m^2K, a okna rozwierano-uchylne w systemie **CS 86-HI**. Wybór takiego rozwiązania zagwarantował inwestorowi uzyskanie wymiernych korzyści przy niższych kosztach ogrzewania i klimatyzacji budynku. Drzwi automatyczne na parterze wykonano w trójkomorowym systemie **CS 59**. Dzięki wulkanizowanej komorowej uszczelce centralnej system charakteryzuje się doskonałą szczelnością. Izolacja termiczna została wykonana z pasów poliamidowych w kształcie litery Ω szerokości 14 mm. Parametry antywłamaniowe konstrukcji znacznie poprawia listwa przyszybowa wysokość 25 mm. Drzwi rozwierne wykonane w trójkomorowym systemie **CS 68** wyróżniają się doskonałą izolacyjnością termiczną i bezpieczeństwem. Tak różnorodne połączenie profili w jednym obiekcie było możliwe dzięki wzajemnej kompatybilności systemów Reynaers. Pozwoliło to na swobodę projektowania i zestawienie systemów okiennych, drzwiowych i ściennych. Systemy Reynaers zastosowano również w kompleksie **Arkady Wrocławskie**.

Izolacyjność akustyczna murowanych ścian międzymieszkaniowych

Spełnienie wymagania ochrony przed hałasem jest jednym z najczęściej spotykanych problemów w budownictwie wielorodzinnym w Polsce. Pomimo że obowiązujące wymagania zawarte w PN-B-02151-3 określają minimalną izolacyjność od dźwięków powietrznych pomiędzy dwoma mieszkaniami na niskim poziomie ($R'_{A1} \geq 50$ dB), to jak wynika z badań, w znaczącej większości przypadków nawet to wymaganie nie jest spełnione.

W przypadku gdy podczas użytkowania zostanie stwierdzone niedostateczne spełnienie wymagania ochrony cieplnej, bezpieczeństwa pożarowego, a nawet bezpieczeństwa konstrukcji, to ewentualne wzmocnienie czy poprawienie parametrów jest najczęściej związane z akceptacją kosztów. W przypadku niedostatecznej izolacyjności akustycznej często jedynym rozwiązaniem zapewniającym wyeliminowanie problemu mogłoby być … zburzenie istniejącego budynku i wybudowanie prawidłowo od nowa! Dlatego większość mieszkańców musiała „akceptować" problem hałasu w swoich mieszkaniach. Od kilku lat część mieszkań sprzedaje się jako apartamenty, co jednoznacznie sugeruje znacznie wyższy standard, a wysoka cena tylko to wyraźnie podkreśla. Niestety, efektowne rozwiązania architektoniczne i drogie materiały wykończeniowe nie zapewniają spełnienia jednego z podstawowych wymagań – ochrony przed hałasem. W większości projektów to zagadnienie pojawia się jedynie we fragmencie zdania w opisie technicznym. Nie ma śladu wskazującego na to, aby projektant zastanowił się i przeanalizował, czy zastosowane rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe mają szansę spełnić wymagania dotyczące ochrony przed hałasem. Często projektant poprzestaje na zamieszczeniu znalezionej w informacjach producenta „jakiejś liczby wyrażonej w dB", nie mając świadomości, że ta wartość ma najczęściej bardzo luźny związek z izolacyjnością akustyczną przegrody w budynku.

Metody obliczania izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami w budynku

Sposób określenia izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych pomiędzy pomieszczeniami został określony w PN-EN 12354-1:2002. W normie podano dwa modele obliczeniowe: dokładny i uproszczony. Jednocześnie zaznaczono, że norma *jest przeznaczona dla ekspertów w dziedzinie akustyki oraz podaje zarys rozwoju dokumentów aplikacyjnych i narzędzi przeznaczonych dla innych użytkowników z dziedziny budownictwa, przy uwzględnieniu warunków lokalnych*. Nasuwa się więc wniosek, że aby sprawdzić, czy w projektowanym budynku będą spełnione wymagania ochrony przed hałasem, konieczne jest zaangażowanie eksperta – akustyka. Podobnie jak sprawdzenie wymagania bezpieczeństwa konstrukcji jest zadaniem dla projektanta – konstruktora. Na pewno pomoc fachowca z dziedziny akustyki budowlanej jest pożądana w przypadku budynków o skomplikowanej konstrukcji (np. szkieletowej) z zastosowaniem różnych materiałów do budowy ścian. Natomiast w przypadku budynków wznoszonych metodami tradycyjnymi, czyli o konstrukcji ścianowej, murowanych z jednego rodzaju materiału, bez sufitów podwieszanych i podniesionych podłóg, można stosunkowo szybko i łatwo ocenić, czy spełnione będą wymagania izolacyjności akustycznej.

W Zakładzie Akustyki ITB opracowano **Poradnik 406/2005 pozwalający na stosunkowo proste określenie, czy zastosowane rozwiązanie ma szansę spełnić wymagania normowe**. Natomiast w **Instrukcji ITB 369/2002 zestawiono właściwości dźwiękoizolacyjne przegród budowlanych**. Istnieją również programy komputerowe pozwalające na obliczenie izolacyjności akustycznej. Jednak ich cena i dostępność ograniczają powszechność zastosowania.

Metoda szacunkowa wg Poradnika ITB 406/2005

Ponieważ praktyczne zastosowanie metod obliczeniowych podanych w PN-EN 12354-1:2002 bez użycia specjalistycznego programu komputerowego jest trudne, w Zakładzie Akustyki ITB opracowano metodę szacunkową. Została ona oparta na modelu uproszczonym zgodnie z PN-EN 12354-1:2002 i pozwala na wystarczająco dokładne oraz bezpieczne oszacowanie izolacyjności akustycznej, ale **tylko dla ściśle określonych warunków**. Oznacza to, że jeżeli konstrukcja, układ pomieszczeń i zastosowane materiały w projektowanym budynku nie znajdują odniesienia w rozwiązaniach zawartych w Poradniku, należy się liczyć z możliwością popełnienia poważnych błędów. Wówczas o pomoc trzeba poprosić fachowca, ponieważ w przypadku izolacyjności akustycznej nawet podobne z pozoru sytuacje mogą bardzo znacząco się od siebie różnić. Przykładowo w Poradniku wszystkie połączenia pomiędzy wewnętrzną ścianą rozdzielającą a ścianą zewnętrzną zostały zdefiniowane jako sztywne węzły. Oznacza to, że zostały wykonane przez wiązanie elementów murowych w murze zgodnie z PN-B-03002:2007 punkt 7.3.3. Sztywnym węzłem nie jest jednak inny sposób połączenia ścian opisany w tym samym punkcie normy murowej: na styk łącznikami metalowymi. Pod względem konstrukcyjnym oba sposoby mogą być równoważne, jednak ze względu na izolacyjność akustyczną różnią się zasadniczo! Powoduje to, że zakres stosowania Poradnika ITB ogranicza się praktycznie do budynków o konstrukcji ścianowej. Z praktycznego punktu widzenia jest wątpliwe zastosowanie go do oceny budynków, w których ściany wewnętrzne międzymieszkaniowe i zewnętrzne wykonane są z różnych materiałów (np. z silikatów i ceramiki czy też silikatów i betonu komórkowego). Znacząco różne właściwości materiałów powodują, że połączenie ich węzłem murarskim jest mało realne, ponieważ prędzej czy

później muszą pojawić się rysy, które jako mostki akustyczne skutecznie i znacznie pogorszą izolacyjność akustyczną.

Izolacyjność akustyczna uzyskana podczas badania ściany w laboratorium w warunkach rzeczywistych (w budynku) jest mniejsza ze względu na tzw. boczne przenoszenie dźwięków, którego wartość jest oznaczana jako poprawka K_a. W przypadku zastosowania metody szacunkowej należy korzystać z zależności:

$$R_{A1R} - K_a \geq R'_{A1}$$

gdzie:

– $R_{A1R} = R_W + C - 2$ [dB]; wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej dla ściany rozdzielającej pomieszczenia przyjęty na podstawie Instrukcji ITB 369/2002 lub na podstawie innych wiarygodnych źródeł. Za takie należy uznać wyniki badań przeprowadzonych w akredytowanych laboratoriach wg EN 20140-3. Przyjmowane w tej zależności zmniejszenie wskaźnika o 2 dB jest uwzględnieniem niedokładności odtworzenia na budowie wzorca badanego w laboratorium oraz drobnych błędów wykonawczych; R_W oraz C [dB] – wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej uzyskane na podstawie badań laboratoryjnych;

K_a [dB] – poprawka określająca wartość przenoszenia bocznego przyjmowana na podstawie Poradnika ITB 406/2005;

R'_{A1} [dB] – wymagana wartość wskaźnika oceny przybliżonej izolacyjności właściwej zgodnie z PN-B-02151-3.

Parametry charakteryzujące właściwości dźwiękoizolacyjne masywnych ścian murowanych

Wartości wskaźnika R_{A1R} muszą być przyjmowane na podstawie wiarygodnych źródeł. Należy zwrócić uwagę na to, że wskaźniki izolacyjności akustycznej dotyczą konkretnych rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych, czyli dokładnie takiego muru, jaki był przebadany w laboratorium. Dla przykładu, jeżeli podczas badania mur był otynkowany obustronnie warstwą tynku cementowo-wapiennego grubości 2 cm, to nie można przyjmować, że dana ściana ma ten sam wskaźnik przy jej wykończeniu tynkiem gipsowym grubości 2 x 0,5 cm. W tabeli 1 przedstawiono wybrane rozwiązania murowanych ścian jednowarstwowych, które mogą spełniać wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej pomiędzy mieszkaniami.

Określenie wielkości bocznego przenoszenia dźwięków

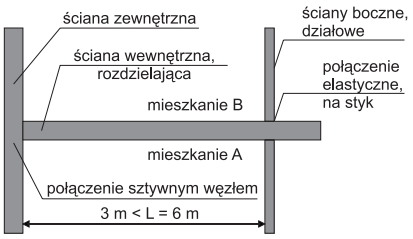
Na wielkość bocznego przenoszenia dźwięków wpływ mają m.in.: masy powierzchniowe i wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej ścian bocznych i stropów, rodzaj i długość połączeń (węzłów) pomiędzy ścianą rozdzielającą oraz ścianami bocznymi i stropami. Na podstawie zależności zawartych w PN-EN 12354-1:2002 można określić, jaki jest wpływ redukcji drgań w węzłach na wielkość bocznego przenoszenia dźwięków. Te wszystkie czynniki zostały zawarte w poprawkach K_a.

Tabela 1. Wybrane rozwiązania jednowarstwowych ścian murowanych mających szansę spełnić wymaganie izolacyjności akustycznej pomiędzy mieszkaniami

Opis ściany zgodnie z raportem z badania	Grubość ściany (mur wraz z tynkiem) [cm]	Masa powierzchniowa ściany wraz z tynkiem [kg/m^2]	Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej [dB]		Źródło informacji	Uwagi
			$R_w(C; C_{tr})$	R_{A1R}		
Cegła pełna ceramiczna gr. 25 cm, spoina tradycyjna, obustronny tynk cementowo-wapienny gr. 2 x 15 mm	28,0	501	53 (0;-5)	**53**	Instrukcja ITB 369/2002	
Cegła pełna ceramiczna gr. 38 cm, spoina tradycyjna, obustronny tynk cementowo-wapienny gr. 2 x 15 mm	41,0	735	56 (-1;-5)	**55**	Instrukcja ITB 369/2002	
Pustak ceramiczny POROTHERM 25/30 AKU, spoina tradycyjna, obustronny tynk gipsowy gr. 2 x 10 mm	27,0	355	55(-1;-3)	**52**	RT ITB-1107/2008	
Bloczek silikatowy SILKA E 24, spoina cienkowarstwowa, obustronny tynk SILKA gr. 2 x 10 mm	26,0	350	56 (-2;-5)	**52**	AT ITB-15-6716/2005	w przypadku tynku grubości 2 x 5 mm: $R_W = 55$, $R_{A1R} = 51$ dB
Bloczek silikatowy SILKA E 18-A, spoina cienkowarstwowa, obustronny tynk BAUMIT gr. 2 x 20 mm	22,0	392	56 (-1;-4)	**53**	MFPA Leipzig P4.2/08-300	aby osiągnąć podane wskaźniki, konieczne jest obustronne otynkowanie tynkiem BAUMIT grubości 2 x 20 mm
Bloczek silikatowy EDM 25 P+W, spoina tradycyjna, obustronny tynk cem.-wap. gr. 2 x 10 mm	27,0	429	58 (-2;-6)	**54**	Instrukcja ITB 369/2002	
Bloczek silikatowy SILIKAT N24, spoina tradycyjna lub cienkowarstwowa, obustronny tynk gipsowy gr. 2 x 10 mm	26,0	326	55 (-1;-5)	**52**	ITB LA/1066/04 339.04	
Bloczek silikatowy SILIKAT N25, spoina tradycyjna lub cienkowarstwowa, obustronny tynk gipsowy gr. 2 x 10 mm	27,0	350	57 (-2;-5)	**53**	ITB LA/1504/07	
Bloczek silikatowy SILIKAT A, gr. 25 cm, spoina tradycyjna lub cienkowarstwowa, obustronny tynk gipsowy gr. 2 x 10 mm	27,0	482	60(-2;-5)	**56**	ITB LA/1327c/0668.07	
Bloczek silikatowy SILIKAT A^{PLUS}, gr. 18 cm, spoina tradycyjna lub cienkowarstwow, obustronny tynk gipsowy gr. 2 x 10 mm	20,0	379	58(-1;-4)	**55**	ITB LA/1709/09	

Uwaga: W zestawieniu podano informacje dotyczące najpopularniejszych i najczęściej stosowanych rodzajów elementów murowych. Pominięto np. rozwiązania, w których dla osiągnięcia odpowiedniego poziomu izolacyjności akustycznej wymagane jest wypełnienie betonem – np. ceramiczne i betonowe pustaki szalunkowe czy też silikaty typu BSD

W tabelach 2 i 3 opracowanych na podstawie Poradnika ITB 406/2005 przy przyjęciu założeń zgodnie z rysunkiem, zestawiono przykładowe wartości K_a dla różnych rodzajów ścian rozdzielających oraz ścian zewnętrznych. W przypadku innych wymiarów wartości K_a mogą być inne.



Uwaga:
1. Stropy poniżej i powyżej żelbetowe pełne gr. 14 ÷ 18 cm lub kanałowe gr. 22 ÷ 28 cm z pływającymi podłogami.
2. Wysokość pomieszczeń w świetle stropów H = 2,6 ÷ 3,3 m

Warunki, przy których wyznaczono poprawkę K_a (wg Poradnika ITB 406/2005)

Pobieżna analiza danych w tabeli 2 i 3 wskazuje, że przyjmowanie (dla uproszczenia czy też ułatwienia) poprawki K_a = 2 dB jest błędem! Zgodnie z Poradnikiem ITB 406/2005 dla węzłów sztywnych, w zależności od wymiarów i rodzaju ścian murowanych, wartość K_a = 1 ÷ 5 dB. W Poradniku podane są również wartości poprawek K_a, gdy ściana rozdzielająca jest wykonana z betonu komórkowego lub ceramiki poryzowanej. Ponieważ te materiały nie są stosowane do wykonywania ścian międzymieszkaniowych, zostały one w artykule pominięte.

Tabela 3. Przykładowe zestawienie wartości K_a dla ścian rozdzielających z silikatów

Ściana wewnętrzna rozdzielająca akustycznie pomieszczenia	Ściana zewnętrzna	Ściany boczne (działowe)	Poprawka K_a	Źródło: numer tablicy w Poradniku ITB 406/2005
Z elementów silikatowych gr. 18 ÷ 25 cm z obustronnym tynkiem gr. 2 x 10 mm	z betonu komórkowego odmiany 400, gr. 36 ÷ 43 cm	z elementów silikatowych gr. 8 lub 12 cm	3	Tabl. II.1-6.1
	z betonu komórkowego odmiany 500, gr. 24 cm, ocieplona metodą lekką mokrą		3	Tabl. II.1-6.2
	z elementów silikatowych gr. 18 cm, ocieplona metodą lekką mokrą		3	Tabl. II.1-6.3

W Poradniku ITB nie ma wartości K_a dla innych rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych. W związku z tym w przypadkach innych niż sztywne połączenia pomiędzy ścianą rozdzielającą i zewnętrzną lub budynków szkieletowych nie można stosować metody szacunkowej.

Wpływ szczegółów rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych na izolacyjność akustyczną

Podczas projektowania należy zwrócić uwagę na te wszystkie czynniki, które mogą negatywnie wpłynąć na poziom izolacyjności akustycznej. Należy unikać lokalizowania obok siebie pomieszczeń głośnych i cichych, zadbać o prawidłową lokalizację i dobór urządzeń technicznych i przewodów instalacyjnych. **Projektant powinien unikać osłabiania przekrojów ścian rozdzielających gniazdami, wnękami, kanałami czy bruzdami, w których są układane instalacje wodno-kanalizacyjne, wentylacyjne lub elektryczne**. Należy również pamiętać, że na ścianach są mocowane różne przedmioty i urządzenia. Przy wykonywaniu zakotwień w niektórych rodzajach materiałów może dojść do trwałego uszkodzenia ich struktury i przypadkowego powstania mostka akustycznego.

Bardzo częstą przyczyną problemów z hałasem jest projektowanie i wykonywanie elementów konstrukcji niezgodnie z wzorcem, dla którego zostały wykonane badania izolacyjności akustycznej. Najczęściej jest to związane z zamianą materiałów oraz technologii wykonania, np. stosowaniem elementów murowych o innej gęstości, pocienianiem warstw tynku. Należy również pamiętać, że przyjmowany zgodnie z normą współczynnik bezpieczeństwa – 2 dB uwzględnia tylko drobne niedociągnięcia i błędy wykonawcze. Złe, niestaranne wykonawstwo może np. prowadzić do powstawania zarysowań na ważnych akustycznie ścianach. Wówczas izolacyjność akustyczna pogorszy się dużo bardziej.

Najlepszą weryfikacją założeń i obliczeń w fazie projektowania jest wykonanie badań w warunkach rzeczywistych, czyli w budynku. Zdarza się, że wyniki badań terenowych dla różnych rozwiązań są różne od otrzymanych z obliczeń. Są przykłady, że przy danym rozwiązaniu konstrukcyjno-materiałowym wyniki z badań w budynku są znacznie niższe od tych opartych na obliczeniach na podstawie wyników z laboratorium. Są również przykłady odwrotne: np. badania w budynkach w Pruszczu Gdańskim i Pułtusku ze ścianami międzymieszkaniowymi i zewnętrznymi połączonymi węzłem murarskim i wykonanymi z bloczków silikatowych SILIKAT N24 dały wynik R'_{A1} = 51 dB, czyli znacznie lepszy niż to mogłoby wynikać z obliczeń.

Tabela 2. Przykładowe zestawienie wartości K_a dla ścian rozdzielających ceramicznych

Ściana wewnętrzna rozdzielająca akustycznie pomieszczenia	Ściana zewnętrzna	Ściany boczne (działowe)	Poprawka K_a	Źródło: numer tablicy w Poradniku ITB 406/2005
Z ceramicznej cegły pełnej gr. 25 cm lub 38 cm z obustronnym tykiem gr. 2 x 15 mm	z pustaków ceramicznych poryzowanych (drążenia prostopadłe), gr. 25 cm ocieplona metodą lekką mokrą	z ceramicznej cegły pełnej lub dziurawki gr. 6,5 cm lub pustaków ceramicznych gr. 8 cm	3	Tabl. II.1-3.3
	z pustaków ceramicznych poryzowanych (drążenia równoległe), gr. 44 cm		3	Tabl. II.1-3.4
	z pustaków ceramicznych poryzowanych (drążenia rombowe), gr. 44 cm		4	Tabl. II.1-3.5
Z ceramicznych elementów drążonych gr. 25 cm z obustronnym tynkiem gr. 2 x 15 mm	z pustaków ceramicznych poryzowanych (drążenia prostopadłe), gr. 25 cm ocieplona metodą lekką mokrą	z ceramicznej cegły pełnej lub dziurawki gr. 6,5 cm lub pustaków ceramicznych gr. 8 cm	2	Tabl. II.1-4.3
	z pustaków ceramicznych poryzowanych (drążenia równoległe), gr. 44 cm		2	Tabl. II.1-4.4
	z pustaków ceramicznych poryzowanych (drążenia rombowe), gr. 44 cm		3	Tabl. II.1-4.5

mgr inż. Lech Misiewicz
Związek Pracodawców Ceramiki Budowlanej i Silikatów

Wypadki w budownictwie

O blisko 12% zwiększyła się liczba poszkodowanych w wypadkach w budownictwie w 2008 r. w porównaniu z 2007 r. (z 8 895 do **9 937** osób). Liczba **ofiar śmiertelnych** wzrosła **o 32 osoby** (z 90 osób do **122**, tj. o 35,6%), poinformował dziennikarzy **Tadeusz Zając** – Główny Inspektor Pracy podczas konferencji prasowej, która odbyła się w lipcu br. w Głównym Inspektoracie Pracy w Warszawie. Z przedstawionych danych wynika, że **wskaźnik wypadkowości** w budownictwie zwiększył się **o 3,5%** w porównaniu z rokiem poprzednim, a w przypadku **wypadków śmiertelnych** odnotowano wzrost wskaźnika **o 25,8%**.

Przyczyny wypadków

Do wypadków dochodziło najczęściej wskutek:

- poślizgnięcia, potknięcia się i upadku z wysokości (np. z dachów, tarasów, okien, pomostów roboczych, drabin) lub na tym samym poziomie – 25,8% wszystkich wypadków w budownictwie;
- uderzenia spadającymi z góry przedmiotami (narzędzia, materiały, elementy konstrukcji budynków itp.) – 11,8%.

Najczęściej wypadkom ulegali:

- robotnicy budowlani robót stanu surowego – 30,8% ogółu poszkodowanych w budownictwie;
- robotnicy budowlani robót wykończeniowych – 11,7%;
- spawacze, blacharze, monterzy – 8,3% oraz elektrycy – 5,1%.

W 2008 r. inspektorzy pracy zbadali okoliczności i przyczyny 2 703 wypadków przy pracy, w tym 376 zbiorowych. **Ponad połowa poszkodowanych była zatrudniona przez okres krótszy niż rok.** Uwagę zwraca ogromna liczba poszkodowanych, którzy ulegli wypadkowi **w pierwszym tygodniu pracy** – **363 osoby**. Wśród nich **95** poniosło śmierć, a **146** doznało ciężkich obrażeń ciała.

Najczęstsze **przyczyny wypadków** przy pracy to:

- brak profesjonalizmu;
- niska świadomość zagrożenia;
- brak oceny ryzyka zawodowego;
- zła organizacja pracy;
- brak niezbędnych zabezpieczeń, szczególnie przy pracach na wysokości, i elementarnych środków ochrony osobistej (np. linki i szelki bezpieczeństwa);
- pośpiech, brawura i lekceważenie podstawowych zasad bezpieczeństwa oraz poleceń przełożonych.

Główny Inspektor Pracy zwrócił również uwagę na nieprawidłowy system przygotowania nowych pracowników do wykonywania zadań i zapowiedział, że inspektorzy pracy będą niezwykle restrykcyjnie egzekwowali przestrzeganie przepisów prawa pracy przez pracodawców. Przeprowadzona zostanie też analiza, jak przebiegają sprawy skierowane do prokuratury.

Wyniki kontroli na budowach w I kwartale 2009 r.

W **I półroczu br.** (dane obejmują okres do 25 czerwca br.) inspektorzy pracy zbadali okoliczności i przyczyny **216 wypadków śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych**, jakie miały miejsce przy wykonywaniu robót budowlanych. W wypadkach tych **poszkodowanych** zostało **259 osób**, z których **46 poniosło śmierć, a 90 doznało ciężkich** obrażeń ciała. Wśród wydarzeń, które doprowadziły do wypadków, jak co roku, **dominowały upadki z wysokości**. W ich wyniku **poszkodowanych** zostało **86** pracujących – **15 osób** poniosło **śmierć**, a **33** osoby **ciężkie** obrażenia ciała.

Inspektorzy pracy przeprowadzili ok. **2 000 kontroli** placów budowy różnych obiektów, dróg i autostrad oraz inwestycji związanych z EURO 2012. Skontrolowali prawie **1 900 pracodawców**, zatrudniających ok. 31 000 pracowników. Największą liczbę przedsiębiorstw zaangażowanych na budowach stanowiły **małe zakłady pracy**, wykonujące określone roboty jako podwykonawcy, dlatego też kontrole koncentrowały się głównie na tych zakładach. Tam bowiem występują największe problemy w sferze bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia pracujących.

Główne nieprawidłowości stwierdzone na budowach to:

- niewłaściwie zmontowane rusztowania robocze, w tym praca na rusztowaniach nieposiadających prawidłowych balustrad – 1 083 decyzje dotyczące 4 358 pracujących;
- brak środków ochrony zbiorowej przed upadkiem z wysokości – 1 062 decyzje dotyczące 7 199 pracujących;
- nieprawidłowe zabezpieczenie wykopów – 140 decyzji dotyczących 850 pracujących;
- niezabezpieczenie otworów w stropach, ścianach zewnętrznych, szybach dźwigów – 384 decyzje dotyczące 4 686 pracujących;
- niewyposażenie lub niestosowanie przez pracowników wymaganych środków ochrony indywidualnej, w tym przede wszystkim głowy, i środków chroniących przed upadkiem z wysokości – 858 decyzji dotyczących 3 417 pracujących;
- niezabezpieczenie przewodów zasilających urządzenia elektryczne przed uszkodzeniem mechanicznym – 789 decyzji dotyczących 6 029 pracujących.

* * *

W związku z tym, że z roku na rok wzrasta liczba wypadków przy pracy na budowach, w lipcu br. rozpoczęła się **ogólnopolska trzyletnia kampania informacyjno-kontrolna *Bezpieczeństwo pracy w budownictwie – upadki, poślizgnięcia***, realizowana przez Państwową Inspekcję Pracy w ramach *Krajowej Strategii na Rzecz Bezpieczeństwa i Higieny Pracy na lata 2009 – 2012*. **Celem** tych **działań** jest **ograniczenie liczby wypadków** oraz **promocja standardów bezpiecznej pracy** w budownictwie, w którym działalność gospodarczą prowadzi, wg danych ZUS, prawie 80 tys. podmiotów zatrudniających pracowników na podstawie umów o pracę i umów cywilnoprawnych. Jednocześnie Państwowa Inspekcja Pracy będzie realizować **program prewencyjny *Bezpieczna Budowa***, którego celem jest poprawa warunków pracy i dostosowanie przedsiębiorstwa do obowiązujących przepisów. Mogą do niego przystąpić pracodawcy, którzy zgłoszą się do okręgowych inspektoratów pracy, zanim w ich firmie rozpocznie się kontrola.

(kw)

Zastosowanie technologii KERASAL® w zamojskich wodociągach

Woda dostarczana mieszkańcom Zamościa ma bardzo dobrą jakość i odpowiada warunkom określonym w rozporządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 4 września 2002 r., co potwierdzają badania wykonywane z następującą częstotliwością:

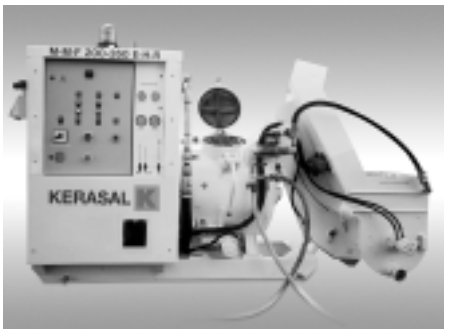
- codziennie – badania fizykochemiczne wody w stacji uzdatniania, przy wlocie sieci do miasta oraz w zbiornikach;
- dwa razy w miesiącu – badania bakteriologiczne w zbiornikach, sieci i studniach oraz przy wylocie do miasta;
- raz w miesiącu – badania fizykochemiczne wody w sieci i studniach.

Aby ta sytuacja się nie zmieniła na niekorzyść odbiorców wody, kierownictwo Zakładu Wodociągów należącego do Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. (PGK) w Zamościu unowocześnia infrastrukturę wodociągową i podjęło decyzję o modernizacji zbiorników wody pitnej należących do zamojskich wodociągów.

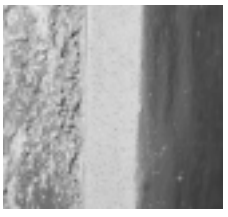
Bliźniacze zbiorniki wody pitnej w PGK Sp. z o.o. zbudowano w latach osiemdziesiątych XX w. jako żelbetowe komory w kształcie walca. Ich wnętrze wykończono powłoką z żywic epoksydowych, gdyż takie rozwiązanie najczęściej projektowano. Pojemność każdego ze zbiorników wynosi 3000 m^3. W związku z tym, że nie można było przerwać lub zakłócić dostaw wody, zbiorniki trzeba było remontować w różnych terminach, w czasie możliwie najkorzystniejszym dla mieszkańców Zamościa. Doborem technologii naprawy zbiornika zajął się **mgr inż. Zbigniew Karwat** – Kierownik Zakładu Wodociągów, który powiedział: *Na rynku jest dostępnych wiele technologii wykańczania wnętrz zbiorników wody. Zaprosiłem więc na rozmowy przedstawicieli różnych producentów chemii budowlanej. Jedna z technologii wzbudziła moje szczególne zainteresowanie, bo odwołuje się do tradycji tzw. wypalanek cementowych. Obecnie już nikt nie potrafi tego wykonać. Przedstawiciele firmy KERASAL® przekonali mnie jednak, że ich technologia jest podobna, a dodatkowo stanowi wzmocnienie konstrukcji żelbetowej, gdyż jest to beton natryskowy. Ponadto użycie drobniejszych cząstek od cząstek cementu daje efekt w postaci mniejszej porowatości niż w przypadku zaprawy cementowej. Ostatecznym argumentem za był fakt, iż zaprawy KERASAL® charakteryzują się nieorganicznym składem. Zarząd PGK Sp. z o.o. w Zamościu przychylił się więc do mojego wniosku i przyznał odpowiednie fundusze na inwestycję.*

Przetarg na wykonanie remontu zbiorników dla PGK Sp. z o.o. w Zamościu wygrała firma SPEC-BUD. Jako pierwsza w Polsce podjęła współpracę z firmą KERASAL® należącą obecnie do firmy P&T Technische Mörtel. Firmą SPEC-BUD s.c. kieruje dwóch inżynierów budownictwa: **mgr inż. Grzegorz Zubilewicz** i **mgr inż. Piotr Kimak**, którzy nie ukrywają, że praca jest ich wielką pasją i nie obawiają się podjąć nowego wyzwania. Potwierdził to mgr inż. Grzegorz Zubilewicz: *Od lat mamy stałą załogę, dobrych fachowców oraz spore doświadczenie w naprawie i uszczelnianiu zbiorników. Nieustannie poznajemy nowe rozwiązania techniczno-materiałowe i nie obawiamy się wdrażać innowacyjnych rozwiązań*. W celu doskonalenia umiejętności pracy w technologii KERASAL®, w 2008 r. firma SPEC-BUD wysłała pracowników na praktykę zagraniczną. Jesienią tego samego roku po raz pierwszy w Polsce wykonała w technologii KERASAL® renowację zbiornika wody pitnej dla MZGK Sp. z o.o. w Dęblinie.

Remont zbiorników w Zamościu rozpoczęto w marcu 2009 r. W celu uniknięcia błędów zakontraktowano wsparcie techniczne ze strony partnera niemieckiego – firmy KERASAL®. Pierwotną powłokę epoksydową, po wykonaniu prób, usuwano metodą hydrodynamiczną, która umożliwia odpowiednie przygotowanie podłoża, odsłonięcie szkieletu kruszywa i otwarcie porów. Jest to bardzo istotne w celu zapewnienia właściwej przyczepności materiału naprawczego do podłoża, ponieważ bezpośrednio na oczyszczone podłoże nakłada się beton natryskowy, a połączenie musi być odpowiednio mocne. Po konsultacjach z dostawcą technologii uzgodniono, że **zaprawa KERASAL® ANS 14B** (więcej w artykule „Remont zbiornika wody pitnej za pomocą zaprawy natryskowej KERASAL®" w „Materiałach Budowlanych" 4/ 2009) będzie nanoszona metodą mokrą wg PN-EN 14487. Na podłoże natryskiwano ją pneumatycznie silnym strumieniem rozproszonego materiału za pomocą specjalnego agregatu (fotografia 1). Aplikacja taka daje efekt



Fot. 1. Agregat do przygotowania i nanoszenia zaprawy KERASAL®



Fot. 2. Przekrój przez zaprawę KERASAL®

mocnego wbicia w podłoże i zagęszczenia wyprawy (fotografia 2). Warstwę natryskiwaną, po odpowiedniej przerwie technologicznej, poddawano obróbce ręcznej w celu uzyskania gładkiej i nieporowatej powierzchni. Mgr inż. Piotr Kimak tak ocenia prace: *Pracowaliśmy w zróżnicowanych warunkach. W marcu mieliśmy niespodziewany powrót zimy z mrozami, w lipcu upały powyżej 30 °C. Nabyliśmy sporo doświadczeń*.

Po wykonaniu powłok, zbiorniki umyto i zdezynfekowano, po czym oddano do eksploatacji. Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego wierzą, że dzięki zaangażowaniu każdej strony został wniesiony pozytywny wkład w funkcjonowanie sieci dystrybucji wody zamojskich wodociągów.

(zo)

Fotografie: archiwum firmy Hufgard

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. ogłasza przetarg pisemny publiczny nieograniczony na sprzedaż niżej wymienionego asortymentu kanalizacyjnego:

Lp.	Przedmiot przetargu	Ilość sztuk	Cena wywoławcza za sztukę [zł]
1	Rura kanalizacyjna kamionkowa bez uszczelki gumowej ø 150 x 1250	270	52,89
2	Rura kanalizacyjna kamionkowa bez uszczelki gumowej ø 200 x 1250	220	85,82
3	Rura kanalizacyjna kamionkowa bez uszczelki gumowej ø 300 x 1000	190	131,00
4	Trójnik kanalizacyjny kamionkowy bez uszczelki gumowej ø 150 x 150; kąt 45°	90	189,84
5	Trójnik kanalizacyjny kamionkowy bez uszczelki gumowej ø 200 x 200; kąt 45°	90	230,82
6	Trójnik kanalizacyjny kamionkowy bez uszczelki gumowej ø 200 x 150; kąt 45°	90	233,26
7	Trójnik kanalizacyjny kamionkowy bez uszczelki gumowej ø 300 x 200; kąt 45°	80	294,90
8	Łuk kanalizacyjny kamionkowy bez uszczelki gumowej ø 200; kąt 33°, 25°, 90°	220	95,16
9	Łuk kanalizacyjny kamionkowy bez uszczelki gumowej ø 150; kąt 33°, 25°, 90°	290	67,09
10	Syfon kanalizacyjny kamionkowy bez uszczelki gumowej ø 150	5	310,64
11	Syfon kanalizacyjny kamionkowy bez uszczelki gumowej ø 200	50	371,67

Podane ceny asortymentu są cenami brutto. Nabywca pokrywa koszt opłaty skarbowej.

Warunkiem uczestnictwa w przetargu jest złożenie pisemnej oferty na każdą pozycję oddzielnie z podaniem ilości sztuk w terminie do 11.09.2009 r. do godz. 15.00 w siedzibie Zarządu Spółki przy placu Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa, w Biurze Obsługi Klienta. O dotrzymaniu terminu złożenia oferty decyduje data jej wpływu do Spółki.

Oferty należy składać w zamkniętych kopertach z dopiskiem „Oferta przetargowa dotycząca asortymentu kanalizacyjnego – Dział Majątkowy".

Oferenci przystępujący do przetargu są zobowiązani wpłacić wadium na konkretne pozycje przetargu w wysokości 10% ceny wywoławczej na rachunek bankowy Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. nr 76 1240 6003 1111 0000 4940 0722, prowadzony przez Bank Pekao S.A. lub w kasie MPWiK w m.st. Warszawie S.A. przy placu Starynkiewicza 5 czynnej w godzinach 8.00 – 15.00, po uprzednim zarejestrowaniu się w Dziale Finansowym (pok. 109).

Oferta powinna zawierać w szczególności:

- pełne dane oferenta – imię i nazwisko (firmę), adres zamieszkania (siedzibę), telefon kontaktowy;
- przedmiot oferty;
- oferowaną cenę brutto wyrażoną cyfrowo i słownie za sztukę;
- dowód wpłaty wadium oraz sposób zwrotu wadium w przypadku nieprzyjęcia oferty (tj. nr konta bankowego oferenta lub informację o odbiorze w kasie Spółki),
- dokument, z którego wynikać będzie upoważnienie osoby/osób podpisanych pod ofertą do reprezentacji oferenta.

Oględzin asortymentu można dokonać wyłącznie w dn. 9.09.2009 r. w godzinach 8.00 – 13.00 w siedzibie Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A., ul. Czerniakowska 106/124 w magazynach MO10, MO20, MO40.

Wadium oferentów, których oferta zostanie przyjęta, będzie zaliczone na poczet ceny zakupu, natomiast wpłacone przez innych oferentów zostanie im zwrócone niezwłocznie po zamknięciu postępowania przetargowego. Zastrzega się utratę wadium na rzecz sprzedawcy, jeżeli oferent, którego oferta zostanie przyjęta, będzie się uchylał od podpisania umowy zakupu przedmiotu przetargu.

Otwarcie i rozpoznanie ofert odbędzie się w dniu 14.09.2009 r.

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. nie odpowiada za wady ukryte przedmiotu przetargu, jak również zastrzega sobie prawo unieważnienia przetargu w części lub w całości bez podania przyczyny. Przedmiotowy asortyment zostanie sprzedany w stanie, w jakim znajdował się w dniu oględzin. Sprzedany asortyment będzie można odebrać własnymi siłami, własnym transportem, na własny koszt i własne ryzyko, w dniach od poniedziałku do piątku w godzinach 8.00 – 13.00 w ww. siedzibie Spółki.

Dodatkowe informacje można uzyskać pod numerem telefonu (22) 445-58-74.

VIII Krajowy Zjazd Sprawozdawczy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Zgodnie ze statutem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (PIIB), Krajowy Zjazd jest najwyższym organem samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Zwołuje go Krajowa Rada, co najmniej raz do roku jako sprawozdawczy, a co 4 lata jako sprawozdawczo-wyborczy.

VIII Krajowy Zjazd Sprawozdawczy odbył się 19 – 20 czerwca br. w Warszawie. Wzięło w nim udział 179 delegatów reprezentujących 16 izb okręgowych PIIB oraz zaproszeni goście, m.in.: **Olgierd Dziekoński** – Wiceminister Infrastruktury, **Andrzej Urban** – Zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, **Josef Robl** – Sekretarz Generalny Europejskiej Rady Izb Inżynierskich (ECEC), a także przedstawiciele organizacji pozarządowych związanych z budownictwem. **Josef Robl** podkreślił istotną rolę PIIB w ECEC, a zwłaszcza wkład w przygotowanie Kodeksu Etycznego Europejskiej Rady Izb Inżynierskich. Dokument ten, wzorowany na Kodeksie Etycznym Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, został przyjęty podczas V Zgromadzenia Ogólnego ECEC i obowiązuje we wszystkich izbach inżynierskich zrzeszonych w tej organizacji. **Olgierd Dziekoński** podziękował Izbie za dobrą współpracę z Ministerstwem Infrastruktury w pracach nad aktami prawnymi, m.in. nad nowelizacją Prawa budowlanego.

Na Przewodniczącego VIII Zjazdu PIIB wybrano **Andrzeja Myśliwca**, na co dzień Przewodniczącego Kujawsko-Pomorskiej OIIB. W Prezydium Zjazdu zasiedli także: **Elżbieta Daszkiewicz** (Opolska OIIB), **Barbara Malec** (Łódzka OIIB), **Józef Krzyżanowski** (Lubuska OIIB) i **Jerzy Stroński** (Wielkopolska OIIB).

Podczas obrad zostały przedstawione i przyjęte sprawozdania krajowych organów PIIB. Udzielono absolutorium Krajowej Radzie za 2008 r. oraz zatwierdzono budżet na 2010 r. Jednym z ważniejszych punktów programu VIII Zjazdu Sprawozdawczego było przedstawienie i przyjęcie projektów zmian statutu oraz regulaminów organów PIIB i okręgowych izb, a także zasad gospodarki finansowej. Najwięcej emocji wzbudziły propozycje zmian dotyczące kadencyjności sprawowania funkcji w organach krajowych i okręgowych. Po długiej i burzliwej dyskusji Zjazd przyjął zapis, że funkcję: prezesa Krajowej Rady, przewodniczących okręgowych rad, przewodniczących organów krajowych i okręgowych, krajowego i okręgowego rzecznika koordynatora odpowiedzialności zawodowej można sprawować przez dwie kolejne kadencje. Ponowny wybór może nastąpić po przerwie trwającej minimum jedną pełną czteroletnią kadencję.

W tym roku, po raz pierwszy wprowadzonym do porządku obrad Zjazdu, była miła uroczystość wręczenia Złotych i Srebrnych Odznak Honorowych PIIB. Otrzymali je członkowie najbardziej zaangażowani w tworzenie struktur samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

Podsumowując obrady, **prof. Zbigniew Grabowski**, Prezes Krajowej Rady PIIB podkreślił, że wkrótce rozpoczną się działania związane z kampanią przed IX Zjazdem Sprawozdawczo-Wyborczym PIIB w 2010 r. VIII Krajowy Zjazd Sprawozdawczy PIIB był bowiem ostatnim w drugiej, czteroletniej kadencji. Następny, w 2010 r., będzie Zjazdem Sprawozdawczo-Wyborczym.

(dm)

Rozprężne taśmy PU do uszczelniania okien i drzwi

(dokończenie ze str. 40)

Klasa przepuszczalności powietrza wg klasyfikacji zgodnej z PN-EN 12207:2001 *Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja*, nie powinna być niższa od 2, przy zastosowaniu metody badań przepuszczalności powietrza wg PN-EN 1026:2001 *Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Metoda badania*.

Klasa wodoszczelności wg klasyfikacji podanej w PN-EN 12208:2001 *Okna i drzwi. Wodoszczelność. Klasyfikacja* powinna wynosić 9A (różnica ciśnienia 600 Pa), w przypadku zastosowania metody badań wodoszczelności wg PN-EN 1027:2001 *Okna i drzwi. Wodoszczelność. Metoda badania*.

Współczynnik oporu dyfuzyjnego *μ* oznaczany wg PN-EN ISO 12572:2004 *Cieplno-wilgotnościowe właściwości użytkowe materiałów i wyrobów budowlanych. Określanie właściwości związanych z transportem pary wodnej* nie powinien przekraczać 100.

Współczynnik przewodzenia ciepła (w przypadku deklarowania tej cechy przez producenta) oznaczony wg PN-EN 12667:2002 *Właściwości cieplne materiałów i wyrobów budowlanych. Określanie oporu cieplnego metodami osłoniętej płyty grzejnej i czujnika strumienia cieplnego. Wyroby o dużym i średnim oporze cieplnym* lub PN-EN 12939:2002 *Właściwości cieplne materiałów i wyrobów budowlanych. Określanie oporu cieplnego metodami osłoniętej płyty grzejnej i czujnika strumienia cieplnego. Grube wyroby o dużym i średnim oporze cieplnym* i obliczony jako wartość deklarowana wg PN-EN ISO 10456:2004 *Materiały i wyroby budowlane. Procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych* wynosi odpowiednio: przy rozprężeniu częściowym pianki (do grubości 20 mm) 0,046 W/(m·K), a przy rozprężeniu całkowitym (do grubości 60 mm) 0,042 W/(m·K).

Złącza uszczelnione rozprężnymi taśmami poliuretanowymi charakteryzują się **współczynnikiem infiltracji powietrza *a*** ≤ 0,1 $m^3/[h \cdot m \cdot (daPa)^{2/3}]$.

mgr inż. Weronika Kukulska

*mgr inż. Jerzy Żurawski**

Charakterystyka energetyczna budynku krok po kroku (część 2)

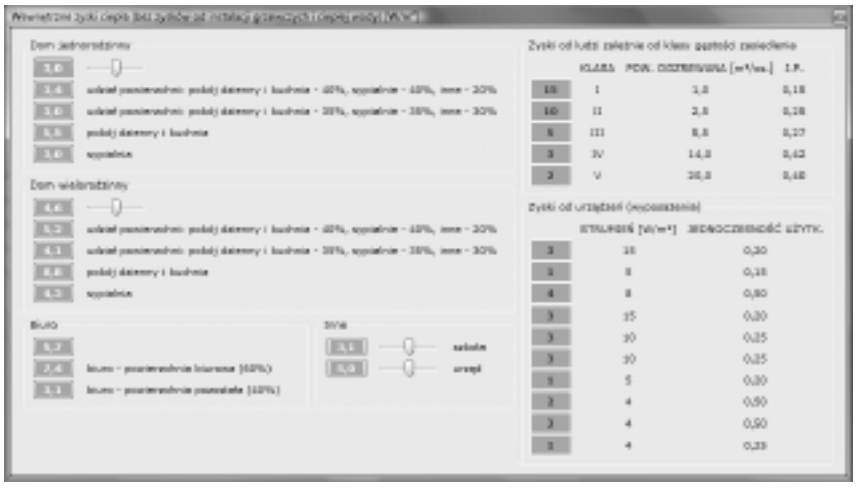
W pierwszej części artykułu opisano podstawowe dane niezbędne do sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. W celu wyznaczenia wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP [kWh/m^2 • r] należy określić wszystkie straty ciepła przez przegrody w budynku oraz wentylację, a także zyski ciepła od słońca oraz zyski wewnętrzne zależne od sposobu eksploatacji budynku czy mieszkania. W przypadku budynków chłodzonych trzeba również uwzględnić zysk ciepła w sezonie chłodniczym.

Wewnętrzne zyski ciepła

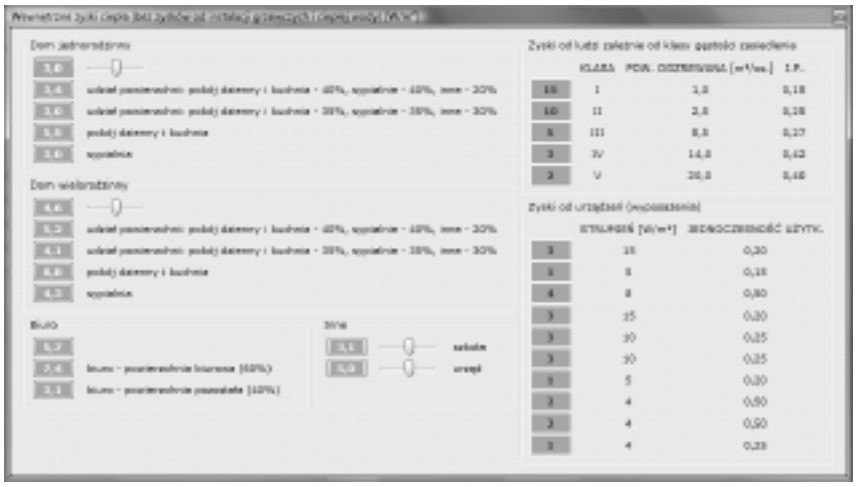
Zyski ciepła w całym budynku mogą być takie same jak poszczególnych lokali, ale najczęściej tak nie jest i wówczas występuje konieczność określania zysków ciepła na poziomie lokalu, a nawet pomieszczenia. Dzieje się tak wówczas, gdy mamy do czynienia z budynkami o funkcji mieszanej. Program obliczeniowy powinien działać tak, aby każdy nowo wprowadzany lokal miał automatycznie przyjmowane wartości z danych budynku, które następnie będzie można skorygować (patrz: ekrany 1 i 2).

W przypadku budynków mieszkalnych warto wykorzystać metodę obliczeniową opisaną w PN-EN 02025, wg której można oszacować wewnętrzne zyski ciepła. Strumienie cieplne należy określić w zależności od liczby mieszkańców, od c.w.u. na mieszkańca i na mieszkanie, od gotowania, oświetlenia oraz od urządzeń elektrycznych. Trzeba jednak pamiętać, że w dużych lokalach mieszkalnych powinna być możliwość korekty wymienionych wartości wewnętrznych zysków ciepła na poziomie pomieszczenia, ponieważ nie należy np. uwzględniać zysku ciepła od gotowania w pokojach na poddaszu, na którym nie ma kuchni. W przypadku lokali niemieszkalnych dochodzi jeszcze jedna możliwość kształtowania strumieni zysków ciepła, które określa się na poziomie pomieszczenia. Następnie należy określić parametry instalacji: c.o., chłodzenia, wentylacji, ciepłej wody oraz oświetlenia na poziomie lokalu.

EKRAN 1. Zyski ciepła wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2008.201.1240)



EKRAN 2. Zyski ciepła wg PN-EN 02025



Parametry instalacji ogrzewania, wentylacji i chłodzenia

Przy określaniu wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej $EP = Q_P/A_F$ należy obliczyć energię pierwotną:

$$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C}\ [\text{kWh/a}]$$

gdzie:

$Q_{P,H} = w_H \cdot Q_{K,H} + w_{el} \cdot E_{el,pom,H}$[kWh/a],
$Q_{P,W} = w_W \cdot Q_{K,W} + w_{el} \cdot E_{el,pom,W}$ [kWh/a],
$Q_{P,C} = w_C \cdot Q_{K,C} + w_{el} \cdot E_{el,pom,C}$[kWh/a].

Współczynniki do obliczania energii pierwotnej podano w tabeli.

Sprawność na c.o. i wentylację. Sprawność systemu grzewczego składa się ze sprawności składowych:

$$\eta = \eta_{H,g} * \eta_{H,d} * \eta_{H,s} * \eta_{H,e},$$

gdzie:

$\eta_{H,g}$ – sprawność wytwarzania;
$\eta_{H,d}$ – sprawność przesyłania (transportu) ciepła;
$\eta_{H,s}$ – sprawność akumulacji ciepła (magazynowania) grzewczego;
$\eta_{H,e}$ – sprawność wykorzystania i regulacji ciepła przyjmowana.

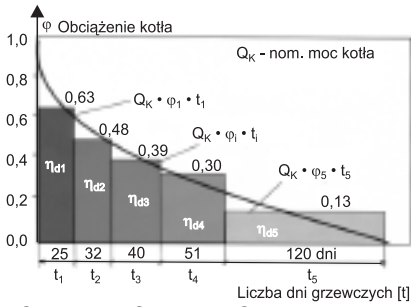
Sprawności te można przyjmować z tabel zawartych w rozporządzeniu

* Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

Współczynniki do obliczenia energii pierwotnej

Q_{PH}	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/a]
Q_{PW}	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzania ciepłej wody [kWh/a]
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/a]
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system do podgrzania ciepłej wody [kWh/a]
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji [kWh/a]
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej końcowej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ciepłej wody [kWh/a]
W_i	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku (w_{el}, w_H, w_W), który określa dostawca energii lub nośnika energii; (w_{el} – dotyczy energii elektrycznej, w_H – dotyczy ciepła dla ogrzewania, w_W – dotyczy ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej)

Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2008.201.1240) lub na podstawie danych producentów urządzeń grzewczych. Należy jednak pamiętać, że wartości podawane przez producentów w DTR oznaczają sprawność znormalizowaną, przy optymalnym obciążeniu kotła. Sprawność ta jest jednak zmienna w okresie grzewczym i zależy od wielu czynników (rysunki 1 i 2).



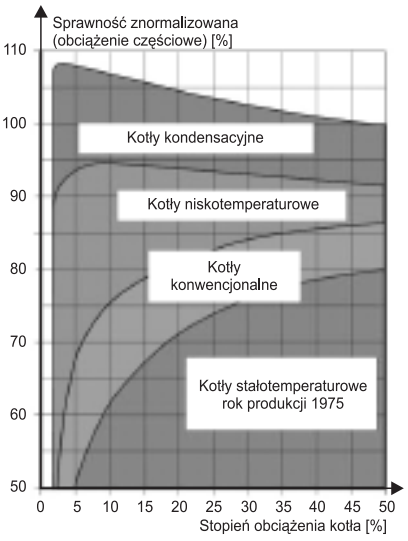
$$Q_K \cdot \varphi_1 \cdot t_1 = Q_K \cdot \varphi_i \cdot t_i = Q_K \cdot \varphi_5 \cdot t_5 = \text{const}$$

Sprawność roczna znormalizowana

$$\eta_{sr} = \frac{5}{\sum_{i=1}^{5} \frac{1}{\eta_{si}}} \cdot 100\%$$

Rys. 1. Obciążenie kotła w przykładowym sezonie grzewczym

Sprawność znormalizowana jest zazwyczaj o ok. 10 – 15% wyższa niż średnioroczna sprawność wytwarzania,



Rys. 2. Znormalizowana sprawność różnych kotłów w zależności od obciążenia

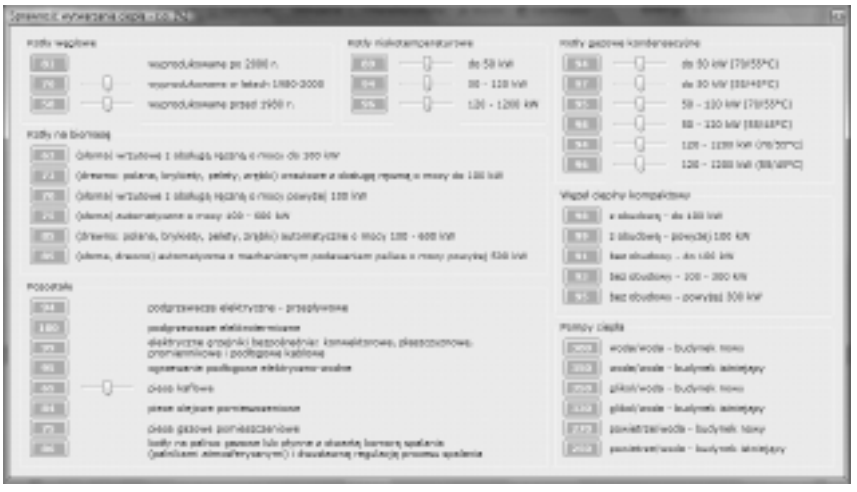
jaką należy wprowadzić do obliczeń. Jeżeli producent podaje sprawność wytwarzania 109%, to należy liczyć się z tym, że sprawność średnioroczna będzie niższa o co najmniej 10% i wyniesie 99%. W celu określenia sprawności instalacji grzewczej można wartość taką obliczyć wg metodologii określonej w rozporządzeniu w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub przyjąć ją zgodnie z tabelami zamieszczonymi w tym samym rozporządzeniu (patrz ekrany 3 – 6 oraz formularz 1 proponowany do zestawiania potrzebnych danych).

Dla nowych budynków w większości przypadków można przyjąć, że składowe sprawności instalacji c.o. wynoszą:

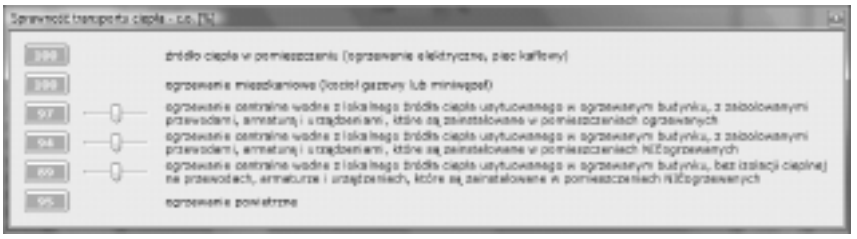
$\eta_{H,d}$ – sprawność przesyłania (transportu) ciepła – 97%;

$\eta_{H,s}$ – sprawność akumulacji ciepła (magazynowania) grzewczego – 100%;

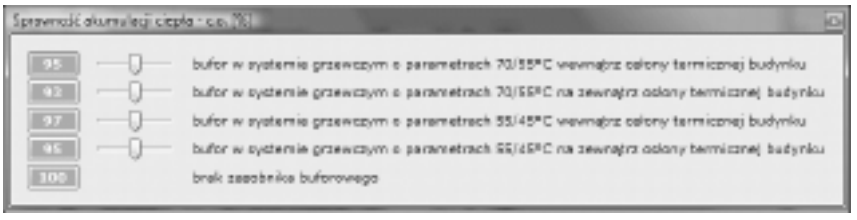
EKRAN 3. Średnioroczna sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej



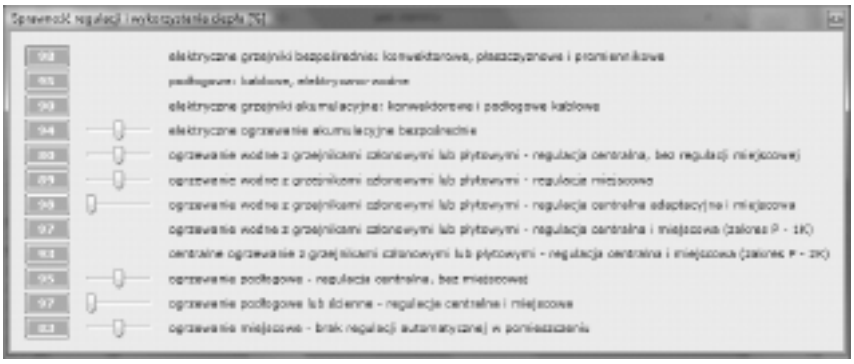
EKRAN 4. Sprawność przesyłania (transportu) ciepła – $\eta_{H,d}$



EKRAN 5. Sprawność akumulacji ciepła (magazynowania) grzewczego – $\eta_{H,s}$



EKRAN 6. Sprawność wykorzystania i regulacji ciepła przyjmowana – $\eta_{H,e}$



FORMULARZ 1. Wymagane dane do określenia sprawności instalacji grzewczej

Rodzaj paliwa	1	2	3	4
Współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej				
Udział procentowy paliwa				
Typ kotła				
$\eta_{H,g}$ – sprawność wytwarzania				
$\eta_{H,d}$ – sprawność przesyłania				
$\eta_{H,s}$ – sprawność akumulacji				
$\eta_{H,e}$ – sprawność wykorzystania i regulacji				

$\eta_{H,e}$ – sprawność wykorzystania i regulacji ciepła przyjmowana – 98%.

Sprawność chłodzenia. Jeżeli budynek jest chłodzony, wówczas w podobny sposób jak w przypadku chłodzenia i wentylacji należy określić parametry chłodzenia. Najlepiej jest opisywać parametry chłodzenia na poziomie pomieszczenia. Sprawność instalacji chłodzenia oblicza się ze wzoru:

$$\eta_{C,tot} = ESEER\ \eta_{C,s}\ \eta_{C,d}\ \eta_{C,e}$$

Poszczególne wartości należy określić na podstawie oddzielnych obliczeń lub wykorzystując podpowiedzi z rozporządzenia w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej. Średni europejski współczynnik efektywności energetycznej wytworzenia chłodu – ESEER przedstawiono na ekranie 7, a średnią sezonową sprawność akumulacji chłodu w budynku na ekranie 8, średnią sezonową sprawność transportu nośnika chłodu na ekranie 9, a średnią sezonową sprawność regulacji i wykorzystania chłodu na ekranie 10.

Poszczególne wartości należy określić na podstawie oddzielnych obliczeń lub wykorzystując podpowiedzi z rozporządzenia w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej (patrz: ekrany 7 – 10 i formularz 2).

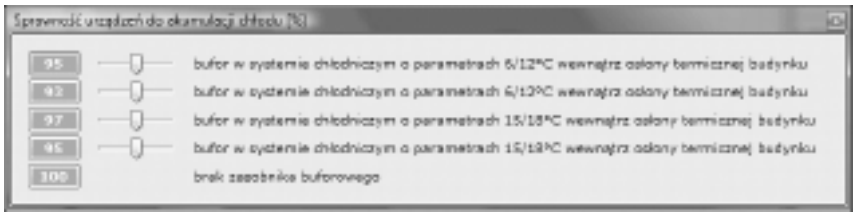
Ciepła woda użytkowa

Obliczenie ilości energii na potrzeby ciepłej wody wymaga określenia następujących danych: zużycie wody na użytkownika; czas użytkowania; liczba użytkowników; sprawność instalacji c.w.u.

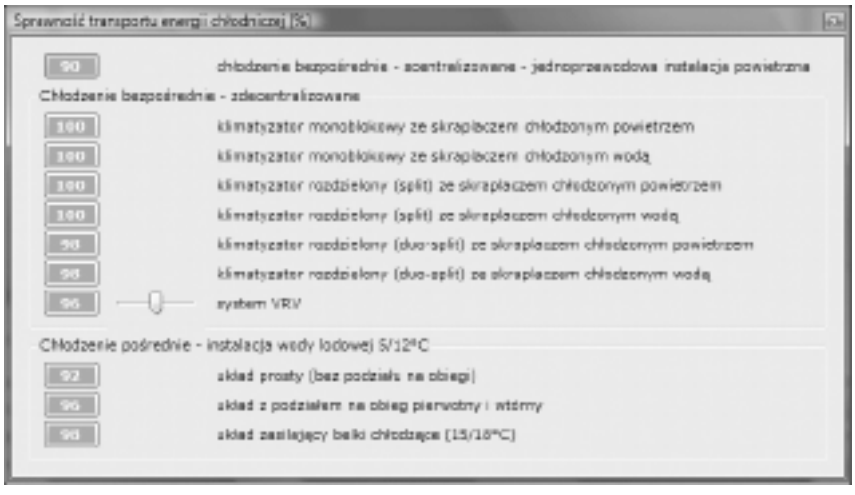
Obliczeniowe zużycie ciepłej wody należy przyjąć z rozporządzenia w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej lub wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. zmieniającego rozporządze-

EKRAN 7. ESEER – średni europejski współczynnik efektywności energetycznej wytworzenia chłodu

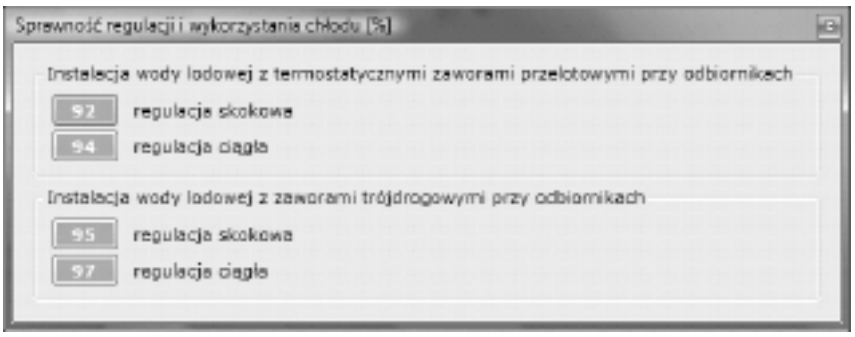
EKRAN 8. $\eta_{C,s}$ – średnia sezonowa sprawność akumulacji chłodu w budynku



EKRAN 9. $\eta_{C,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika chłodu w budynku



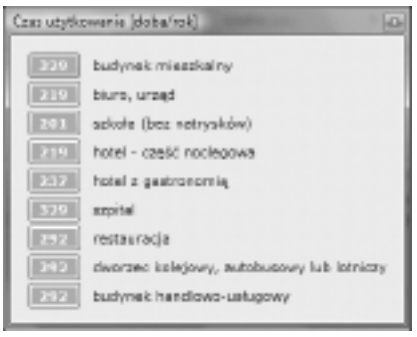
EKRAN 10. $\eta_{C,e}$ – średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania chłodu w budynku



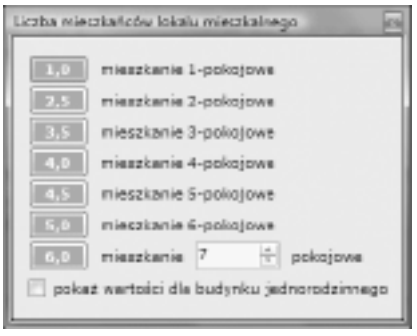
FORMULARZ 2. Wymagane dane do określenia sprawności chłodzenia

LOKAL					
Pomieszczenie	1)	2)	3)	4)	5)
Temperatura chłodzenia					
Nośnik energii					
System					
ESEER – średni europejski współczynnik efektywności energetycznej wytworzenia chłodu					
$\eta_{C,s}$ – średnia sezonowa sprawność akumulacji chłodu w budynku					
$\eta_{C,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika chłodu w budynku					
$\eta_{C,e}$ – średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania chłodu w budynku					

EKRAN 12. Czas użytkowania budynku



EKRAN 13. Liczba mieszkańców lokalu mieszkalnego

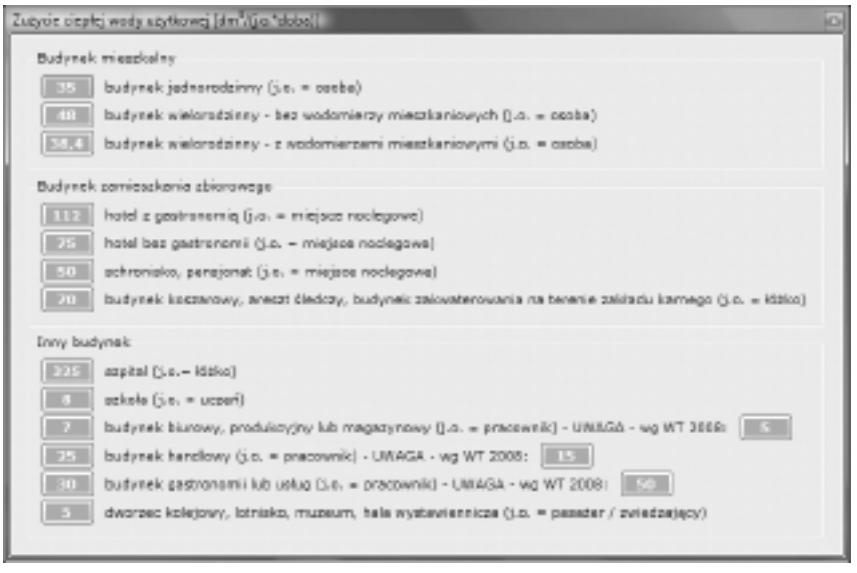


nie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2008.201.1238 ze zm.) odpowiednio dla charakteru budynku. Można też skorzystać z innych dokumentów prawnych, ale proponowane w nich wartości projektowe są zazwyczaj znacznie większe od wartości podanych w rozporządzeniu w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej, co będzie miało niekorzystny wpływ na końcową ocenę budynku. Należy przyjmować wartości mniejsze (ekran 11). Czas użytkowania określa się podobnie, a więc na podstawie rozporządzenia lub sposobu eksploatacji budynku, co powinno wynikać z założeń projektowych (ekran 12).

Liczbę użytkowników zgodnie z rozporządzeniem w sprawie metodologii należy wprowadzić w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego; w przypadku budynków nowych – zgodnie z projektem budynku, a istniejących – na podstawie stanu rzeczywistego (ekran 13).

Aby uniknąć niekorzystnej końcowej oceny budynku mieszkalnego, należy wprowadzać dane po mieszkaniach. Wynika to z błędnego określenia w rozporządzeniu z 6 listopada 2008 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych wartości granicznej *DEP* dla budownictwa mieszkaniowego, którą oblicza się ze wzoru $DEP = EP_W = 7800/(300 + 0{,}1 \cdot A_F)$. Jeżeli przyjmiemy, że A_F jest sumą wszystkich mieszkań – wartość *DEP* będzie mniejsza, zatem wartość graniczna EP_{H+W+C} będzie mniejsza, co wpłynie na końcową ocenę budynku. Przy wprowadzaniu danych po lokalach wartość graniczna na ciepłą wodę *DEP* jest większa, ponieważ A_F jest mniejsze, co jest korzystne dla końcowej oceny budynku. Korzystne jest też wprowadzanie jak najmniejszej liczby użytkowników, ale zgodnej z projektem lub z liczbą użytkowników, np. można wprowadzić tylko liczbę osób zameldowanych, traktując pozostałych jako użytkowników tymczasowych. W przypadku wykonywania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku rozporządzenie w sprawie metodologii wymaga wprowadzenia liczby użytkowników, co oznacza, że te same mieszkania użytkowane przez inną liczbę mieszkańców będą miały różne oce-

EKRAN 11. Zużycie ciepłej wody użytkowej

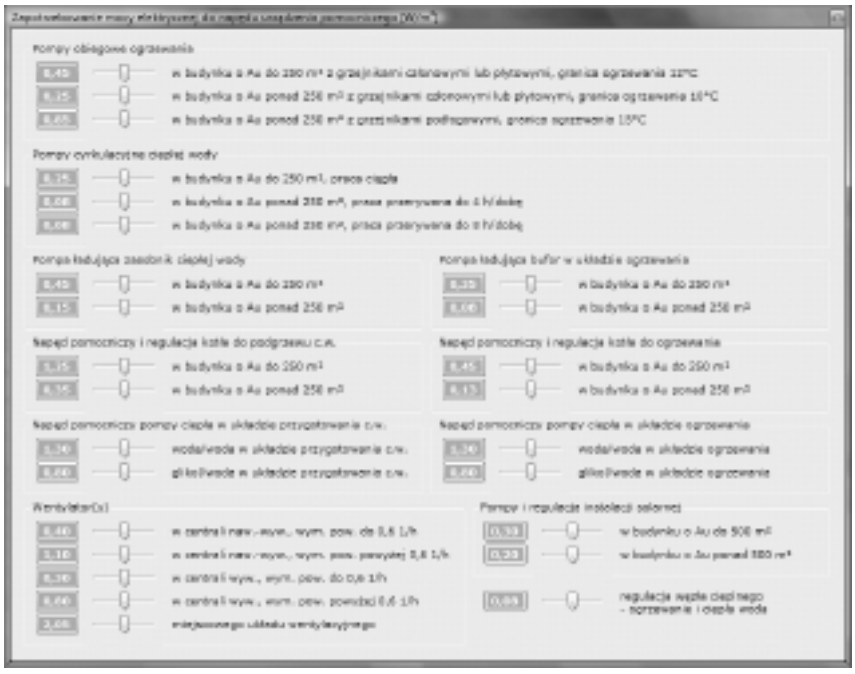


ny. Należy więc wprowadzać zawsze wartości projektowe lub referencyjne.

Sprawność instalacji c.w.u. wymaga określenia sprawności składowych: wytwarzania; akumulacji oraz transportu (patrz: ekrany 14 – 16). **Sprawność wytwarzania c.w.u.** można przyjmować z rozporządzenia w sprawie metodologii lub na podstawie danych producentów urządzeń. **Sprawność akumulacji** zależy od właściwego doboru zbiornika ciepłej wody, zużycia ciepłej wody i izolacji termicznej zbiornika. Sprawność akumulacji można obliczyć lub przyjąć wg rozporządzenia w sprawie metodologii (ekran 17). Jeżeli zasobnik znajduje się w pomieszczeniu ogrzewanym, wówczas straty ciepła na zasobniku należy uwzględnić w zyskach ciepła.

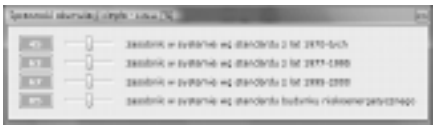
Sprawność transportu zależy od izolacji termicznej instalacji c.w.u., wielkości instalacji i miejsca przygotowania ciepłej wody. Należy też określić **temperaturę wody w punkcie poboru.** Temperatura, dla której nie koryguje się obliczeniowej ilości ciepła użytkowego na c.w.u., wynosi 55 ˚C (dla temperatury 50 °C – współczynnik k_t = 1,12, dla temperatury 45 °C – k_t = 1,28). Dane do obliczeń c.w.u. podaje formularz 3.

EKRAN 17. Energia pomocnicza



EKRAN 14. Sprawność wytwarzania ciepła dla c.w.u.

EKRAN 15. Sprawność akumulacji ciepła dla c.w.u.



EKRAN 16. Sprawność transportu ciepła dla c.w.u.

FORMULARZ 3. Wymagane dane do obliczenia c.w.u.

Rodzaj paliwa	1	2	3	4
Współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej				
Udział procentowy paliwa				
Typ kotła				
Sprawność źródła ciepła				
η_{wg} – sprawność wytwarzania				
$\eta_{w,d}$ – sprawność przesyłania				
$\eta_{w,s}$ – sprawność akumulacji				

Urządzenia pomocnicze. Obliczenie projektowanej charakterystyki, a także świadectwa energetycznego, wymaga określenia ilości energii końcowej i energii pierwotnej zużywanych przez urządzenia pomocnicze. Do urządzeń pomocniczych zaliczamy: pompy na c.o. i ciepłą wodę, siłowniki, urządzenia sterujące, zawory, wentylatory itp. (ekran 17).

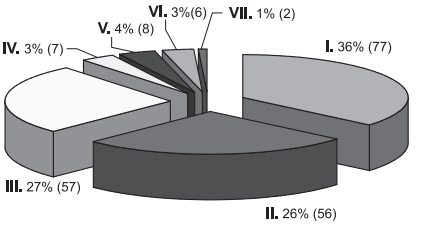
Określenie ilości energii zużywanej przez urządzenia pomocnicze można wykonać na podstawie rozporządzenia w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej lub danych projektowych.

* * *

W części III artykułu (ostatniej) omówione zostaną sposoby określania zużycia energii pierwotnej na oświetlenie, pojemności cieplnej ścian oraz strat ciepła w wyniku przenikania przez przegrody zewnętrzne.

Wyniki kontroli hoteli pracowniczych przekształconych w budynki mieszkalne wielorodzinne oraz innych mieszkalnych obiektów socjalnych

W związku z tragicznym pożarem budynku w Kamieniu Pomorskim, organy nadzoru budowlanego od 14 kwietnia do 15 czerwca 2009 r. prowadziły kontrole hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne oraz innych mieszkalnych wielorodzinnych budynków, przede wszystkim znajdujących się w zasobach komunalnych. Skontrolowano ogółem **2646** budynków, w tym **213** hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne, **2264** wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych (spośród 2365 zinwentaryzowanych na terenie całego kraju) i **125** hoteli pracowniczych. Wyniki kontroli hoteli pracowniczych przekształconych w budynki mieszkalne wielorodzinne przedstawiono w tabeli 1 i na rysunku 1, wielorodzinnych obiektów socjalnych w tabeli 2 i na rysunku 2, a hoteli pracowniczych w tabeli 3 i na rysunku 3. Skontrolowano również inne obiekty, nie tylko komunalne, takie jak domy opieki, noclegownie oraz inne budynki wielorodzinne, w których przypadku wydano **44** decyzje i postanowienia. W stosunku do 101 wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych są nadal prowadzone działania kontrolne. W większości przypadków działania kontrolne zostały przeprowadzone przy współudziale Państwowej Straży Pożarnej.



I. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – niebudzące zastrzeżeń
II. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – w których nakazano usunięcie nieprawidłowości
III. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – w których nakazano przeprowadzenie kontroli lub ekspertyz
IV. Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania – częściowym
V. Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania – całkowitym
VI. Obiekty, co do których jest prowadzone postępowanie
VII. Obiekty nieużytkowane

Rys. 1. Przedstawienie w procentach wyników kontroli 213 hoteli pracowniczych przekształconych w socjalne budynki mieszkalne wielorodzinne (wg danych przedstawionych przez WINB)

Tabela 1. Wyniki kontroli hoteli pracowniczych przekształconych w socjalne budynki mieszkalne wielorodzinne (wg danych przedstawionych przez WINB)

Województwo	Liczba obiektów	Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania			Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania		Obiekty, co do których jest prowadzone postępowanie	Obiekty nieużytkowane
		niebudzące zastrzeżeń	w których nakazano usunięcie nieprawidłowości	w których nakazano przeprowadzenie kontroli lub ekspertyz	częściowym	całkowitym		
Dolnośląskie	17	4	3	7	1	1	1	
Kujawsko-Pomorskie	12	5	1	4	1	1		
Lubelskie	12	3		9				
Lubuskie	8	6	1			1		
Łódzkie	6		3	3				
Małopolskie	14	10	1	3				
Mazowieckie	30	6	6	12		3	3	
Opolskie	7		2	4	1			
Podkarpackie	18	7	8	2		1		
Podlaskie	2	1		1				
Pomorskie	32	14	12	6				
Śląskie	22	12	4	3		1	2	
Świętokrzyskie	11	1	7		3			
Warmińsko-Mazurskie	6		5		1			
Wielkopolskie	3	2	1					
Zachodniopomorskie	13	6	2	3				2
Ogółem	**213**	**77**	**56**	**57**	**7**	**8**	**6**	**2**

W wyniku przeprowadzonych kontroli wydano ogółem:

● **100** nakazów całkowitego wyłączenia budynku z użytkowania, w tym w przypadku hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne – **8**, wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych – **78**, hoteli pracowniczych – **3**, innych – **11**;

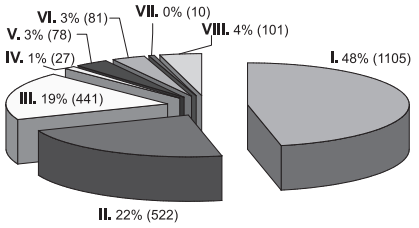
● **41** nakazów częściowego wyłączenia z użytkowania (dotyczących części budynku lub instalacji), w tym w przypadku hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne – **7**, wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych – **27**, hoteli pracowniczych – **1**, innych – **6**;

● **609** nakazów usunięcia stwierdzonych nieprawidłowości, w tym w przypadku hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne – **56** (31 formalnych lub wykonywanych w ramach bieżącej konserwacji oraz 25 wymagających wykonania robót budowlanych), wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych – **522** (218 formalnych lub wykonywanych w ramach bieżącej konserwacji oraz 304 wymagających wykonania robót budowlanych), hoteli pracowniczych – **20**, innych – **11**;

● **540** nakazów przeprowadzenia przez właścicieli wymaganych prawem kontroli stanu technicznego lub przedłożenia stosownych ekspertyz, w tym w przypadku hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne – **57** (40 dotyczy kontroli okresowych, a 17 – ekspertyz), wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych – **441** (319 dotyczy kontroli okresowych, a 122 – ekspertyz), hoteli pracowniczych – **26**, innych – **16**.

W przypadku części hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne nadzór budowlany wydał nakazy dotyczące zarówno przeprowadzenia kontroli stanu technicznego, jak i usunięcia nieprawidłowości. Ponadto stwierdzono, że stan techniczny **77** skontrolowanych hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne, **1105** skontrolowanych wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych, **66** skontrolowanych hoteli pracowniczych nie stwarza zagrożenia.

Postępowania administracyjne są nadal prowadzone w przypadku 81 wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych oraz 6 hoteli pracowniczych przekształconych w wielorodzinne budynki socjalne.



I. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – niebudzące zastrzeżeń
II. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – w których nakazano usunięcie nieprawidłowości
III. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – w których nakazano przeprowadzenie kontroli lub ekspertyz
IV. Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania – częściowym
V. Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania – całkowitym
VI. Obiekty, co do których jest prowadzone postępowanie
VII. Obiekty nieużytkowane
VIII. Brak danych

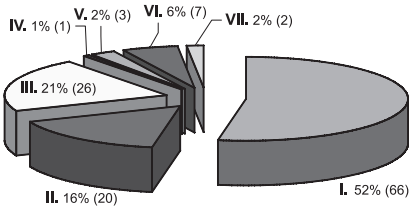
Rys. 2. Przedstawienie w procentach wyników kontroli 2365 wielorodzinnych budynków socjalnych (wg danych przedstawionych przez WINB)

Tabela 2. Wyniki kontroli wielorodzinnych socjalnych budynków mieszkalnych (wg danych przedstawionych przez WINB)

Województwo	Liczba obiektów	Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania			Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania		Obiekty, co do których jest prowadzone postępowanie	Obiekty nieużytkowane	Brak danych
		niebudzące zastrzeżeń	w których nakazano usunięcie nieprawidłowości	w których nakazano przeprowadzenie kontroli lub ekspertyz	częściowym	całkowitym			
Dolnośląskie	165	57	39	57	3	7	2		
Kujawsko-Pomorskie	137	85	39	10	2	1			
Lubelskie	117	67	10	23	1	8	7	1	
Lubuskie	57	22	22	4					9
Łódzkie	216	94	17	56	1	7	18	4	19
Małopolskie	112	61	18	17	1	4	9	1	1
Mazowieckie	327	117	75	60	5	30	21		19
Opolskie	110	38	14	6			2		50
Podkarpackie	94	33	46	9	2	1	3		
Podlaskie	62	24	22	15	1				
Pomorskie	100	25	25	46		1	3		
Śląskie	289	188	36	60		2			3
Świętokrzyskie	174	69	68	21	1	5	10		
Warmińsko-Mazurskie	92	44	18	14	6	5	3	2	
Wielkopolskie	170	95	39	28	2	4	2		
Zachodniopomorskie	143	86	34	15	2	3	1	2	
Ogółem	**2365**	**1105**	**522**	**441**	**27**	**78**	**81**	**10**	**101**

Tabela 3. Wyniki kontroli hoteli pracowniczych (wg danych przedstawionych przez WINB)

Województwo	Liczba obiektów	Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania			Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania		Obiekty, co do których jest prowadzone postępowanie	Obiekty nieużytkowane
		niebudzące zastrzeżeń	w których nakazano usunięcie nieprawidłowości	w których nakazano przeprowadzenie kontroli lub ekspertyz	częściowym	całkowitym		
Dolnośląskie	13	5	1	4	1			2
Kujawsko-Pomorskie	1	1						
Lubelskie	5	3	1	1				
Lubuskie	3	2	1					
Łódzkie	5	5						
Małopolskie	4	4						
Mazowieckie	27	17	3	4		2	1	
Opolskie	13	3	4				6	
Podkarpackie	10	6		4				
Podlaskie	5	3	2					
Pomorskie	8	5	1	2				
Śląskie	9	2		7				
Świętokrzyskie	2		2					
Warmińsko-Mazurskie	1	1						
Wielkopolskie	10	3	5	2				
Zachodniopomorskie	9	6		2		1		
Ogółem	**125**	**66**	**20**	**26**	**1**	**3**	**7**	**2**



I. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – niebudzące zastrzeżeń
II. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – w których nakazano usunięcie nieprawidłowości
III. Obiekty w stanie nadającym się do użytkowania – w których nakazano wykonanie kontroli lub ekspertyz
IV. Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania – częściowym
V. Obiekty, dla których wydano decyzję o wyłączeniu z użytkowania – całkowitym
VI. Obiekty, co do których jest prowadzone postępowanie
VII. Obiekty nieużytkowane

Rys. 3. Przedstawienie w procentach wyników kontroli 125 hoteli pracowniczych (wg danych przedstawionych przez WINB)

Nieprawidłowości, których usunięcie nakazano, miały różny ciężar gatunkowy. Do najpoważniejszych należały te, mogące bezpośrednio zagrażać zdrowiu lub życiu mieszkańców, np. zły stan przewodów spalinowych lub ich brak, brak lub niedrożność kanałów wentylacyjnych, nieszczelność instalacji gazowej, uszkodzenia instalacji odgromowej, zły stan instalacji elektrycznej, brak zabezpieczeń puszek elektrycznych na korytarzach, widoczne nadpalenia przewodów elektrycznych. Zdarzało się również, że inspektorzy nadzoru budowlanego podczas kontroli stwierdzali zły stan elementów konstrukcyjnych budynku, np. stropów (widoczne ugięcia lub spękania) i więźby dachowej. W takich przypadkach nakazywano niezwłoczne wykonanie ekspertyzy technicznej lub natychmiast wyłączano obiekt z użytkowania.

Najbardziej restrykcyjne decyzje o całkowitym wyłączeniu z użytkowania podejmowano więc w przypadkach, gdy stwierdzano stan mogący stwarzać zagrożenie dla ludzi i mienia. Najczęściej dotyczyło to budynków starych, o bardzo złym stanie technicznym, o konstrukcji drewnianej, w których elementy konstrukcyjne miały znaczny stopień zużycia, m.in. mocno zmurszałe i przegniłe elementy drewniane, wychylone ściany zewnętrzne lub ponadnormatywnie ugięte stropy stwarzające zagrożenie zawalenia się. Niektóre z budynków były w stanie poprzedzającym katastrofę budowlaną. Niejednokrotnie stwierdzano również, że obudowa dróg ewakuacyjnych w takich budynkach nie spełnia wymaganej odporności ogniowej, a w ścianach korytarzy, będących drogą ewakuacyjną, występują elementy łatwopalne. Ponadto zastrzeżenia kontrolerów często budził nieodpowiedni stan techniczny instalacji elektrycznej, co mogło powodować zagrożenie pożarem.

Decyzje o częściowym wyłączeniu budynku z użytkowania najczęściej dotyczyły zakazu użytkowania jednostkowych lokali mieszkalnych, poddaszy, balkonów itp. lub zakazu użytkowania kuchenek i urządzeń na gaz płynny propan-butan, wyłączenia z użytkowania przewodów kominowych oraz wewnętrznej instalacji elektrycznej.

Nieprawidłowości, które wymagały przeprowadzenia robót budowlanych, to m.in.: ubytki w tynkach, betonowych schodach i pochylniach prowadzących do budynku, pokryciach dachowych, uszkodzenia elewacji zewnętrznej, kominów, izolacji przeciwwilgociowej. Częstym problemem było również nagromadzenie elementów łatwopalnych na drogach ewakuacyjnych i brak zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz znaczna dewastacja części wspólnych budynków komunalnych.

Identyfikowano również nieprawidłowości przewidziane do usunięcia w ramach bieżącej konserwacji, m.in. klatki schodowe wymagające remontu, zły stan stolarki drzwiowej i okiennej, brak obróbek blacharskich i orynnowania.

W wyniku kontroli stwierdzono również nieprawidłowości formalne, np. braki w dokumentacji, nieprawidłowo prowadzone książki obiektu budowlanego, brak wymaganego pozwolenia na zmianę sposobu użytkowania budynku, nieuregulowany stan prawny obiektu.

Polskie Normy z dziedziny budownictwa opublikowane w I półroczu 2009 r. (część 1)

W artykule podano Polskie Normy z dziedziny budownictwa, opracowane przez właściwe komitety techniczne i opublikowane w pierwszej połowie 2009 r., które zostały wdrożone do zbioru Polskich Norm metodą tłumaczenia Norm Europejskich (PN-EN, PN-EN ISO), zmian do Norm Europejskich (A), poprawek do Norm Europejskich (AC) oraz poprawek krajowych (Ap).

KOMITET TECHNICZNY NR 100 DS. WYROBÓW Z DREWNA I MATERIAŁÓW DREWNOPOCHODNYCH

● **PN-EN 14342+A1:2009 Podłogi drewniane. Właściwości, ocena zgodności i oznakowanie**; zatwierdzona 2008-12-19, opublikowana 2009-04-07, zastępuje PN-EN 14342+A1:2008 (U); zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG. Zdefiniowano i podano istotne właściwości podłóg i posadzek drewnianych do wewnątrz, wymagania i metody badań do oznaczania tych właściwości;

● **PN-EN 14761+A1:2009 Podłogi drewniane. Parkiet z drewna litego. Listewki do układania wąskimi i szerokimi płaszczyznami do podłoża oraz kostka brukowa**; zatwierdzona 2008-12-19, opublikowana 2009-04-20, zastępuje PN-EN 14761+A1:2008 (U). Określono właściwości listewek do układania wąskimi i szerokimi płaszczyznami do podłoża oraz kostki brukowej łącznie z jednostkami do układania wyprodukowanymi z drewna iglastego i liściastego, do zastosowania wewnętrznego. Obejmuje wyroby bez wykończenia powierzchni. Dotyczy również elementów poddanych lub niepoddanych obróbce zabezpieczającej.

KOMITET TECHNICZNY NR 102 DS. PODSTAW PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

● **PN-EN 1991-3:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 3: Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami**; zatwierdzona 2009-03-05, opublikowana 2009-04-17, zastępuje PN-EN 1991-3:2006 (U). Określono oddziaływania na konstrukcje (model i wartości reprezentatywne) wywołane ruchem dźwigów po belkach podsuwnicowych i maszyn zamocowanych na stałe, uwzględniające efekty dynamiczne, hamowanie, przyspieszenia i oddziaływania wyjątkowe;

● **PN-EN 1991-1-1:2004/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach**; zatwierdzona 2009-04-22, opublikowana 2009-04-29;

● **PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem**; zatwierdzona 2009-04-22, opublikowana 2009-04-29;

● **PN-EN 1991-1-5:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne**; zatwierdzona 2009-04-22, opublikowana 2009-04-29.

KOMITET TECHNICZNY NR 128 DS. PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA KONSTRUKCJI METALOWYCH

● **PN-EN 1993-1-6:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych**; zatwierdzona 2009-05-18, opublikowana 2009-06-29, zastępuje PN-EN 1993-1-6:2007 (U). Podano podstawowe zasady projektowania konstrukcji z blach w kształcie powłok obrotowych;

● **PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-16;

● **PN-EN 1993-1-2:2007/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-15;

● **PN-EN 1993-1-5:2008/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-16;

● **PN-EN 1993-1-7:2008/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-7: Konstrukcje płytowe**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-16;

● **PN-EN 1993-1-9:2007/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-9: Zmęczenie**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-16;

● **PN-EN 1993-1-10:2007/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-10: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-16;

● **PN-EN 1993-1-11:2008/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-11: Konstrukcje cięgnowe**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-15;

● **PN-EN 1993-1-12:2008/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-12: Reguły dodatkowe rozszerzające zakres stosowania EN 1993 o gatunki stali wysokiej wytrzymałości do S 700 włącznie**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-16;

● **PN-EN 1993-1-3:2008/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-15;

● **PN-EN 1993-1-2:2007/Ap1:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe**; zatwierdzona 2009-06-05, opublikowana 2009-06-15.

KOMITET TECHNICZNY NR 169 DS. OKIEN, DRZWI, ŻALUZJI I OKUĆ

● **PN-EN 14600:2009 Drzwi, bramy i otwieralne okna o właściwościach odporności ogniowej i/lub dymoszczelności. Wymagania i klasyfikacja**; zatwierdzona 2009-03-05, opu-

blikowana 2009-05-05, zastępuje PN-EN 14600:2005 (U). Określono szczególne wymagania i klasyfikacje niezbędne do wykazania odporności ogniowej, drzwi, bram i okien otwieralnych, ich dymoszczelności i trwałości funkcji samoczynnego zamykania. Uwzględniono również wymagania dotyczące stosowania alternatywnych okuć.

KOMITET TECHNICZNY NR 179 DS. OCHRONY CIEPLNEJ BUDYNKÓW

● **PN-EN ISO 10456:2009 Materiały i wyroby budowlane. Właściwości cieplno-wilgotnościowe. Tabelaryczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych**; zatwierdzona 2008-11-27, opublikowana 2009-01-08, zastępuje PN-EN ISO 10456:2008 (U). Podano metody określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych jednorodnych cieplnie materiałów i wyrobów budowlanych łącznie z procedurami konwersji wartości otrzymanych w jednych warunkach na wartości stosowane w innych warunkach. Procedury obejmują obliczeniową temperaturę otoczenia od -30 °C do +60 °C. Podano współczynniki konwersji z uwagi na temperaturę i wilgotność stosowane w przypadku średniej temperatury od 0 °C do +30 °C;

● **PN-EN ISO 9346:2009 Cieplno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynków i materiałów budowlanych. Wielkości fizyczne dotyczące przenoszenia masy. Słownik**; zatwierdzona 2009-04-22, opublikowana 2009-06-19, zastępuje PN-EN ISO 9346:2007 (U). Zdefiniowano wielkości fizyczne i inne terminy stosowane w zakresie przenoszenia masy, odnoszące się do układów izolacji cieplnej oraz odpowiednie symbole i jednostki miar.

KOMITET TECHNICZNY NR 180 DS. BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO BUDYNKÓW

● **PN-EN 1366-9:2009 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 9: Przewody oddymiające obsługujące jedną strefę pożarową**; zatwierdzona 2009-04-22, opublikowana 2009-06-25, zastępuje PN-EN 1366-9:2008 (U). Opisano metodę badania odporności ogniowej przewodów oddymiających do odprowadzania dymu i ciepła wyłącznie z jednej strefy pożarowej wraz z wymaganym oprzyrządowaniem stanowiska badawczego. Norma ma zastosowanie wyłącznie do przewodów czterostronnych, wykonanych z materiałów niepalnych, sklasyfikowanych w euroklasach A1 i A2-s1, d0;

● **PN-EN 15254-4:2009 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej. Ściany nienośne. Część 4: Konstrukcje przeszklone**; zatwierdzona 2008-12-19, opublikowana 2009-03-26, zastępuje PN-EN 15254-4:2008 (U). Podano wytyczne i, tam gdzie to właściwe, określono procedury wprowadzania zmian pewnych parametrów i czynników związanych z projektem elementów przeszklonych o odporności ogniowej, które są badane zgodnie z EN 1364-1 i klasyfikowane wg EN 13501-2. Normę stosuje się do montowanych pionowo elementów przeszklonych charakteryzujących się odpornością ogniową; nie stosuje do drzwi i okien otwieralnych. Nie obejmuje pustaków szklanych i kostki brukowej szklanej oraz szkła profilowego określonych w prEN 1051-1 i EN 572-7;

● **PN-EN 1991-1-2:2006/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-2: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru**; zatwierdzona 2009-04-22, opublikowana 2009-04-29.

KOMITET TECHNICZNY NR 194 DS. GIPSU I WYROBÓW Z GIPSU

● **PN-EN 13658-2: 2009 Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe. Definicje, wymagania i metody badań. Część 2: Tynki zewnętrzne**; zatwierdzona 2009-04-06, opublikowana 2009-05-26, zastępuje PN-EN 13658-2:2005 (U), zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG. Wyszczególniono wymagania i metody badań metalowych listew i narożników przeznaczonych do tynkowania zewnętrznego. Normą objęte są listwy metalowe do wzmacniania konstrukcji lub trwałego podłoża pod warstwę tynku oraz narożniki zapewniające wykończenie zewnętrznych kątów;

● **PN-EN 13658-1:2009 Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe. Definicje, wymagania i metody badań. Część 1: Tynki wewnętrzne**; zatwierdzona 2009-04-06, opublikowana 2009-05-28, zastępuje PN-EN 13658-1:2005 (U), zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG. Zawiera wymagania i metody badań metalowych listew i narożników przeznaczonych do stosowania w przypadku tynkowania wnętrz. Normą objęte są: listwy metalowe do wzmacniania konstrukcji ścian, ścianek działowych, kolumn, konstrukcji poziomych wspierających wypełnienia sufitów, belek oraz narożniki metalowe;

● **PN-EN 14209:2009 Wstępnie formowane gzymsy gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań**; zatwierdzona 2009-04-06, opublikowana 2009-06-10, zastępuje PN-EN 14209:2006 (U), zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG. Wyszczególniono właściwości i wymagania dla wstępnie formowanych gzymsów z płyt gipsowo-kartonowych przeznaczonych do stosowania w pracach konstrukcyjno-budowlanych, jako część oryginalnych elementów albo do wzbogacenia dekoracyjnego kątów ścian/sufitów w pomieszczeniach;

● **PN-EN 13915:2009 Prefabrykowane panele z płyt gipsowo-kartonowych z rdzeniem kartonowym typu plaster pszczeli. Definicje, wymagania i metody badań**; zatwierdzona 2009-04-02, opublikowana 2009-05-25, zastępuje PN-EN 13915:2007 (U), zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG. Określono charakterystyki i właściwości paneli prefabrykowanych ścianek działowych zgodnych z EN 520 i rdzenia w postaci kartonu typu plaster pszczeli;

● **PN-EN 15318:2009 Projektowanie i zastosowanie płyt gipsowych**; zatwierdzona 2009-03-05, opublikowana 2009-04-29, zastępuje PN-EN 15318:2007 (U). Określono zalecenia dotyczące projektowania płyt gipsowych w celu spełnienia wymagań dotyczących wykonywania prac budowlanych. Opisane wyroby są objęte zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi.

KOMITET TECHNICZNY NR 196 DS. CEMENTU I WAPNA

● **PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu. Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu**; zatwierdzona 2008-12-15, opublikowana 2009-03-24, zastępuje PN-EN 196-7:2008 (U). Opisano sprzęt, metody pobierania i przygotowania próbek cementu, reprezentujących dane partie do badań w celu oceny jakości produktu, przed, podczas lub po dostawach;

● **PN-EN 15368: 2009 Spoiwo hydrauliczne do zastosowań niekonstrukcyjnych: definicje, wymagania i kryteria zgodności**; zatwierdzona 2008-12-12, opublikowana 2009-03-06, zastępuje PN-EN 15368: 2008 (U). Podano definicje i wymagania dotyczące rodzajów i właściwości spoiwa hydraulicz-

nego, m.in. konsystencji. Określono klasy wytrzymałości, wymagania mechaniczne, fizyczne, chemiczne, kryteria zgodności oraz niezbędne wymagania dotyczące trwałości.

KOMITET TECHNICZNY NR 197 DS. PŁYTEK I SANITARNYCH WYROBÓW CERAMICZNYCH

● **PN-EN 14411:2009 Płytki ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie**; zatwierdzona 2009-03-05, opublikowana 2009-04-09, zastępuje PN-EN 14411:2007 (U), zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG. Określono i zatwierdzono terminy, wymagania i kryteria oznakowania płytek ceramicznych (produkowanych techniką ciągnienia i prasowania na sucho) w „pierwszym gatunku" handlowym;

● **PN-EN 997:2005/A1:2009 Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym**; zatwierdzona 2009-03-05, opublikowana 2009-03-11, zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG.

KOMITET TECHNICZNY NR 198 DS. SZKŁA

● **PN-EN 13022-1:2009 Szkło w budownictwie. Oszklenia ze szczeliwem konstrukcyjnym. Część 1: Wyroby szklane do systemów oszkleń ze szczeliwem konstrukcyjnym dla podpartych lub niepodpartych oszkleń pojedynczych lub zespolonych**; zatwierdzona 2008-12-08, opublikowana 2009-01-28, zastępuje PN-EN 13022-1:2006 (U). Opisano wymagania dotyczące właściwego użycia podpartych i niepodpartych produktów szklanych do stosowania jako „Oszklenia strukturalne" (SSG);

● **PN-EN 13022-2:2009 Szkło w budownictwie. Oszklenia ze szczeliwem konstrukcyjnym. Część 2: Zasady montażu**; zatwierdzona 2009-03-05, opublikowana 2009-05-04, zastępuje PN-EN 13022-2:2006 (U). Dotyczy wykonania i klejenia elementów szklanych do ram, okien, drzwi i konstrukcji ściany kurtynowej lub bezpośrednio do budynku, tzn. klejenie konstrukcyjne elementu szklanego w/do ramy lub bezpośrednio do budynku;

● **PN-EN 15434:2009 Szkło w budownictwie. Norma wyrobu dla szczeliw konstrukcyjnych i/lub szczeliw odpornych na ultrafiolet (do stosowania w oszkleniach ze szczeliwem konstrukcyjnym i/lub izolacyjnych szybach zespolonych z odsłoniętym uszczelnieniem)**; zatwierdzona 2008-12-19, opublikowana 2009-04-07, zastępuje PN-EN 15434:2006 (U). Podano ocenę zgodności i zakładową kontrolę produkcji spoiw w celu umożliwienia ich użycia do: zespalania szyb zespolonych, w których przypadku dla szczeliwa jest wymagana odporność na promieniowanie UV i/lub odporność mechaniczna oraz produkcji elementów oszkleń strukturalnych, wykonanych w zakładzie produkcyjnym, zespalania wyrobów szklanych w/na elementach nośnych;

● **PN-EN ISO 15212-1:2002/AC:2009 Mierniki gęstości typu oscylacyjnego. Część 1: Przyrządy laboratoryjne**; zatwierdzona 2009-06-26, opublikowana 2009-06-30.

KOMITET TECHNICZNY NR 211 DS. WYROBÓW DO IZOLACJI CIEPLNEJ W BUDOWNICTWIE

● **PN-EN 14933:2009 Lekkie wyroby wypełniające i izolacyjne do zastosowań w budownictwie lądowym i wodnym. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja**; zatwierdzona 2009-03-25, opublikowana 2009-05-25, zastępuje PN-EN 14933: 2007 (U), zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG. Określono wymagania dotyczące fabrycznie wykonanych wyrobów (płyt i bloków) z polistyrenu ekspandowanego, które są stosowane w budownictwie jako izolacja przeciwmrozowa w postaci luźnej. Opisano właściwości tych wyrobów, podano procedury badania, oceny zgodności, oznakowania i etykietowania;

● **PN-EN 14934: 2009 Lekkie wyroby wypełniające i izolacyjne do zastosowań w budownictwie lądowym i wodnym. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja**; zatwierdzona 2009-04-02, opublikowana 2009-06-05, zastępuje PN-EN 14934:2007 (U), zharmonizowana z Dyrektywą 89/106/EWG. Określono wymagania dotyczące fabrycznie wytworzonych wyrobów: z ekstrudowanej pianki polistyrenowej, w postaci płyt, dostępnych również ze specjalną obróbką naroży i powierzchni, które są stosowane do izolacji dróg i autostrad przed mrozem. Norma dotyczy również płyt izolacyjnych wielowarstwowych. Podano charakterystyki wyrobu i procedury badania właściwości, oceny zgodności, oznakowania i etykietowania.

KOMITET TECHNICZNY NR 212 DS. BUDOWY I UTRZYMANIA DRÓG

● **PN-EN 12697-19+A1:2009 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 19: Wodoprzepuszczalność próbek**; zatwierdzona 2008-12-08, opublikowana 2009-01-30, zastępuje PN-EN 12697-19+A1:2008 (U). Opisano metodę określenia poziomej i pionowej przepuszczalności cylindrycznych próbek mieszanki wyciętych z drogi, próbek z laboratoryjnie wykonanych płyt lub próbek laboratoryjnie przygotowanych metodą zagęszczenia do uzyskania grubości nie mniejszej niż 2,5-krotna maksymalna wielkość ziarn kruszywa z mieszanki;

● **PN-EN 12697-11:2009 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem**; zatwierdzona 2008-12-12, opublikowana 2009-02-13, zastępuje PN-EN 12697-11:2005 (U) i PN-EN 12697-11:2005/AC:2007 (U). Podano procedury określenia zależności pomiędzy kruszywem a asfaltem i jego wpływ na podatność rozwarstwiania będącego miarą siły przylegania lepiszcza do różnych kruszyw, lub różnych lepiszcz do zastosowanego kruszywa;

● **PN-EN 12697-40:2009 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 40: Zdolność przesiąkania wody przez nawierzchnię drogową**; zatwierdzona 2008-12-15, opublikowana 2009-02-26, zastępuje PN-EN 12697-40:2006 (U). Opisano metodę oznaczania względnej przepuszczalności hydraulicznej nawierzchni drogowej zaprojektowanej jako przepuszczalna. Średnią wartość dla nawierzchni szacuje się przez obliczenie średniej z oznaczań każdego odcinka drogi. Badanie polega na pomiarze zdolności przesiąkania wody przez nawierzchnię drogową. Może służyć do sprawdzenie zgodności i potwierdzać, że przepuszczalna nawierzchnia po wbudowaniu charakteryzuje się wymaganymi właściwościami. Badanie może być też wykorzystane po pewnym czasie do określenia zmiany przepuszczalności nawierzchni w czasie.

Opracowała: *Danuta Tarasiewicz*
Polski Komitet Normalizacyjny

Unieważnienie postępowania (część 1)

Zamawiający, dokonując oceny ofert, w określonych przypadkach jest zobowiązany unieważnić postępowanie. Nie może jednak dokonać tego w każdym przypadku. Katalog przesłanek skutkujących unieważnieniem postępowania został określony w art. 93 ustawy – *Prawo zamówień publicznych* (Pzp).

Zamknięty katalog przesłanek skutkujących odrzuceniem ofert

Unieważnienie postępowania nie może nastąpić w innym przypadku niż te zawarte w art. 93 ustawy Pzp. Tezę tę potwierdził sąd w Lublinie (sygn. II Ca 975/04). Zaniechanie przez zamawiającego unieważnienia postępowania lub bezpodstawne unieważnienie może być podstawą do wniesienia protestu. Szczególną uwagę powinni na to zwrócić wykonawcy. Często wnoszą oni protest, dążąc do unieważnienia postępowania, aby w przyszłości móc znów wziąć udział w przetargu. Tego typu praktyka jest niezgodna z prawem. Dążenie do unieważnienia postępowania nie jest interesem wykonawcy, który byłby podstawą do skorzystania ze środków ochrony prawnej. Ocena posiadania interesu prawnego zależy od tego, czy w przypadku uwzględnienia środków ochrony prawnej wykonawca będzie miał realną szansę uzyskania zamówienia. Jeżeli zamawiający skutecznie unieważnił przetarg, to tym samym gdyby nawet odwołanie zostało uwzględnione, to i tak konsorcjum nie mogłoby już uzyskać zamówienia. Potwierdza to wyrok zespołu arbitrów (sygn. akt UZP/ZO/0-99/07).

Przykład. W pewnym postępowaniu zamawiający dokonał czynności otwarcia ofert i po tym fakcie dowiedział się, że istnieje możliwość nabycia tego, co było przedmiotem zamówienia, w niższej cenie. W związku z tym postanowił unieważnić przetarg, tłumacząc się interesem publicznym i oszczędnościami. Czy miał do tego prawo? Nie można mówić o zagrożeniu interesu publicznego z tego powodu, że zamawiający podczas trwania procedury dowiedział się, że istnieje możliwość realizacji przedmiotu zamówienia po niższej cenie (Wyrok KIO/UZP 458/08).

Zamawiający nie może w sposób swobodny unieważniać postępowania na podstawie subiektywnych odczuć. Za rażące naruszenie ustawy Pzp należy uznać działanie zamawiającego wbrew zasadom udzielania zamówień publicznych, w tym naruszenie, które ma wpływ na wybór oferty. Skoro zaoferowany przez wykonawcę przedmiot jest zgodny z przedmiotem zamówienia i znany wcześniej zamawiającemu, to sytuacja, że nie spełniał on w subiektywnym odczuciu zamawiającego jego oczekiwań, nie może stanowić przyczyny unieważnienia postępowania (KIO/UZP 1145/08).

Przykład. W postępowaniu na dostawę materiałów budowlanych zamawiający zapisał w SIWZ, że zastrzega sobie prawo do unieważnienia przetargu bez podania przyczyn. Czy działanie to jest zgodne z prawem? W podobnej sprawie wypowiedział się KIO. Zdaniem składu orzekającego naruszeniem przepisów ustawy Pzp jest zastrzeżenie, iż zamawiający ma prawo do unieważnienia przetargu bez podania przyczyn. Należy zauważyć, że przesłanki unieważnienia postępowania o udzielenie zamówienia wymienione w art. 93 ust. 1 ustawy – Prawo zamówień publicznych stanowią katalog zamknięty. W przypadku zaistnienia jednej z nich zamawiający ma obowiązek unieważnić postępowanie. Nie może jednak swobodnie, wedle swego uznania podejmować decyzji o unieważnieniu (KIO/UZP 36/08).

Zasadniczo to zamawiający unieważnia postępowanie, jednak, jeżeli sprawa zostanie skierowana do KIO, skład orzekający bierze pod uwagę okoliczności skutkujące koniecznością unieważnienia postępowania z urzędu, niezależnie od tego, czy zostały one przywołane w odwołaniu. Zgodnie z uchwałą SN z 27.01.2005 r. (sygn. III CZP 78/04) *w wypadku stwierdzenia z urzędu okoliczności objętej art. 93 ust. 1 zespół arbitrów unieważnia postępowanie o udzielenie zamówienia*.

Przykład. W postępowaniu na remont obiektu zamawiający dokonał wyboru najkorzystniejszej oferty. Żaden z wykonawców nie wniósł protestu. Kiedy miało dojść do podpisania umowy, do zamawiającego wpłynęło pismo, w którym podmiot niebiorący udziału w postępowaniu zwraca uwagę na fakt, że w przetargu w sposób rażący naruszono ustawę. Czy jest to podstawa do unieważnienia postępowania, tym bardziej że nie było to pismo od uczestnika postępowania? W opisanej sytuacji zamawiający jest zobowiązany do unieważnienia przetargu i nie ma znaczenia, od kogo wpłynęło pismo wskazujące na wadę postępowania.

Wykonawca musi sobie zdawać sprawę z tego, że niedopuszczalne jest, aby wiedząc o nieprawidłowościach w SIWZ, mogących być przedmiotem unieważnienia postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, a łatwych do usunięcia przed składaniem ofert, czekał z ich wskazaniem do momentu, gdy jego oferta straci możliwość bycia uznaną za najkorzystniejszą i dopiero wtedy podnosił zarzuty mające na celu unieważnienie postępowania (wyrok KIO/UZP 1103/08).

W praktyce pojawia się pytanie, czy w sytuacji, kiedy dojdzie do otwarcia ofert i zamawiający stwierdzi, że zapisy SIWZ były niejasne, to może unieważnić postępowanie? Zdaniem KIO takie działanie będzie niezgodne z prawem. Skoro treść SIWZ była jasna i czytelna dla wykonawców ubiegających się o udzielenie zamówienia publicznego, to zamawiający nie może domagać się unieważnienia postępowania z powodu niewłaściwie i niejasno sporządzonej specyfikacji (wyrok KIO/UZP 347/08).

Brak odpowiedniej liczby ofert

Zamawiający jest zobowiązany unieważnić postępowanie, jeżeli nie złożono żadnej oferty niepodlegającej odrzuceniu, albo nie wpłynął żaden wniosek o dopuszczenie do udziału w postępowaniu od wykonawcy niepodlegającego wykluczeniu, lub też w postępowaniu prowadzonym w trybie zapytania o cenę nie złożono co najmniej dwóch ofert niepodlegających odrzuceniu. Podobnie w sytuacji, kiedy

prowadzi on licytację elektroniczną, wówczas, jeżeli wpłynęły mniej niż dwa ważne wnioski o dopuszczenie do udziału w licytacji, konieczne jest unieważnienie postępowania. Pierwsze trzy przesłanki zdają się nie budzić większych wątpliwości. Zasadniczo, jeżeli brak jest jakiejkolwiek ważnej oferty bądź w trybie zapytania o cenę dwóch ofert, lub licytacji elektronicznej co najmniej dwóch ważnych wniosków, zamawiający jest zmuszony unieważnić postępowanie. Potwierdza to jeden z wyroków zespołu arbitrów, w którym czytamy, że *w wyniku ustalenia, iż w przedmiotowym postępowaniu oferty złożyło dwóch wykonawców i obu należy wykluczyć z postępowania, Zespół Arbitrów, mając na względzie art. 93 ust. 1 pkt 1 oraz art. 191 ust. 3 ustawy – Prawo zamówień publicznych, unieważnił z urzędu przedmiotowe postępowanie o zamówienie* (sygn. UZP/ZO/0-3183/05).

Przykład. W postępowaniu w trybie zapytania o cenę złożono dwie oferty z jednakową ceną. Na prośbę o złożenie ofert dodatkowych jedna z firm złożyła dwie oferty dodatkowe z różną ceną (jedną w piątek, drugą w poniedziałek). Druga firma złożyła prawidłową ofertę. Co należy zrobić? W tej sytuacji zamawiający powinien unieważnić postępowanie, gdyż nie ma dwóch ważnych ofert.

Zbyt mała kwota na sfinansowanie zamówienia

W myśl art. 93 ust. 1 pkt 4 ustawy Pzp zamawiający unieważnia postępowanie, jeżeli cena najkorzystniejszej oferty **przewyższa kwotę, którą zamawiający może przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia**. Z kolei w art. 86 ust. 3 ustawodawca zapisał, że bezpośrednio przed otwarciem zamawiający podaję **kwotę, jaką zamierza przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia**. Warto tu zwrócić uwagę na dwa odmienne zwroty użyte w obu przepisach – *kwota, którą zamawiający może przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia* i *kwota, którą zamawiający zamierza przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia*, oraz zestawić to ze zwrotem *całkowite szacunkowe wynagrodzenie wykonawcy bez podatku od towarów i usług* (art. 32 ust. 1 ustawy). Porównując ze sobą pierwsze dwa terminy, zespół arbitrów zwrócił uwagę, iż *inna jest treść gramatyczna tych przepisów poprzez użycie, w zakresie kwot, które zamawiający wiąże z zamówieniem, innych słów.* W art. 86 ust. 3 *Prawa zamówień publicznych* jest użyte sformułowanie *…zamierza przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia,* natomiast w art. 93 ust. 1 pkt 4 ustawy *… może przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia* (sygn. UZP/ZO/0-111/05.) Różnica w użytym słownictwie pozwala zamawiającemu zareagować w razie potrzeby i zwiększyć kwotę, jaką może przeznaczyć na zamówienie. Tylko w gestii zamawiającego jest, czy skorzysta on z wymienionej podstawy do unieważnienia postępowania, czy będzie poszukiwał środków na sfinansowanie tego zamówienia. Jeśli zamawiający znajdzie źródła sfinansowania, a ponadto dopełni obowiązków wynikających z ustawy o finansach publicznych, to w ocenie zespołu arbitrów nie ma obowiązku unieważnienia tego postępowania (sygn. UZP/ZO/0-1578/06). Z art. 86 ust. 3 ustawy Pzp nie wynika, że wartość, jaką zamawiający zamierza przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia nie może być niższa niż wartość szacunkowa plus podatek VAT (porównanie wielkości brutto).

Przykład. Najkorzystniejsza oferta była tańsza od kwoty, jaką zamawiający zamierzał przeznaczyć na inwestycję. Jednak po otwarciu ofert zamawiający postanowił zmniejszyć tę kwotę. Tłumaczył, że doszło do nieprzewidzianych zdarzeń, które sprawiły, że zmieniła się sytuacja ekonomiczna jednostki i nie dysponuje już kwotą, którą pierwotnie zamierzał przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia. Organizator przetargu jednak nie może zmniejszyć kwoty, którą zamierzał przeznaczyć na zamówienie (sygn. UZP/ZO/0109/07).

Ważną tezę zaprezentował w tym względzie sąd okręgowy (sygn. akt II Ca 975/04) stwierdzając, że „*nie sposób natomiast zgodzić się z twierdzeniem, że określenie »kwota, którą zamawiający może przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia« (art. 93 ust. 1 pkt 4 ustawy) może być użyte zamiennie w odniesieniu do »całkowitego szacunkowego wynagrodzenia wykonawcy bez podatku od towarów i usług« (art. 32 ust. 1 ustawy), bowiem art. 32 stanowi jedynie podstawę ustalenia wartości zamówienia”*. Termin *kwota zamierzona na sfinansowanie zamówienia* wskazuje na ostateczną cenę, jaką jest skłonny zapłacić zamawiający. Należy pamiętać, że zgodnie z ustawą o cenach uwzględnia się w niej podatek od towarów i usług oraz podatek akcyzowy (sygn. UZP/ZO/0-2082/04). Oznacza to, że zamawiający odczytując kwotę, jaką zamierza przeznaczyć na zadanie, nie może podać szacunkowej wartości zamówienia, bądź szacunkowej wartości zamówienia powiększonej o należny podatek VAT.

Zamawiający robią jeszcze jeden błąd, na który zwrócił uwagę sąd. Czynność unieważnienia postępowania na podstawie art. 93 ust. 1 pkt 4 ustawy powinna nastąpić dopiero po dokonaniu wyboru najkorzystniejszej oferty. Przepis mówi wyraźnie, że zamawiający musi najpierw **wybrać najkorzystniejszą ofertę** (sygn. akt II Ca 752/05).

Przykład. Zamawiający odrzucił ofertę firmy X i wybrał wykonawcę Y. Oferent X złożył protest, w którym zarzucił zamawiającemu, że wybrana oferta nie spełniała wymagań postawionych przez zamawiającego. Jednak protest został odrzucony. Zdaniem zamawiającego oferent nie miał interesu prawnego w tym, żeby składać protest, ponieważ jego kwota przewyższała sumę, jaką zamierzał przeznaczyć na inwestycje zamawiający. Czy postąpił zgodnie z prawem? Otóż w tej sytuacji zamawiający złamał prawo. Oferent X miał interes prawny w złożeniu protestu. Zamawiający ma bowiem możliwość przesunięcia środków w budżecie. I tym samym nie musi unieważniać postępowania. Jeżeli oferta Y zawierała błędy i zamawiający przesunąłby pieniądze, wówczas firma X zostałaby wykonawcą zadania. Stąd widać interes prawny oferenta X. Zespół arbitrów przyznał rację odwołującemu się wykonawcy i zgodził się z nim, że również w takiej sytuacji ma on interes prawny w złożeniu protestu. Interes prawny zaś, jak wiadomo, jest wymagany, by móc skorzystać ze środków ochrony prawnej – art. 179 ust. 1 ustawy Pzp (sygn. UZP/ZO/0-2601/05).

Należy też odnieść się do sytuacji, kiedy zamawiający dopuszcza składanie ofert częściowych. Zdaniem arbitrów (wyrok sygn. akt UZP/ZO/0-733/05), jeżeli zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert częściowych albo udziela zamówienia w częściach, wartością zamówienia jest łączna wartość wszystkich części zamówienia. W ocenie arbitrów oznacza to, że zamawiający może unieważnić postę-

powanie na mocy art. 93 ust. 1 pkt 4 ustawy tylko wtedy, gdy suma cen najkorzystniejszych ofert złożonych na poszczególne pakiety przewyższa kwotę, którą zamawiający mógł przeznaczyć na sfinansowanie całego zamówienia. Podobne stanowisko zaprezentował sąd okręgowy. Dopuścił on możliwość unieważnienia postępowania w całości w sytuacji, gdy łączna wartość ofert składanych na poszczególne części przekraczała kwotę przeznaczoną na sfinansowanie całego zamówienia (sygn. akt IV Ca 433/05). Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie protokołu, w sytuacji dopuszczenia składania ofert częściowych przed otwarciem ofert zamawiający jest zobowiązany do podania kwot, które zamierza przeznaczyć na poszczególne części. Jeżeli tego nie uczyni, nie może podnosić zarzutu, że cena ofert przekracza kwotę, którą zamierza przeznaczyć na sfinansowanie części zamówienia. Przed otwarciem ofert nie podał bowiem, jakie kwoty zamierza przeznaczyć na sfinansowanie poszczególnych części zamówienia, określając je tylko w kwocie łącznej (wyrok UZP/ZO/0-1599/06).

Przykład. W postępowaniu na budowę kanalizacji zamawiający przed otwarciem ofert odczytał kwotę, jaką zamierza przeznaczyć na zadanie. Niestety popełnił błąd, ponieważ zamiast rzeczywistej kwoty zaplanowanej w budżecie odczytał szacunkową wartość zamówienia powiększoną o należny podatek VAT. Jeden z wykonawców złożył protest, wskazując w nim, że w opisanej sytuacji zachodzi przesłanka z art. 93 ust. 1 pkt 7 i postępowanie należy unieważnić. Zamawiający odrzucił protest i sprawa trafiła do arbitrażu. Zespół arbitrów stwierdził, że wśród przesłanek wymienionych w art. 93 nie ma przesłanki, która pozwalałaby unieważnić postępowanie z powodu błędów zamawiającego w ustaleniu kwoty, jaką zamierza on przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia (sygn. UZP/ZO/0-2651/05).

Wykonawcy powinni pamiętać, że zamawiający w okresie związania ofertą ma możliwość zwiększenia kwoty podanej przed otwarciem ofert na realizację danego zamówienia, w tych sytuacjach, gdy cena oferty najkorzystniejszej przewyższa kwotę, którą zamawiający przewidział na realizację zamówienia. Wówczas nie będzie konieczne unieważnienie postępowania w świetle przepisu art. 93 ust. 1 pkt 4 ustawy. Zamawiający jest uprawniony, a nie zobowiązany do unieważnienia postępowania w sytuacji, gdy cena najkorzystniejszej oferty przekracza kwotę podaną przez zamawiającego przed otwarciem ofert. Zamawiający może bowiem podjąć decyzję o przeznaczeniu na sfinansowanie zamówienia kwoty wyższej niż wynikająca z oświadczenia złożonego przez niego przed otwarciem ofert (II Ca 141/07).

Przykład. W pewnym postępowaniu wykonawca postanowił złożyć protest na okoliczność tego, że nie przesunął środków w budżecie i w efekcie postępowanie zostało unieważnione. Czy miał podstawę do wniesienia protestu? Nie można czynić zarzutu zamawiającemu, że nie podjął próby skorygowania kwoty, którą może przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia. To zamawiający ocenia, czy jest w stanie przeznaczyć na realizację zamówienia kwotę wyższą od podanej przed otwarciem ofert. Zamawiający musi działać jednak w świetle obowiązujących przepisów i wewnętrznych procedur i to do niego należy ocena, czy dokonanie ewentualnych przeniesień wydatków jest możliwe lub celowe (KIO/UZP87/08).

W postępowaniu na budowę kanalizacji podczas otwarcia ofert zamawiający odczytał kwotę, jaką zamierza przeznaczyć na zadanie. Była ona niższa od ceny najtańszej oferty. Następnego dnia wykonawca, który zaproponował tę najniższą cenę, wysłał pismo, w którym naciska na zamawiającego, aby ten zwiększył kwotę na to zadanie, przesuwając środki w budżecie. Czy miał do tego prawo? Ustawa nie przyznaje wykonawcom ubiegającym się o dane zamówienie uprawnienia do żądania od zamawiającego podjęcia działań w celu podwyższenia kwoty, która została ogłoszona przed otwarciem ofert (sygn. UZP/ZO/0-1790/05).

Marcin Melon

Konferencja Naukowo-Techniczna „Przemysł Szklarski 2009”

20 – 22 października 2009 r. w Ustroniu odbędzie się Konferencja Naukowo-Techniczna „Przemysł Szklarski 2009”. Organizatorami spotkania są: Śląska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Katowicach; Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych o. Katowice oraz Rada Programowa Związku Pracodawców „Polskie Szkło”.

Tematyka konferencji dotyczy:

- perspektyw rozwoju przemysłu szklarskiego w obecnej sytuacji gospodarczej;
- racjonalnej gospodarki paliwami i energią w przemyśle szklarskim;
- problemów technologicznych i techniczno-organizacyjnych przechowywania wyrobów szklanych;
- właściwości fizykochemicznych szkieł krzemianowych;
- emalii ceramicznych i powłok amorficznych stosowanych do zdobienia i kształtowania właściwości wyrobów szklanych;
- monitoringu procesu topienia szkła i kontroli jakości produkcji wyrobów szklanych;
- automatyki, kontroli i pomiarów parametrów procesów technologicznych;
- materiałów ogniotrwałych stosowanych do budowy pieców szklarskich;
- proekologicznych systemów opalania pieców szklarskich i odzysku ciepła spalin;
- recyklingu stłuczki szklanej w aspekcie ochrony środowiska;
- środków ochrony w przemyśle szklarskim.

Przewodniczącym Komitetu Naukowego i Programowego jest **prof. dr hab. inż. Jan Wasylak** z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Więcej informacji o konferencji na stronie www.not.katowice.pl

*dr inż. Marek Zdyb**

Kondycja finansowa spółek GPW sektora budownictwa w latach 1996 – 2008 (część 2)

W latach 1996 – 1999 indeks WIG Budownictwo nie pokazywał żadnej wyraźnej korelacji z poziomem kondycji finansowej spółek. Pojawiła się ona w 2000 r. i początkowo oznaczała spadek kondycji i indeksu WIG. Poczynając od 2002 r. wzrost indeksu pociąga za sobą wyraźny wzrost poziomu kondycji finansowej. Wydaje się, iż to właśnie ten bezprecedensowy wzrost indeksu WIG Budownictwo w latach 2006/2005 (o blisko 150%), i w nieco mniejszym stopniu do 2007 r., stał się przyczyną tak znacznej dynamiki wzrostu kondycji finansowej spółek budowlanych GPW. Korzystnej zmianie uległa wówczas struktura kapitału. Nowej, wyjątkowo korzystnej dynamiki nabrała dźwignia finansowa, tak istotna przy realizacji inwestycji, nie tylko budowlanych.

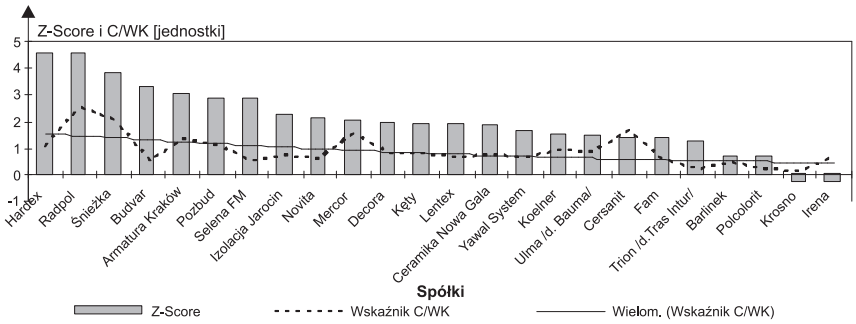
Kondycja finansowa a rynek kapitałowy

Zbadano korelację między kondycją finansową spółek budowlanych i inżynieryjnych a podstawowymi wskaźnikami rynku kapitałowego: RSZ (Roczna Stopa Zwrotu) i C/WK (cena akcji do wartości księgowej na jedną akcję). Jeśli przyjmiemy założenie, że kondycja finansowa jest tą cechą fundamentalną spółki, która determinować powinna jej kurs na parkiecie, to wówczas relacja poziomu kondycji do wartości wskaźników rynku kapitałowego nabiera całkiem jednoznacznego charakteru. Z drugiej jednak strony, gdy poziom kondycji jest zadowalający lub nawet bardzo dobry, wówczas na kurs giełdowy wpływ ma także solidność danej spółki (poziom aktywów) i perspektywa zysków w przyszłości, jaką inwestorzy wiąże z tą spółką.

Najwyższe stopy zwrotu mają spółki o najwyższym, ale także częściowo i najniższym poziomie kondycji finansowej. Spółki najzdrowsze finansowo zawdzięczają to swojej kondycji, najsłabsze zaś – zapewne działaniom spekulacyjnym. Linia trendu obu wskaźników rynku kapitałowego stanowi odwzorowanie przebiegu rankingu kondycji finansowej spółek. Identyfikując spółki o wysokim poziomie kondycji, których wartość wskaźnika rynku kapitałowego (RSZ) leży jednak poniżej linii trendu, można domniemywać, jakie spółki zasługują na wzrost kursu i relatywnie wysoką stopę zwrotu w roku bieżącym. Wydaje się, że do takich spółek powinny należeć: Naftobudowa S.A., Elektrotim S.A., Resbud S.A., Budopol S.A., Projprzem S.A. i Erbud S.A. Jak widać, rynek docenił już obecnie perspektywy rozwojowe takich spółek, jak: Elektrobudowa S.A., Mostostal Warszawa S.A., Pemug S.A., PBG S.A., Hydrobudowa Polska S.A., Budimex S.A. i Energomontaż Płd S.A., premiując je relatywnie wysokimi stopami zwrotu w porównaniu z ich pozycją w rankingu kondycji. Ze wskaźnika C/WK wynika, że do grupy „niedowartościowanych" należą firmy: Instal Kraków S.A., Prochem S.A., Mostostal Export S.A. i Rafako S.A., a spośród spółek materiałów budowlanych: Budvar S.A., Izolacja Jarocin S.A., Decora S.A., Selena FM S.A. i Novita S.A. Obecnie rynek docenił już natomiast Radpol S.A., Armaturę Kraków S.A., Mercor S.A. i Ceramikę Nowa Gala S.A. (rysunek 1).

Wskaźnik E. I. Altmana (1968) – fakty i mity

Stosowanie wskaźnika Z-Score do określania kondycji finansowej i podatności na bankructwo spółki kapitałowej budzi od pewnego czasu sporo emocji. W opublikowanym w „Pulsie Biznesu" (28.10.2008 r.) omówieniu rankingu spółek GPW (K. Latek „Rośnie strefa wysokiego ryzyka. Ranking Kolaja & Partners wskazał zagrożone spółki"), opracowanym przy użyciu tego wskaźnika, znalazła się sugestia, że egzystencja 38 spółek jest jakoby zagrożona. Krytycy wskaźnika twierdzą, że został on opracowany (dawno temu) dla rynku amerykańskiego, a zatem nie nadaje się dla rynku polskiego. Moim zdaniem obie tezy są błędne. Analiza dyskryminacyjna, przy użyciu której opracowano wskaźnik Z-Score, umożliwia zbudowanie innych, podobnych wskaźników i takie wskaźniki powstały. W Polsce oprócz Z-Score funkcjonują wskaźniki tego rodzaju, opracowane m.in. przez J. Gajdkę i D. Stosa, E. Mączyńską i A. Hołdę. Mimo to wskaźnik E. I. Altmana jest najbardziej znany i powszechnie stosowany na całym świecie, w praktyce ekonomicznej przedsiębiorstw i banków. Polska funkcjonuje w systemie kapitalistycznym już ok. 20 lat, zatem argument, że wskaźnik Z-Score nie sprawdza się w naszym kraju, również nie wytrzymuje krytyki. Wręcz przeciwnie, jest to zapewne jedyny obecnie wskaźnik po-



Rys. 1. Kondycja finansowa wg E.I. Altmana (1968) spółek produktów budowlanych GPW a wskaźnik C/WK, 2008 r. *Źródło: obliczenia własne, Marek W. Zdyb, OBRK*

* Ośrodek Badania Rynków Kapitałowych, Warszawa

zwalający porównać kondycję finansową spółek GPW i innych rynków kapitałowych. Jedyne, co może rzeczywiście różnicować poszczególne rynki, to poziom wartości granicznej Z-Score i jego strefy pośredniej. Zwrócił na to już dawniej uwagę sam E. I. Altman. Kolejny mit to przekonanie, że poziom wskaźnika poniżej wartości granicznej, zwłaszcza 2,67, oznacza niejako automatycznie upadłość spółki. To oczywiste nieporozumienie. Jest to bowiem przede wszystkim sygnał ostrzegawczy dla zarządu spółki, że należy podjąć adekwatne do pogarszającej się sytuacji środki, aby poprawić kondycję przedsiębiorstwa. Proces takiej restrukturyzacji, zależnie od sytuacji wewnętrznej spółki, kwalifikacji menedżerskich zarządu i koniunktury gospodarczej może trwać nawet kilku lat (!) i kończy się wyjściem z sytuacji kryzysowej, upadłością lub przejęciem przedsiębiorstwa. Na dowód podano zestawienie wartości wskaźnika Z-Score dla spółek budowlanych, inżynieryjnych, deweloperskich i materiałów budowlanych. Obejmuje ono lata 1996 – 2008, a w tym tak istotny okres poprzedniej recesji z lat 1998 – 2003 (tabela, szarym kolorem oznaczono poprzednie i początek obecnego spowolnienia gospodarczego). Zestawienie zawiera spółki, które w tym okresie upadły, wraz z odpowiednimi wartościami Z-Score. Dla ułatwienia obserwacji zmian wskaźnika, poszczególnym zakresom wartości Z-Score przypisano symbole literowe. Krytyczne zakresy wartości Z-Score to litery: A, B i C (w tabeli wytłuszczone). Rokowania pogarsza obecność w sąsiedztwie tych symboli również litery D. Jak widać, najwięcej firm upadło w okresie zgrupowania krytycznych symboli A, B, C i D, w czasie recesji lat 1998 – 2003. Spółka Bauma S.A. nie upadła, lecz została przejęta przez hiszpańską firmę Ulma Construcciones S.A.

Wnioski

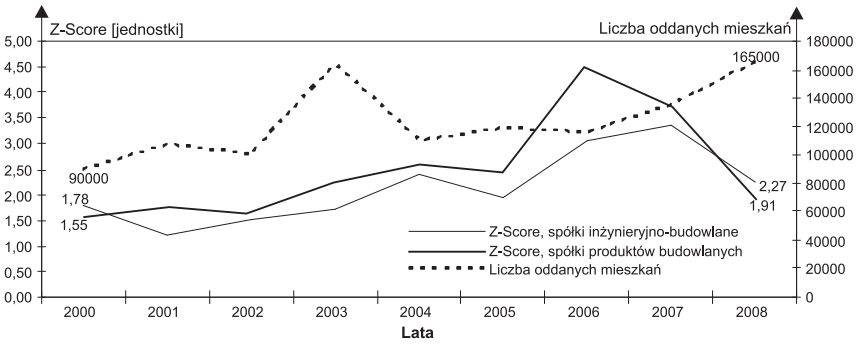
Kondycja finansowa sektora spółek budowlanych, inżynieryjnych i deweloperskich oraz sektora materiałów budowlanych, po okresie postępującego osłabienia gospodarczego, a następnie recesji w latach 1998 – 2000/2001, wywołanej pęknięciem tzw. bańki internetowej, ulegała poprawie do 2007 r. Od połowy 2007 r. kondycja ta ulega z kolei obniżeniu w związku z pojawieniem się recesji spowodowanej pęknięciem kolejnej bańki zwanej „nieruchomościową" i rozprzestrzenieniem się kryzysu finansowego. Oba te kryzysowe zjawiska wzięły swój początek w USA. Kryzys tamtejszego rynku kapitałowego, wskutek powiązań globalizacyjnych, przeniósł się na wszystkie praktycznie rynki kapitałowe świata, w tym także na rynek polski. Pomimo dosyć głębokiej korekty na rynku kapitałowym, krajowy sektor budowlany GPW – wg stanu na koniec I kw. 2009 r. – najbardziej skutecznie spośród innych sektorów obecnych na GPW opiera się nadchodzącemu spowolnieniu gospodarczemu.

Obniżenie kondycji finansowej sektora spółek budowlano-montażowych i materiałów budowlanych w 2005 r. związane było ze znacznym spadkiem liczby mieszkań oddanych do użytkowania w 2004 r. (w porównaniu z 2003 r.). Świadczy to o tym, że głównym źródłem dochodów sektora budowlanego GPW, w sposób bezpośredni lub pośredni, było jeszcze w połowie dekady budownictwo mieszkaniowe (rysunek 2). Znaczny wzrost poziomu kondycji finansowej w 2006 i 2007 r. uwypuklił bardzo istotną rolę dynamizującą, jaką odgrywa w realiach polskiego rynku budowlanego rynek kapitałowy. Na przestrzeni lat 1996 – 2006 branża odnotowała w 2006 r. najwyższy poziom kondycji finansowej w minionym dziesięcioleciu. „Przegrzanie" rynku kapitałowego w 2007 r. doprowadziło jednak do znacznego obniżenia poziomu kondycji finansowej sektora. Obecnie jest to poziom lat 1998 – 1999, czyli początkowej fazy poprzedniej recesji. Osłabienie tempa inwestycji wynikające z kryzysu sektora finansowego i zmniejszenia puli dostępnych kredytów daje uprzywilejowaną pozycję spółkom realizującym projekty w branżach dofinansowywanych przez Unię Europejską, a więc przede wszystkim projekty energetyczne i infrastrukturalne oraz budownictwo przemysłowe.

Okres poprzedniej recesji sprzyjał stopniowej polaryzacji zbioru spółek na spółki o dobrej i coraz słabszej kondycji finansowej. W krytycznym 2001 r. zbiór spółek budowlanych i inżynieryjnych GPW zmniejszył się o ok. 15,0%. Przyczyną były częstsze niż uprzednio upadłości oraz wycofanie z giełdy przez zagranicznych inwestorów branżowych. Należy się liczyć z powtórzeniem tego rodzaju zjawisk w trakcie obecnego spowolnienia gospodarczego. W związku z tym, że poziom kondycji finansowej sektora jest dobry, może wystąpić również nasilenie fuzji i przejęć.

Monitorowanie przez zarząd poziomu kondycji finansowej pozwala w porę podjąć adekwatne środki zaradcze, umożliwiające zapobieżenie upadłości spółki. Obserwacja sytuacji sektora na przestrzeni lat 1996 – 2008 pozwoliła stwierdzić, że upadłość wskutek niedostatecznej kondycji finansowej następuje zwykle dopiero po 2 – 3 latach regresu, przy poziomie Z-Score < 1,00.

Uważna obserwacja wskaźnika Z-Score umożliwia wyciągnięcie konstruktywnych wniosków dotyczących prawdopodobnego zachowania się kursów poszczególnych spółek i oczekiwanej stopy zwrotu z inwestycji (RSZ) na rynku kapitałowym GPW.



Rys. 2. Kondycja finansowa wg E.I. Altmana (1968) spółek budowlanych GPW a liczba oddanych mieszkań. Lata: 2000 – 2008 *Źródło: obliczenia własne, Marek W. Zdyb, OBRK*

UWAGA: tekst wyraża wyłącznie poglądy autora. Nie jest on w żadnym razie rekomendacją inwestycyjną w rozumieniu obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Kondycja finansowa wg E.I. Altmana (1968) spółek budowlanych, inżynieryjnych i deweloperskich oraz spółek materiałów budowlanych notowanych na GPW. Lata: 1996 – 2008

Nazwa spółki	Sekt.	Spr.	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
SPÓŁKI BUDOWLANE, INŻYNIERYJNE I DEWELOPERSKIE															
ABM Solid	IB													H	F
AD Drągowski	N	J													K
Anti	IB	J													J
BBI Devel.NFI (D)	N	S												F	D
Betonstal (upadłość)			D	D	D	**C**	**A**	**A**	**B**						
BICK (upadłość)			G	G	H	H	E	E	D	**B**	D				
Bipromet	IB	S													E
Budimex	IB	S	F	F	G	E	D	F	F	G	H	F	F	F	F
Budopol	IB	S	H	I	I	I	G	H	E	G	F	H	M	M	H
Chemoserwis Dwory	IB	J													M
Dom Development (D)	N	S											M	L	F
Echo Investment (D)	N	S	D	E	D	D	D	**C**	D	**C**	D	E	F	E	D
Elektrobudowa	IB	S	I	H	H	H	E	G	F	F	H	G	F	L	L
Elektromontaż Exp. (upadłość)			E	D	**C**	**C**	E	D	D	**A**	**B**	**A**	**A**		
Stormm (d. Elmont. W-wa)	IB	S	H	G	H	G	G	D	C	**A**	**B**	**A**	F	F	**A**
Elektrotim	EE	S												M	H
Energoaparatura	IB	J	I	J	H	E	D	D	E	F	**B**	E	F	K	I
Energoinstal	IB	S												I	E
Energopol	IB	J	I	J	G	G	D	**A**	D	E	F	I	M	K	E
Energomontaż Płd	IB	S	F	G	E	F	F	E	D	E	H	E	E	G	E
Energomontaż Płn	IB	S	F	G	H	F	E	D	D	**B**	G	F	K	I	G
Erbud	IB	S												K	G
Espebepe (upadłość)			H	**B**	D	**C**	**C**								
EBI (upadłość)			K	J	F	D	**A**	**A**							
Gant (D)	N	S											M	H	E
GTC (D)	N	S						**C**	**C**	D	E	E	J	G	D
Hydrobudowa Polska	IB	S	I	I	J	J	I	F	F	F	G	**A**	H	F	F
Instal Kraków	IB	S	J	H	G	H	G	H	E	G	I	H	K	H	H
Instal Lublin	IB	J	J	J	I	H	F	D	E	**B**	**C**	F	F	H	F
JW. Construction (D)	N	S												G	D
LC Corp (D)	N	S												F	D
Marvipol (D)	N	S													E
Mirbud	IB	S													F
Mostostal Export	IB	S	F	E	D	D	F	**C**	**C**	**B**	E	**C**	E	G	F
Mostostal Płock	IB	J	L	J	J	J	H	H	F	F	H	I	L	M	L
Mostostal W-wa	IB	S	F	H	F	F	**C**	F	E	E	F	E	H	H	G
Mostostal Zabrze	IB	S	G	E	E	F	D	D	**C**	**C**	**C**	**C**	G	M	F
Naftobudowa	IB	S	G	I	K	E	D	D	D	H	G	E	K	M	I
Octava (D)	N	S												G	**B**
Panova	IB	S												M	H
Pekabex (upadłość)			E	E	E	E	E	**B**	**C**	**A**					
PBG	IB	S									I	F	I	G	F
Pemug	IB	S	F	G	F	F	F	H	C	**A**	G	F	G	H	F
PIA Piasecki (upadłość)			E	G	F	E	D	**A**	**B**						
Polaqua	IB	S												I	E
Polimex Mostostal	IB	S	H	G	G	H	G	D	E	F	H	G	H	H	F
Polnord (D)	N	S	H	G	I	F	G	I	D	D	F	**B**	E	J	E
Prochem	IB	S	E	I	G	F	F	D	E	D	F	E	I	G	F
Projprzem	IB	S	K	Ł	K	I	H	J	G	K	Ł	K	M	M	H
Rafako	IB	S												G	F
Remak	IB	J												I	H
Resbud	IB	S	G	H	I	H	F	E	D	**B**	F	E	H	G	H
Trakcja Polska	IB	S												H	G
Triton (D)	N	S												E	F
TUP (D)	N	S											F	F	D
Unibep	IB	S													H
Zremb Chojnice	IB	J													K
RAZEM:			**3,07**	**2,75**	**2,83**	**2,35**	**1,78**	**1,21**	**1,55**	**1,70**	**2,42**	**1,95**	**3,04**	**3,34**	**2,27**
PRODUCENCI WYROBÓW BUDOWLANYCH															
Armatura Kraków	PB	J												I	H
Barlinek	PB	S												F	**C**
Ulma (d. Bauma)	PB	S	F	D	D	D	**C**	**C**	**C**	**B**	F	G	Ł	M	D
Budvar	PB	J												M	H
Cersanit	PB	S	H	J	F	E	E	E	G	G	I	I	M	M	D
Decora	PB	S										M	M	I	E
Fam	PB	S												F	D
Hardex	PB	J													K
Irena	PDTU	J						F	F	G	F	E	E	E	**A**
Izolacja Jarocin	PB	J	I	H	F	E	F	G		J				K	F
Kęty	PB	S												G	E
Koelner	PB	S												G	E
Krosno (upadłość)	PDTU	S						F	D	F	H	E	D	D	**A**
Lentex	PB	S						D	G	K	K	F	M	M	E
Mercor	PB	S												M	F
Murawski (upadłość)			G	H	**B**	D	**A**								
Novita	PB	S												F	F
Ceramika Nowa Gala	PB	S									J	F	H	G	E
Polcolorit	PB	J									M	K	H	D	C
Pozbud	PB	J													G
Radpol	PB	S												M	K
Selena FM	PB	S													G
Śnieżka	PB	S												L	I
Trion (d.Tras Intur)	PB	S						F	E	E	D	**A**	F	D	D
Yawal	PB	S	J	F	E	E	D	**B**	**B**	E	F	G	M	K	E
RAZEM:			**3,45**	**3,27**	**2,05**	**1,76**	**1,55**	**1,69**	**1,68**	**2,38**	**2,79**	**2,52**	**4,36**	**3,67**	**1,91**

Z-Score (objaśnienie symboli literowych): A<0; B: 0,00-0,50; C: 0,51-1,00; D: 1,01-1,50; E: 1,51-2,00; F: 2,01-2,50; G: 2,51-3,00; H: 3,01-3,50; I: 3,51-4,00; J: 4,01-4,50; K: 4,51-5,00; L: 5,01-5,50; Ł: 5,51-6,00; M>6,00. IB – spółka budowlana lub inżynieryjna, N – spółka z sektora nieruchomości, także deweloperska, PB – spółka sektora materiałów budowlanych. Obliczeń dokonano na podstawie sprawozdania finansowego skonsolidowanego (S) lub jednostkowego (J).

Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej i produkcja sprzedana budownictwa w I półroczu 2009 roku

W I półroczu br. sprzedaż **produkcji budowlano-montażowej** zrealizowana na terenie kraju przez przedsiębiorstwa budowlane o liczbie pracujących powyżej 9 osób była o 1,4% wyższa niż przed rokiem (wobec spadku w I kwartale br. o 1,3% oraz wzrostu w I kwartale i w I półroczu 2008 r. – odpowiednio: o 18,8% i o 17,2%). Większa niż przed rokiem była sprzedaż robót o charakterze remontowym (o 6,4%), zmniejszyła się natomiast sprzedaż robót o charakterze inwestycyjnym (o 0,6%), przy spadku jej udziału o 1,4 pkt, tj. do 70,6%.

Wzrostowi sprzedaży produkcji budowlano-montażowej towarzyszył dalszy, choć wolniejszy niż w I półroczu 2008 r., wzrost przeciętnego zatrudnienia (5,5% w ujęciu rocznym, wobec 6,4% ub. roku) i przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto (4,5%, wobec 16,5% ub. roku).

W czerwcu br. sprzedaż **produkcji budowlano-montażowej** przekroczyła o 0,6% poziom ubiegłoroczny, w maju o 0,3%, a w kwietniu o 0,5%. Po wyeliminowaniu czynników o charakterze sezonowym wzrost odnotowano w czerwcu i w maju odpowiednio o 0,4% i o 1,0%, natomiast w kwietniu br. produkcja utrzymała się na poziomie ubiegłorocznym.

Dynamikę (w cenach stałych) i strukturę (w cenach bieżących) sprzedaży produkcji budowlano-montażowej w jednostkach budowlanych o liczbie pracujących powyżej 9 osób przedstawiono w tabeli 1.

W poszczególnych miesiącach I półrocza br., w porównaniu z analogicznymi miesiącami 2008 r., w przedsiębiorstwach, których podstawowym rodzajem działalności jest wznoszenie budynków, odnotowano kilkupunktowy spadek sprzedaży produkcji budowlano-montażowej (największy w maju – o 11,8%, najmniejszy w styczniu – o 0,7%), w jednostkach specjalizujących się w budowie obiektów inżynierii lądowej i wodnej, utrzymujący się w większości miesięcy – ponad 10-punktowy – wzrost (największy w maju – o 20,2%), a w podmiotach zajmujących się głównie realizacją robót specjalistycznych stopniowe zmniejszanie się poziomu produkcji (ze wzrostu o 19,7% w styczniu br. do 5,3% w kwietniu oraz spadek o 1,1% w maju i o 4,5% w czerwcu br). W efekcie, po sześciu miesiącach br. o wzroście sprzedaży produkcji budowlano-montażowej zadecydowały jednostki zaklasyfikowane do działu związanego z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej, w których produkcja była o 12,4% wyższa niż przed rokiem. W dziale skupiającym podmioty realizujące głównie roboty specjalistyczne wzrost wyniósł 2,6%, natomiast w dziale związanym ze wznoszeniem budynków odnotowano spadek o 5,2% – analogiczny jak w dominującej w nim grupie przedsiębiorstw (98,9% produkcji budowlanej zrealizowanej w tym dziale) zajmujących się głównie wznoszeniem budynków mieszkalnych i niemieszkalnych.

Wśród podmiotów, których podstawowym rodzajem działalności jest budowa obiektów inżynierii lądowej i wodnej, największy wzrost produkcji, w stosunku do I półrocza ub. roku, odnotowano w jednostkach zajmujących się głównie robotami związanymi z budową rurociągów, linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych (o 19,4%), w przedsiębiorstwach mających największy udział w tym dziale (57,3%), tj. specjalizujących się w robotach związanych z budową dróg kołowych i szynowych, wzrost wyniósł 13,3%, a w podmiotach wykonujących głównie roboty związane z budową pozostałych obiektów inżynierii lądowej i wodnej – 0,8%. W dziale roboty budowlane specjalistyczne w I półroczu br. wzrost produkcji w skali roku o 26,2% odnotowano tylko w przedsiębiorstwach wykonujących głównie pozostałe specjalistyczne roboty budowlane, a w pozostałych spadek produkcji, przy czym w jednostkach zajmujących się głównie wykonywaniem robót budowlanych wykończeniowych wyniósł on 15,0%, wykonywaniem instalacji elektrycznych, wodno-kanalizacyjnych i pozostałych instalacji budowlanych – 4,9%, a w jednostkach specjalizujących się w rozbiórce i przygotowaniu terenu pod budowę – 0,9%.

W I półroczu br. w strukturze produkcji budowlano-montażowej (tabela 2) udział budynków wyniósł 48,8%, w tym najwięcej produkcji przypadało na budynki o dwóch mieszkaniach i wielomieszkaniowe (13,8%) oraz budynki przemysłowe i magazynowe (11,8%). W porównaniu z I kwartałem br. udział robót zrealizowanych przy budowie budynków, w ogólnej

Tabela 1. Dynamika (w cenach stałych) i struktura (w cenach bieżących) sprzedaży produkcji budowlano-montażowej w jednostkach budowlanych o liczbie pracujących powyżej 9 osób

Wyszczególnienie	2008 r.				2009 r.				2008 r.
	I – III	I – VI	I – IX	I – XII	I – III	I – VI	VI	I – VI	
	analogiczny okres poprzedniego roku = 100							struktura [%]	
Ogółem	**118,8**	**117,2**	**113,4**	**110,9**	**98,7**	**101,4**	**100,6**	**100,0**	**100,0**
Z ogółem działy:									
budowa budynków	123,6	117,7	113,2	108,6	93,2	94,8	93,4	47,1	50,4
budowa obiektów inżynierii lądowej i wodnej	108,7	116,2	114,2	113,7	105,7	112,4	114,3	29,3	26,2
roboty budowlane specjalistyczne	118,2	117,5	112,9	111,9	104,6	102,6	95,5	23,6	23,4

sprzedaży produkcji budowlano-montażowej, zmniejszył się o 7,9 pkt. Spadek dotyczył zarówno budynków niemieszkalnych (wyniósł 4,3 pkt, a w przypadku budynków przemysłowych i magazynowych – 2,3 pkt), jak i mieszkalnych (3,6 pkt, w tym głównie budynków o dwóch mieszkaniach i wielomieszkaniowych – 2,9 pkt). Zmniejszenie udziału robót dotyczyło wszystkich rodzajów budynków, z wyjątkiem budynków transportu i łączności, w których przypadku odnotowano niewielki wzrost udziału zrealizowanych robót. Na wzrost udziału sprzedaży produkcji budowlano-montażowej związanej z obiektami inżynierii lądowej i wodnej (z 43,3% w I kwartale do 51,2% w I półroczu br.) największy wpływ miał wzrost udziału robót zrealizowanych przy budowie autostrad, dróg ekspresowych, ulic i dróg pozostałych (o 6,3 pkt), które stanowiły największy odsetek (17,9%) ogółu robót zrealizowanych w I półroczu br. Wzrost udziału produkcji związanej z pozostałymi obiektami inżynierii lądowej i wodnej miał niewielkie znaczenie – największy jego poziom – po 0,7% – odnotowano w zakresie dróg szynowych, dróg kolei napowietrznych lub podwieszanych, mostów, wiaduktów, estakad, tuneli, przejść nadziemnych i podziemnych. Spadek udziału dotyczył natomiast kompleksowych budowli na terenach przemysłowych (o 0,7 pkt) oraz, w niewielkim stopniu, pozostałych obiektów gdzie indziej nie- sklasyfikowanych.

Produkcja sprzedana budownictwa (tabela 3), obejmująca przychody z działalności budowlanej i niebudowlanej, tj. ze sprzedaży wyrobów własnej produkcji, robót i usług – zrealizowana w I półroczu 2009 r. przez przedsiębiorstwa budowlane o liczbie pracujących powyżej 9 osób była (w cenach bieżących) o 7,5% wyższa niż przed rokiem (w analogicznym okresie 2008 r. wyższa o 23,7%). Wzrost zrealizowanej sprzedaży odnotowano we wszystkich województwach, poza kujawsko-pomorskim, w którym odnotowano spadek o 7,4% i podlaskim – spadek o 3,5% wobec wzrostu przed rokiem odpowiednio o 25,7% i o 28,9% i małopolskim, w którym produkcja sprzedana utrzymała się na poziomie I półrocza 2008 r., przy wzroście wobec analogicznego okresu 2007 r. o 37,4%. Najwyższy wzrost odnotowano w przedsiębiorstwach z siedzibą na terenie województwa: zachodniopomorskiego – o 54,8% (przed rokiem wzrost o 27,7%), świętokrzyskiego – o 21,5% (przed rokiem wzrost o 33,6%), opolskiego – o 21,1% (przed rokiem wzrost o 9,1%), warmińsko-mazurskiego – o 17,7 (wzrost o 24,7%) i dolnośląskiego – o 11,1% (wzrost o 29,2%), a najmniejszy wzrost – o 3,0% (przy wzroście przed rokiem o 43,8%) w województwie lubelskim. Wzrostowi przychodów ze sprzedaży wyrobów i usług towarzyszył także wzrost przeciętnego zatrudnienia w przedsiębiorstwach budowlanych (o 5,5%), odnotowany we wszystkich województwach poza zachodniopomorskim i podkarpackim, w których poziom przeciętnego zatrudnienia był niższy niż przed rokiem, odpowiednio: o 0,8% i 0,2%. Największy wzrost przeciętnego zatrudnienia zanotowano w firmach z siedzibą na terenie województwa: dolnośląskiego – o 18,8%, lubuskiego – o 14,9%, świętokrzyskiego – o 12,4% i podlaskiego – o 11,5%, a najmniejszy – o 0,7% w województwie warmińsko-mazurskim.

W lipcu br. **wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury** w budownictwie był nadal ujemny, nieco mniej pesymistyczny niż w czerwcu i maju br., ale gorszy niż w lipcu ostatnich dziewięciu lat. Przedsiębiorcy sygnalizowali mniejsze niż w czerwcu br. ograniczenia portfela zamówień i produkcji budowlano-montażowej. W konsekwencji bieżąca sytuacja finansowa również jest oceniana mniej pesymistycznie. Przewidywane na najbliższe miesiące ograniczenie portfela zamówień na rynku krajowym powoduje, że prognozy dotyczące produkcji budowlano-montażowej oraz sytuacji finansowej badanych przedsiębiorstw utrzymują się na poziomie ujemnym i są zbliżone do tych formułowanych w czerwcu br. Przewidywany jest dalszy spadek cen robót budowlano-montażowych oraz ograniczenie zatrudnienia w nieco większej skali niż przewidywano w czerwcu i maju br.

Tabela 2. Struktura sprzedaży produkcji budowlano-montażowej wg PKOB

Rodzaje obiektów budowlanych	Struktura [%]	
	I kwartał 2009 r.	I półrocze 2009 r.
O g ó ł e m	**100,0**	**100,0**
Budynki razem	**56,7**	**48,8**
Budynki mieszkalne:	**21,0**	**17,4**
mieszkalne jednorodzinne	2,2	1,8
o dwóch mieszkaniach i wielomieszkaniowe	16,7	13,8
zbiorowego zamieszkania	2,1	1,8
Budynki niemieszkalne:	**35,7**	**31,4**
hotele i budynki zakwaterowania turystycznego	1,4	1,2
biurowe	4,6	3,8
handlowo-usługowe	7,9	7,4
transportu i łączności	0,3	0,4
przemysłowe i magazynowe	14,1	11,8
ogólnodostępne obiekty kulturalne, budynki o charakterze edukacyjnym, budynki szpitali i zakładów opieki medycznej oraz budynki kultury fizycznej	5,6	5,3
pozostałe	1,8	1,5
Obiekty inżynierii lądowej i wodnej:	**43,3**	**51,2**
autostrady, drogi ekspresowe, ulice i drogi pozostałe	11,6	17,9
drogi szynowe, drogi kolei napowietrznych lub podwieszanych	2,3	3,0
drogi lotniskowe	0,0	0,1
mosty, wiadukty i estakady, tunele i przejścia nadziemne i podziemne	2,8	3,5
budowle wodne	0,7	0,9
rurociągi i linie telekomunikacyjne oraz linie energetyczne przesyłowe	5,2	5,3
rurociągi sieci rozdzielczej i linie kablowe rozdzielcze	10,9	11,3
oczyszczalnie wód i ścieków	2,1	2,4
kompleksowe budowle na terenach przemysłowych	6,1	5,4
budowle sportowe i rekreacyjne	1,7	1,9
obiekty pozostałe, gdzie indziej niesklasyfikowane	2,0	1,9

Tabela 3. Produkcja sprzedana i przeciętne zatrudnienie w budownictwie w I półroczu 2009 r.

Województwa	Produkcja sprzedana		Przeciętne zatrudnienie	
	[mln zł]	I – VI 2008 = 100	[tys.]	I – VI 2008 = 100
Polska	**62 730,1**	**107,5**	**429**	**105,5**
dolnośląskie	4 119,6	111,1	33	118,8
kujawsko-pomorskie	1 845,3	92,6	20	103,9
lubelskie	1 563,5	103,0	17	103,6
lubuskie	818,4	109,0	8	114,9
łódzkie	2 510,5	105,9	21	106,8
małopolskie	4 648,8	100,0	38	108,6
mazowieckie	20 499,6	104,0	87	102,4
opolskie	1 058,8	121,1	8	107,9
podkarpackie	1 717,2	110,1	18	99,8
podlaskie	1 371,3	96,5	9	111,5
pomorskie	3 701,1	110,4	25	102,8
śląskie	6 836,1	107,0	62	104,6
świętokrzyskie	1 483,3	121,5	12	112,4
warmińsko-mazurskie	1 469,8	117,7	14	100,7
wielkopolskie	6 614,7	110,6	45	104,9
zachodniopomorskie	2 471,2	154,8	13	99,2

Wykorzystanie mocy produkcyjnych w budownictwie, szacowane w czerwcu br. na ok. 76%, jest niższe niż w analogicznym miesiącu ub. roku (85%), ale nieco lepsze niż w maju br. (75%). Największe wykorzystanie mocy produkcyjnych (ok. 79%) obserwuje się w przedsiębiorstwach zajmujących się głównie budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej, a według wielkości przedsiębiorstw – w podmiotach o liczbie pracujących 250 i więcej osób.

Najbardziej uciążliwe w prowadzeniu działalności budowlanej są bariery związane z konkurencją ze strony innych firm (61% badanych przedsiębiorstw w lipcu, 62% w czerwcu i 60% w maju br., wobec 49% w lipcu i 48% w czerwcu 2008 r.) oraz kosztami zatrudnienia (50% w lipcu i w czerwcu br. wobec 61% przed rokiem). W porównaniu z lipcem 2008 r. najbardziej wzrosło znaczenie barier związanych z niedostatecznym popytem (z 21% do 48% przy 49% w czerwcu i 50% w maju br.), trudnościami z uzyskaniem kredytów (z 7% w lipcu 2008 r. do 16% w lipcu, czerwcu i maju br.) oraz konkurencją ze strony innych firm, natomiast zmalało – barier związanych z niedoborem wykwalifikowanych pracowników (z 51% do 20% przy 19% w czerwcu i 20% w maju br).

mgr Janusz Kobylarz
Główny Urząd Statystyczny

Ceny materiałów budowlanych w lipcu 2009 roku

W lipcu 2009 r., w porównaniu z poprzednim miesiącem, spadły ceny w 6 grupach towarowych, w 3 wzrosły, a w 2 się nie zmieniły. **Najbardziej staniały** silikaty (o 5,2%), sucha zabudowa wnętrz (o 4,2%) i izolacje termiczne (o 3,5%), a **nieznacznie** (o 0,1 – 0,9%) beton komórkowy, drewno i materiały drewnopochodne oraz chemia budowlana. **Nie zmieniły się** ceny materiałów ściennych ceramicznych oraz stolarki otworowej, **wzrosły** natomiast ceny pokryć i folii dachowych, rynien – o 2,2%, a o mniej niż 1% izolacji wodochronnej oraz narzędzi i sprzętu budowlanego. W kategorii „inne" spadły jedynie ceny cementu i wapna o 0,5%, o tyle samo wzrosły ceny farb, lakierów, tapet, a o 0,3% ceny instalacji i techniki grzewczej, kanalizacji, odwodnień i wentylacji. W pozostałych grupach ceny się nie zmieniły.

Przychody PSB S.A. ze sprzedaży materiałów budowlanych w lipcu 2009 r. były o ponad 3% wyższe niż przed rokiem, przy czym 2008 r. był bardzo dobry dla branży. Obecnie zaobserwowano wzmożony ruch na budowach.

Trendy zmiany cen materiałów budowlanych w czerwcu 2009 r. Analiza Grupy PSB

Grupa asortymentowa	Trendy (VI 2008 = 100)												
	2008						2009						
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Materiały ścienne – silikaty	100	98,6	97,8	96,5	95,2	94,5	81,6	80,2	78,0	77,5	75,9	73,7	69,9
Materiały ścienne – beton komórkowy	100	96,1	99,8	98,0	96,6	96,2	96,1	95,4	100,9	98,8	96,8	93,9	93,1
Materiały ścienne – ceramiczne	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Pokrycia i folie dachowe, rynny	100	98,1	99,3	99,3	99,3	99,3	100,6	101,7	101,2	101,6	100,1	100,6	102,9
Materiały izolacji termicznej	100	98,2	95,7	93,4	93,6	90,4	87,4	89,6	92,4	91,0	88,0	89,0	85,9
Chemia budowlana	100	98,8	99,4	99,1	99,9	99,5	97,8	100,4	100,0	101,1	101,2	100,9	100,8
Drewno i materiały drewnopochodne	100	95,6	95,4	95,0	94,9	94,9	94,9	97,2	97,7	97,2	97,0	98,1	97,5
Sucha zabudowa wnętrz	100	100,0	100,0	100,5	98,4	98,4	98,4	97,4	96,9	96,4	88,0	91,1	87,3
Stolarka otworowa, parapety	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	101,3	102,2	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9
Materiały izolacji wodochronnej	100	100,0	100,0	103,6	98,6	96,2	96,2	93,7	92,0	92,8	92,3	92,9	93,6
Narzędzia i sprzęt budowlany	100	100,0	100,0	102,4	100,0	102,4	115,2	115,2	123,6	123,6	126,5	130,8	131,1
Inne	100	99,4	94,3	92,9	92,1	91,7	92,2	92,7	92,2	91,7	91,0	90,6	90,6

Dane Grupy PSB S.A.

ARBOCEL® + ALNASIL

= NOWY KIERUNEK

ARBOCEL®

Naturalne włókno celulozowe

Multifunkcjonalne włókno celulozowe

- Redukcja kosztów produkcji
- Silne mikrozbrojenie redukcja rys i mikropęknięć
- Poprawa właściwości aplikacyjnych
- Poprawa wyglądu powierzchni dzięki efektowi matującemu
- Znaczna poprawa odporności na szorowanie

ALNASIL

Syntetyczny substytut bieli tytanowej

Biały pigment i funkcjonalny wypełniacz

- Mniejsza podatność na zabrudzenia gotowej powłoki
- Obniżenie kosztów przez podstawienie nawet 30% TiO_2
- Lepsze krycie, wzrost stopnia białości

RETTENMAIER Polska Sp. z o.o.

JRS

Fibres designed by Nature

Al. Jerozolimskie 181
02-222 Warszawa
Telefon: +48 22 608 51 00
Fax-Nr. +48 22 608 51 51
E-mail: arbocel@jrs.pl

www.jrs.pl

*inż. Małgorzata Głowacz**

Nowe normy zharmonizowane z Dyrektywą 89/106/EWG

4 lipca 2009 r. ukazał się w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej (2009/C 152/05) komunikat Komisji dotyczący wdrażania dyrektywy Rady w sprawie zbliżania przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych państw członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych (89/106/EWG). Zawiera on wykaz wszystkich norm zharmonizowanych oraz daty dostępności normy jako europejskiej normy zharmonizowanej i końcowe daty okresu przejściowego. **Po raz pierwszy na tej liście pojawiły się normy wyrobów przedstawione w tabeli 1, wiele nowych aneksów do norm już wprowadzonych (tabela 2) oraz nowe wersje norm z datą ich wydania (tabela 3).**

Pełny tekst komunikatu jest dostępny na stronie Instytutu Techniki Budowlanej: **www.ue.itb.pl**.

Tabela 1. Nowe normy zharmonizowane wprowadzone w lipcu 2009 r.

Numer normy	Tytuł normy	Sposób i termin wprowadzenia jako PN-EN
EN 416-1:2009	Gazowe jednopalnikowe promienniki niskotemperaturowe do stosowania w pomieszczeniach niemieszkalnych – Część 1: Bezpieczeństwo	PN-EN 416-1:2002
EN 777-1:2009	Gazowe wielopalnikowe układy promienników niskotemperaturowych stosowane w pomieszczeniach niemieszkalnych – Część 1: Układ D – Bezpieczeństwo	PN-EN 777-1:2009
EN 777-2:2009	Gazowe wielopalnikowe układy promienników niskotemperaturowych stosowane w pomieszczeniach niemieszkalnych – Część 2: Układ E – Bezpieczeństwo	PN-EN 777-2:2009
EN 777-3:2009	Gazowe wielopalnikowe układy promienników niskotemperaturowych stosowane w pomieszczeniach niemieszkalnych – Część 3: Układ F – Bezpieczeństwo	PN-EN 777-3:2009
EN 777-4:2009	Gazowe wielopalnikowe układy promienników niskotemperaturowych stosowane w pomieszczeniach niemieszkalnych – Część 4: Układ H – Bezpieczeństwo	PN-EN 777-4:2009
EN 969:2009	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do budowy gazociągów – Wymagania i metody badań	PN-EN 969:2002
EN 10088-4:2009	Stale odporne na korozję – Część 4: Warunki techniczne dostawy blach grubych, blach cienkich i taśm ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych	PN-EN 10088-4:2009
EN 10088-5:2009	Stale odporne na korozję – Część 5: Warunki techniczne dostawy prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych	PN-EN 10088-5:2009
EN 10343:2009	Stale do ulepszania cieplnego do zastosowań konstrukcyjnych – Warunki techniczne dostawy	PN-EN 10343:2009
EN 14545:2008	Konstrukcje drewniane – Złącza typu wkładek -- Wymagania	PN-EN 14545:2008
EN 14592:2008	Konstrukcje drewniane – Łączniki typu sworzniowego – Wymagania	PN-EN 14592:2008
EN 14963:2006	Pokrycia dachowe -- Podnoszone ciągłe naświetla z tworzywa -- Klasyfikacja, wymagania i metody badań	PN-EN 14963:2006

Tabela 2. Nowe aneksy do norm już wprowadzonych

Numer normy z nowym aneksem	Tytuł normy	Sposób i termin wprowadzenia jako PN-EN
EN-54-20:2006/AC:2008	Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 20: Czujki dymu zasysające	PN-EN 54-20:2006
EN 1168:2005+A2:2009	Prefabrykaty z betonu – Płyty kanałowe	PN-EN 1168+A1:2008
EN 1279-5:2005+A1:2008	Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 5: Ocena zgodności wyrobu z normą	PN-EN 1279-5+A1:2009
EN 1520:2002/AC:2003	Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze	PN-EN 1520:2005
EN 12566-3:2005+A1:2009	Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 5 – Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu budowy domowe oczyszczalnie ścieków	PN-EN 12566-3:2007
EN 12794:2005+A1:2007/AC:2008	Prefabrykaty z betonu – Pale fundamentowe	PN-EN 12794+A1:2008
EN 13084-7:2005/AC:2009	Kominy wolno stojące – Część 7: Wymagania dotyczące cylindrycznych wyrobów stalowych przeznaczonych na jednopowłokowe kominy stalowe oraz stalowe wykładziny	PN-EN 13084-7:2006
EN 13263-1:2005+A1:2009	Pył krzemionkowy do betonu – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności	PN-EN 13263-1:2006
EN 13561:2004+A1:2008	Zasłony zewnętrzne -- Wymagania eksploatacyjne łącznie z bezpieczeństwem	PN-EN 13561:2006
EN 13659:2004+A1:2008	Żaluzje – Wymagania eksploatacyjne łącznie z bezpieczeństwem	PN-EN 13659:2006
EN 13747:2005+A1:2008	Prefabrykaty z betonu – Płyty stropowe do zespolonych systemów stropowych	PN-EN 13747+A1:2009
EN 13859-1:2005+A1:2008	Elastyczne wyroby wodochronne -- Definicje i właściwości wyrobów podkładowych – Część 1: Wyroby podkładowe pod nieciągłe pokrycia dachowe	PN-EN 13859-1+A1:2008
EN 13859-2:2004+A1:2008	Elastyczne wyroby wodochronne – Definicje i właściwości wyrobów podkładowych – Część 2: Wyroby podkładowe do ścian	PN-EN 13859-2+A1:2008
EN 14604:2005/AC:2008	Autonomiczne czujki dymu	PN-EN 14604:2006/AC:2009
EN 14844:2006+A1:2008	Prefabrykaty z betonu -- Przepusty skrzynkowe	PN-EN 14844+A1:2009

* Instytut Techniki Budowlanej

Tabela 3. Nowe wersje norm wraz z datą wydania

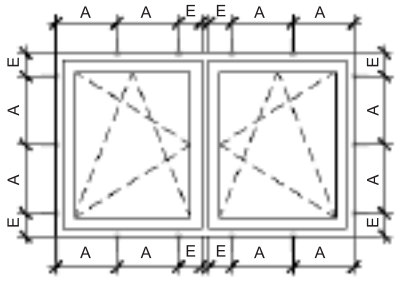
Numer normy wraz z datą wydania	Tytuł normy	Sposób i termin wprowadzenia jako PN-EN
EN-934-2:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie	PN-EN 934-2:2002
EN 934-4:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 4: Domieszki do zaczynów iniekcyjnych do kanałów kablowych – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie	PN-EN 934-4:2002
EN 1463-1:2009	Materiały do poziomego oznakowania dróg – Punktowe elementy odblaskowe – Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu	PN-EN 1463-1:2009
EN 1858:2008	Kominy – Części składowe – Kształtki betonowe	PN-EN 1858:2008
EN 13162:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13162:2009
EN 13163:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13163:2009
EN 13164:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13164:2009
EN 13165:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13165:2009
EN 13166:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13166:2009
EN 13167:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13167:2009
EN 13168:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13168:2009
EN 13169:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie – Specyfikacja (oryg.)	PN-EN 13169:2009
EN 13170:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z ekspandowanego korka (ICB) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13170:2009
EN 13171:2008	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 13171:2009

Właściwości techniczne i montaż okien pasywnych

(dokończenie ze str. 43)

Parapet zewnętrzny usytuowany jest tak, aby uniemożliwić wciekanie pod okno wody opadowej. Rozmieszczenie punktów mocowania okna do ościeża ilustruje rysunek 7.

Zalety okien pasywnych okupione są dosyć wysoką ich ceną oraz masywną konstrukcją. Dodatkowa szyba oraz szersze kształtowniki sprawiają, że znacznie wzrasta masa skrzydła w porównaniu z oknami tradycyjnymi. Ważny jest zatem prawidłowy dobór okuć, aby nie pogorszyć funkcjonalności (łatwości obsługi) okna. Ponadto należy się upewnić, że konstrukcja okna spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa. W tabeli podano właściwości istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa konstrukcji i poprawności użytkowania oraz metody badań i normy klasyfikacyjne.



Rys. 7. Prawidłowe rozmieszczenie punktów mocowania okna dwudzielnego: A – maks. rozstaw mocowań – 70 cm; E – maks. odległość od naroży i od słupków (rygli) – 15 cm

Metody badań i klasyfikacja okien

Właściwość	Klasyfikacja	Metoda badania
Odporność na obciążenie wiatrem	PN-EN 12210:2001	PN-EN 12211:2001
Wodoszczelność	PN-EN 12208:2001	PN-EN 1027:2001
Przepuszczalność powietrza	PN-EN 12207:2001	PN-EN 1026:2001
Siły operacyjne	PN-EN 13115:2002	PN-EN 12046-1:2004
Nośność urządzeń zabezpieczających	Wartość progowa	PN-EN 14351-1:2006 + PN-EN 14609:2006
Odporność na uderzenie	PN-EN 13049	PN-EN 13049
Odporność na obciążenia w płaszczyźnie skrzydła (Racking)	PN-EN 13115:2002	PN-EN 14608:2005
Odporność na skręcanie statyczne	PN-EN 13115:2002	PN-EN 14609:2006
Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie	PN-EN 12400	PN-EN 1191
Zachowanie się pomiędzy różnymi klimatami	W opracowaniu	ENV 13420
Odporność na włamanie	ENV 1627	ENV 1628, ENV 1629, ENV 1630

Okna pasywne, głównie ze względu na znacznie wyższą cenę w stosunku do okien standardowych, z pewnością nieprędko będą stosowane masowo. Niemniej jednak czołowi producenci mają je w swojej ofercie. Tak więc każdy, dla kogo idea domu pasywnego znaczy więcej niż związane z tym koszty, może je nabyć. Należy jednak jeszcze raz podkreślić, że bardzo ważne jest wykonanie samego okna, ale równie ważne jest to, jak zostanie ono wbudowane.

dr inż. Krzysztof Kuczyński

Zebranie Zarządu Głównego i Rady Naczelnej SITPMB

26 i 27 czerwca 2009 r. w Muzeum Techniki w Warszawie odbyło się zebranie Zarządu Głównego i Rady Naczelnej SITPMB. Po powitaniu przez zastępcę dyrektora muzeum wszyscy uczestnicy zwiedzili muzeum z przewodnikiem i zapoznali się z najbardziej interesującymi eksponatami. Miłym urozmaiceniem było wysłuchanie koncertu wyeksponowanych pozytywek.

Głównym tematem **otwartego zebrania Zarządu Głównego SITPMB** było przedstawienie i zatwierdzenie bilansu za 2008 r. Z rachunku zysków i strat wynika zysk w wysokości 137 tys. zł. Na przychody złożyły się przede wszystkim: zysk z działalności gospodarczej prowadzonej przez Ośrodek Doskonalenia Kadr Technicznych w Krakowie, Zespół Ośrodków Rzeczoznawstwa w Warszawie i Terenowy Ośrodek Rzeczoznawstwa w Krakowie oraz dywidenda z zysku wypracowanego przez czasopisma „Materiały Budowlane" oraz „Szkło i Ceramika" otrzymywana z Wydawnictwa SIGMA-NOT S.A. Wysoka dywidenda możliwa była dzięki zaangażowaniu pracowników obu redakcji w podwyższanie atrakcyjności czasopism.

Coroczne zebranie Rady Naczelnej było poświęcone głównie przekazaniu informacji o:

- działalności FSN-T NOT po wyborach nowych władz w grudniu 2008 r., a w szczególności problematyce posiedzeń Rady Krajowej, które odbyły się w lutym i czerwcu br.;
- działalności Zarządu Głównego SITPMB i realizacji planu prac za 2008 r.;
- działalności Zespołu Ośrodków Rzeczoznawstwa i Ośrodka Doskonalenia Kadr Technicznych SITPMB;
- pracach biura Zarządu Głównego SITPMB;
- działalności Oddziałów i Sekcji SITPMB.

Następnie dyskutowano nad zachęceniem członków Stowarzyszenia do większego zaangażowania w realizację zadań statutowych oraz działalność gospodarczą, a także o ewentualnych zmianach organizacyjnych w SITPMB i o przeznaczeniu środków finansowych wygospodarowanych w ostatnich latach. W wyniku dyskusji poparto celowość wystąpienia do Sejmu z tzw. inicjatywą obywatelską dotyczącą nowelizacji ustawy *Prawo o stowarzyszeniach*, zakładającej podwyższenie rangi stowarzyszeń naukowo-technicznych o zasięgu krajowym przez nadanie im większych uprawnień (rzeczoznawcy budowlanego i tworzenia list biegłych sądowych) oraz powierzenie nadzoru Ministerstwu Nauki i Szkolnictwa Wyższego (obecnie nadzór sprawuje starosta).

Biorąc pod uwagę zbliżający się termin Walnego Zjazdu Delegatów SITPMB w 2010 r. Rada Naczelna upoważniła Zarząd Główny do przedstawienia propozycji uporządkowania spraw organizacyjnych, zakładając m.in:

- dostosowanie podziału terytorialnego działalności Oddziałów do podziału terytorialnego kraju (łącznie z nazwą), np. Oddział Podkarpacki z siedzibą w Krośnie;
- wprowadzenie do Statutu SITPMB zapisu dotyczącego minimalnej liczby członków Oddziału. Powinien on liczyć przynajmniej 15 członków, a w przypadku mniejszej liczby i słabej działalności statutowej, konieczne będzie przyłączenie Oddziału (jako Koła) do innego (właściwego terytorialnie) albo przyłączenie pojedynczych członków tego Oddziału do Koła Terenowego przy Zarządzie Głównym.

Uczestnicy zebrania Zarządu Głównego i Rady Naczelnej SITPMB podczas zwiedzania Muzeum Techniki

Wszyscy uczestnicy zebrania zaakceptowali przedstawiony i zatwierdzony przez ZG plan pracy na 2009 r. Po długiej dyskusji RN upoważniła Zarząd Główny do podjęcia decyzji w sprawie zakupu odpowiedniego lokalu, celem zapewnienia w przyszłości zdolności kredytowej SITPMB oraz zagospodarowania wypracowanych środków finansowych i przedstawienia ich do akceptacji na najbliższym WZD SITPMB.

Prezes Zarządu Głównego SITPMB **mgr inż. Jerzy Gumiński** wystąpił z propozycjami, które przyjęto jednogłośnie, aby delegat SITPMB do Rady Krajowej Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT przedstawił na najbliższym posiedzeniu Rady Krajowej FSN-T NOT autorski wniosek dotyczący zgłoszenia odpowiednim organom prośby o umożliwienie delegacji NOT (organizacji zrzeszającej ok. 115 tys. członków) składania kwiatów podczas uroczystości państwowych przed Grobem Nieznanego Żołnierza. Poinformował także RK o kolejnej inicjatywie, wstępnie uzgodnionej z Muzeum Techniki, dotyczącej **przyznania seniorom Stowarzyszenia talonów upoważniających do**:

– bezpłatnego zwiedzania ekspozycji w Muzeum Techniki w Pałacu Kultury i Nauki;

– ok. 40% zniżki na kawę i herbatę w kawiarniach zlokalizowanych na terenie Muzeum Techniki w Pałacu Kultury i Nauki. Koszty z tym związane pokrywane byłyby z dywidendy przekazywanej aktywnym Oddziałom zgodnie z uchwałą nr 47/XIII z 25.04.2006 r. Propozycja ta została przedstawiona Dyrektorowi Muzeum Techniki w Warszawie **inż. Jerzemu Jasiukowi** i została zaakceptowana.

Prezes Rady Naczelnej SITPMB **mgr inż. Jerzy Gumiński** zgłosił propozycję wystąpienia do WZD SITPMB o przyznanie wieloletniemu członkowi i działaczowi naszego Stowarzyszenia **kol. mgr. inż. Jerzemu Kurbielowi** tytułu honorowego członka SITPMB, która została przyjęta jednogłośnie.

Podsumowując zebranie Prezes Rady Naczelnej SITPMB stwierdził, że Rada Naczelna zaaprobowała opracowany bilans za 2008 r. oraz przyjęła plan pracy i plan finansowy na 2009 r.

Okna antywłamaniowe nie istnieją!

W ostatnim czasie nasiliły się w prasie publikacje o zaletach okien „antywłamaniowych", zawierające dezinformacje na temat skutecznego zabezpieczenia mieszkań i domów przed włamaniem przez okna. Związek Polskie Okna i Drzwi, jako reprezentacja branży stolarki budowlanej, czuje się w obowiązku przestrzec przed możliwym, choć zapewne nieświadomym, wprowadzeniem Państwa w błąd. Chcemy uświadomić potencjalnym inwestorom, że **okna antywłamaniowe nie istnieją**, gdyż przez każde okno można się włamać. To tylko kwestia czasu, „talentu", doświadczenia i wyposażenia włamywacza. Dostępne na rynku **okna o podwyższonej odporności na włamanie** mogą jedynie skutecznie opóźnić włamanie, umożliwiając interwencję właścicieli, policji lub ochrony. Dotyczy to przede wszystkim prób podejmowanych przez przypadkowych włamywaczy, niewyposażonych w specjalistyczne złodziejskie narzędzia i atrybuty typu łom, siekiera, wiertarka i szlifierka kątowa.

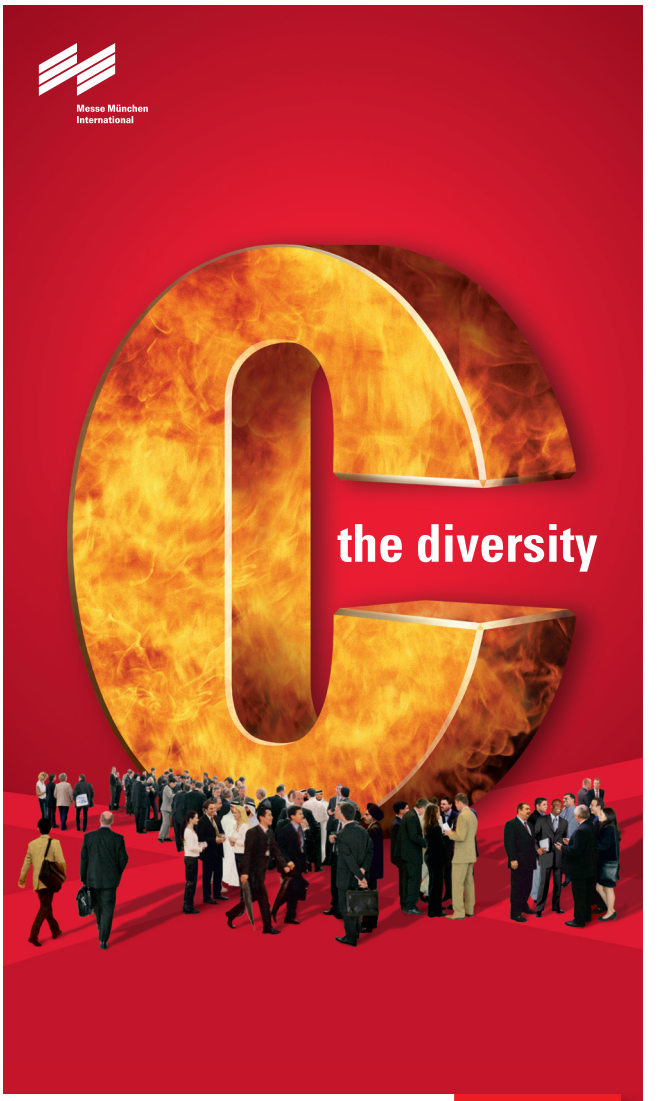
W celu uświadomienia, co oznaczają coraz wyższe klasy odporności okien na włamanie, informujemy, że okna w klasie drugiej (WK-2) są w stanie oprzeć się włamywaczowi przez zaledwie 3 min, jeśli wyposażony będzie tylko we wkrętak, szczypce i klin (tabela). Natomiast jeżeli doświadczony złodziej przyjdzie na takie włamanie wyposażony dodatkowo w łom, wiertarkę i szlifierkę kątową, to czas ten skróci się radykalnie.

Klasy odporności na włamanie okien wg PN-EN 1627:2006

Klasa odporności	Przewidywana metoda włamania rabunkowego	Czas oporu [min]
1	Przypadkowe próby włamania przez rozbicie okna, przy użyciu przemocy fizycznej, np. kopnięcia, napierania barkiem, podnoszenia, wyrywania.	–
2	Przypadkowe próby włamania przez rozbicie okna, z dodatkowym użyciem prostych narzędzi, np. śrubokręta, szczypców, klina.	3
3	Próby włamania rabunkowego przy użyciu dodatkowego śrubokręta oraz łomu stalowego.	5
4	Włamania oparte na złodziejskim doświadczeniu, przy dodatkowym użyciu pił, młotków, siekier, dłut oraz przenośnych bateryjnych wiertarek z napędem silnika.	10
5	Włamania poparte złodziejskim doświadczeniem, z dodatkowym użyciem narzędzi elektrycznych, np. wiertarek, wyrzynarek, przenośnych pił oraz szlifierek kątowych z tarczą o maksymalnej średnicy 125 mm.	15
6	Włamania oparte na złodziejskim doświadczeniu, z dodatkowym użyciem narzędzi elektrycznych dużej mocy, np. wiertarek, wyrzynarek, pił oraz szlifierek kątowych z tarczami o maksymalnej średnicy 230 mm.	20

Nie tylko nie istnieją okna „antywłamaniowe", ale także te uznane za bardziej odporne na włamanie muszą mieć ściśle określoną, przebadaną konstrukcję, i być w określony sposób zamontowane, a więc mocno związane z murem. Prawdziwe okno o udokumentowanej odporności na włamanie to wyrób, którego **CAŁA KONSTRUKCJA** została przebadana i uzyskała odpowiednie świadectwo klasyfikacji. Pojedyncze elementy, jak superokucie czy superszyba, nie mają większego znaczenia, ale wyłącznie całe okno z takimi superelementami i sposób ich montażu w oknie i całego okna w murze. **Okna bez świadectwa badania na odporność na włamanie należy uznawać za wyrób bezklasowy**, a więc w ogóle nieodporny na jakąkolwiek próbę włamania.

Na podstawie materiału przygotowanego przez Związek Polskie Okna i Drzwi



Tu trzeba być! Największy na świecie, pełny przegląd całej branży.

ceramitec.de

Targi CERAMITEC oferują coraz więcej! Wiodące światowe targi maszyn, sprzętu, surowców i materiałów do produkcji ceramiki i metalurgii proszkowej obejmujące wszystkie segmenty branży są obowiązkowym punktem w kalendarzu decydentów. Skorzystajcie Państwo z obecności liderów rynku i z bogactwa międzynarodowej oferty.

CERAMITEC 2009

Nowe Tereny Targowe w Monachium 20-23. październik 2009

11. Międzynarodowe targi maszyn, urządzeń, narzędzi, procesów i surowców do produkcji wyrobów CERAMICZNYCH i METALURGII PROSZKOWEJ

Informacje i bilety: Biuro Targów Monachijskich w Polsce | 00-895 Warszawa
tel. (22) 620 44 15 | faks (22) 624 94 78 | info@targiwmonachium.pl

Śp. prof. dr hab. inż. Antoni Stachowicz (1936 – 2009)

23 czerwca 2009 r. zmarł Profesor Antoni Stachowicz – uznany autorytet naukowy w dziedzinie budownictwa niskoenergetycznego, konstrukcji betonowych i drewnianych, mechaniki konstrukcji inżynierskich, bardzo lubiany i szanowany Nauczyciel Akademicki i Wychowawca wielu pokoleń inżynierów budownictwa i młodych pracowników nauki, projektant i budowniczy licznych obiektów budowlanych, serdeczny Kolega, niezwykle skromny i życzliwy Człowiek.

Profesor Antoni Stachowicz urodził się 20 maja 1936 r. w Krakowie. W 1953 r. zdał egzamin maturalny w słynnej krakowskiej „piątce" – V Liceum im. A. Witkowskiego, po czym podjął studia na ówczesnym Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Krakowskiej. Ukończył je w 1959 r., uzyskując dyplom magistra inżyniera budownictwa w specjalności konstrukcje budowlane. Jego działalność naukowa i dydaktyczna były związane z bogatym doświadczeniem inżynierskim, które zdobywał przez 22 lata w praktyce wykonawczo-projektowej. W latach 1959 – 1969 pracował w wykonawstwie, pełniąc kolejno funkcje: majstra, kierownika budowy, głównego inżyniera, kierownika Odcinka Budów, kierownika Grupy Robót. W latach 1960 – 1964 był uznanym projektantem w BORM Katowice, Pracowni Konserwacji Zabytków w Krakowie, w latach 1968 – 1973 współpracował w zakresie konstrukcji z zespołami projektowymi profesorów architektów Witolda Cęckiewicza i Andrzeja Skoczka z Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej, a w latach 1977 – 1981 był zastępcą dyrektora ds. badawczo-wdrożeniowych Krakowskiego Biura Projektowo-Badawczego Budownictwa Ogólnego. Działalność inżynierska Profesora Antoniego Stachowicza jest przykładem pozytywnej integracji rozwoju myśli technicznej i nowatorskich rozwiązań w budownictwie z pracą naukowo-badawczą. Antoni Stachowicz w latach 1970 – 1972 odbył studia doktoranckie na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Krakowskiej, a w grudniu 1972 r. uzyskał tytuł doktora nauk technicznych na podstawie dysertacji *„Kształtowanie cięgnowych dźwigarów powierzchniowych w aspekcie konstrukcyjnym"*. Stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w zakresie mechaniki konstrukcji inżynierskich uzyskał 23 stycznia 1980 r. na podstawie rozprawy *„Optymalne projektowanie konstrukcji z zastosowaniem metod optymalizacji wielopoziomowej"*, natomiast tytuł naukowy profesora nauk technicznych w 1996 r. Profesor Antoni Stachowicz od 1973 r. był nauczycielem akademickim na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej. Swą wieloletnią pracę związał z Instytutem Materiałów i Konstrukcji Budowlanych.

Zainteresowania naukowe Profesora skupiały się głównie na problemach z zakresu: konstrukcji cięgnowych, betonowych, żelbetowych, sprężonych i drewnianych; metodologii i komputerowego wspomagania projektowania z wykorzystaniem teorii systemów; technicznych i technologicznych problemów budownictwa ogólnego i przemysłowego; budownictwa energooszczędnego.

Prof. Antoni Stachowicz był autorem i współautorem pięciu książek: *Optymalne kształtowanie konstrukcji z zastosowaniem optymalizacji wielopoziomowej*, Wyd. Politechniki Krakowskiej 1977; *Przekrycia wiszące. Obliczenia statyczne i projektowanie*, Arkady Warszawa 1976; *Podstawy optymalizacji elementów konstrukcji budowlanych*, PWN Warszawa 1978; *Podziemne zbiorniki wodociągowe*, Arkady Warszawa 1986; *Foundation of Optimum Design in Civil Engineering*, PWN/Martinus Nijhof Publisher, W-wa/Dordrecht/Boston/London 1989, ponad 200 prac naukowych opublikowanych w czasopismach krajowych i zagranicznych oraz w recenzowanych materiałach konferencji i kongresów naukowych, a także autorem ok. 200 istotnych opracowań dla przemysłu i współautorem 3 patentów. Kierował także pracami badawczymi wykonywanymi w ramach programów rządowych i resortowych oraz grantów KBN.

W 1993 r. zainicjował i zorganizował cykliczną Konferencję Naukowo-Techniczną *Problemy projektowania, realizacji i eksploatacji budynków o niskim zapotrzebowaniu na energię – ENERGODOM*, która już w następnym roku miała międzynarodowy charakter (w 2008 r. odbyła się IX edycja).

W ramach działalności związanej z rozwojem kadr naukowych, Profesor był promotorem prac doktorskich oraz recenzentem dorobku w postępowaniach o nadanie tytułu profesora (w jednym przypadku na Słowacji), a także postępowaniach o mianowanie na stanowisko profesora nadzwyczajnego. Wykonał także wiele recenzji w przewodach habilitacyjnych i doktorskich. Profesor był również wieloletnim Członkiem Sekcji: Fizyki Budowli, Konstrukcji Betonowych, Konstrukcji Drewnianych oraz Materiałów Budowlanych KILiW PAN, a także Komisji Budownictwa Krakowskiego Oddziału PAN i Komisji Nauki PZITB.

Na szczególne uznanie zasługują dokonania Profesora Antoniego Stachowicza w zakresie działalności organizacyjno-dydaktycznej. Podczas długoletniej pracy na Politechnice Krakowskiej pełnił liczne funkcje, m.in.: dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej (1990 – 1996), dyrektora Instytutu Materiałów i Konstrukcji Budowlanych (2003 – 2006), kierownika Katedry Budownictwa Ogólnego i Przemysłowego (1992 – 2006) oraz członka Senatu PK kilku kadencji. Za osiągnięcia w działalności naukowej wielokrotnie otrzymał indywidualne i zespołowe nagrody, m.in. Rektora Politechniki Krakowskiej, Sekretarza Naukowego PAN, Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Wyrazem uznania dla Profesora Antoniego Stachowicza są m.in. odznaczenia: Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Złotym Krzyżem Zasługi, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, Złotą Odznaką Politechniki Krakowskiej, Złotym Medalem 50-lecia Politechniki Krakowskiej, Medalem Zasłużony dla PK.

Tadeusz Tatara – Dziekan Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej
Wiesław Ligęza – Dyrektor Instytutu Materiałów i Konstrukcji Budowlanych, Kierownik Zakładu Budownictwa Ogólnego i Przemysłowego Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej

Wyjazd studyjny do Niemiec

12 – 16 października 2009 r. Polsko-Niemiecka Izba Przemysłowo-Handlowa organizuje wyjazd studyjny do Niemiec, podczas którego odbędzie się pokaz niemieckich rozwiązań technologicznych do produkcji biogazu, seminarium z udziałem ekspertów z branży oraz wizyty w biogazowniach rolniczych i przemysłowych. Projekt jest realizowany w ramach Inicjatywy Eksportowej Energie Odnawialne 2009 dofinansowanej ze środków Federalnego Ministerstwa Gospodarki i Technologii Niemiec (BMWi).

Zgłoszenia będą przyjmowane do 11 września 2009 r. Liczba miejsc jest ograniczona i dlatego decyduje kolejność nadesłanych zgłoszeń. Szczegółowe informacje na stronie internetowej AHK **www.ahk.pl**.

Informacje dla Autorów

Redakcja przyjmuje do publikacji tylko prace oryginalne, niepublikowane wcześniej w innych czasopismach ani materiałach z konferencji (kongresów, sympozjów), chyba że publikacja jest zamawiana przez redakcję. Artykuł przekazany do redakcji nie może być wcześniej opublikowany w całości lub części w innym czasopiśmie ani jednocześnie przekazany do opublikowania w nim. Fakt nadesłania pracy do redakcji uważa się za jednoznaczny z oświadczeniem Autora, że warunek ten jest spełniony.

Przed publikacją Autorzy otrzymują do podpisania umowę z Wydawnictwem SIGMA-NOT Sp. z o.o. o przeniesieniu praw autorskich na wyłączność wydawcy, umowę licencyjną lub umowę o dzieło – do wyboru Autora. Ewentualną rezygnację z honorarium Autor powinien przesłać w formie oświadczenia (z numerem NIP, PESEL i adresem).

Autorzy materiałów nadsyłanych do publikacji w czasopiśmie są odpowiedzialni za przestrzeganie prawa autorskiego – zarówno treść pracy, jak i wykorzystywane w niej ilustracje czy zestawienia powinny stanowić własny dorobek Autora lub muszą być opisane zgodnie z zasadami cytowania, z powołaniem się na źródło cytatu.

Z chwilą otrzymania artykułu przez redakcję następuje przeniesienie praw autorskich na Wydawcę, który ma odtąd prawo do korzystania z utworu, rozporządzania nim i zwielokrotniania dowolną techniką, w tym elektroniczną, oraz rozpowszechniania dowolnymi kanałami dystrybucyjnymi.

Warunki prenumeraty na 2009 r.

WYDAWNICTWO SIGMA-NOT

Prenumerata roczna miesięcznika „Materiały Budowlane" jest możliwa w dwóch wariantach:

- **prenumerata wersji papierowej;**
- **prenumerata w pakiecie (pakiet zawiera całoroczną prenumeratę wersji papierowej + rocznik czasopisma na płycie CD, wysyłany po zakończeniu roku wydawniczego).** Dla tych prenumeratorów Wydawnictwo oferuje dodatkowo roczniki archiwalne miesięcznika „Materiały Budowlane" z lat 2004 – 2008 na płytach CD w cenie 20 PLN netto (+ 22% VAT) za każdy rocznik.

UWAGA! Wszyscy prenumeratorzy miesięcznika „Materiały Budowlane" na 2009 r. otrzymają bezpłatny kod dostępu do archiwum elektronicznego z lat 2004 – 2008 na Portalu Informacji Technicznej www.sigma-not.pl.

Prenumeratę można zamówić:

za pośrednictwem redakcji „Materiały Budowlane":

- **faksem:** (22) 827 52 55, 826 20 27;
- **e-mailem:** materbud@sigma-not.pl;
- **przez Internet:** www.materialybudowlane.info.pl;
- **listownie:** Redakcja „Materiały Budowlane", 00-950 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14A, skr. poczt. 104.

Uwaga! Druk zamówienia na **www.materialybudowlane.info.pl**

za pośrednictwem Zakładu Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT Sp. z o.o.:

- **faksem:** (22) 891 13 74, 840 35 89, 840 59 49;
- **e-mailem:** kolportaz@sigma-not.pl;
- **przez Internet:** www.sigma-not.pl;
- **listownie:** Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT Sp. z o.o., ul. Ku Wiśle 7, 00-707 Warszawa.

Po otrzymaniu zamówienia wystawiamy fakturę VAT.

Członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w FSNT-NOT oraz uczniowie szkół i studenci wydziałów o kierunku budowlanym mają prawo do prenumeraty ulgowej – pod warunkiem przesłania zamówienia ostemplowanego pieczęcią koła SNT lub szkoły.

Więcej informacji na stronie www.materialybudowlane.info.pl

Należność za prenumeratę miesięcznika „Materiały Budowlane" należy wpłacać na konto:

BANK PEKAO S.A. 81 1240 6074 1111 0000 4995 0197

Cena (brutto) prenumeraty miesięcznika „Materiały Budowlane" na 2009 r.*

Cena 1 egzemplarza 18,50 PLN

Cena prenumeraty rocznej w wersji papierowej 222 PLN

Cena prenumeraty rocznej w pakiecie 246,40 PLN

Prenumerata ulgowa – rabat 50% od ceny wersji papierowej (rabat dotyczy tylko tej wersji)

Odbiorcy zagraniczni: cena rocznej prenumeraty 156 EUR dla prenumeratorów z Europy oraz 180 USD spoza Europy.

* W przypadku zmiany ceny w okresie objętym prenumeratą lub zmiany stawki VAT, Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.

Prenumerata dla szkół średnich

W 2009 r. miesięcznik „Materiały Budowlane” dociera do średnich szkół budowlanych w całej Polsce dzięki firmom **Sopro Polska i Solbet**.

Sopro Polska Sp. z o.o. to firma chemii budowlanej działająca na polskim rynku od 1994 r. Oferta handlowa obejmuje: kleje i zaprawy do spoinowania okładzin z płytek ceramicznych i kamienia naturalnego; systemy uszczelnień tarasów, basenów i innych pomieszczeń wilgotnych; systemy renowacji betonu; szpachle do naprawy ścian i podłóg; szpachle samopoziomujące; zaprawy do murowania; spoiwa i zaprawy do wykonywania jastrychów; szybkowiążące zaprawy montażowe; preparaty gruntujące; dodatki do zapraw; środki do czyszczenia i pielęgnacji okładzin. W bogatym asortymencie produktów jest wiele nowości, wykorzystujących najnowsze osiągnięcia naukowe.

Wszystkie wyroby Sopro oferowane na rynku charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami, co jest potwierdzone certyfikatami niezależnych i uznanych instytutów naukowych.

Sopro to silna marka dobrze znana i ceniona na polskim rynku budowlanym.

Grupa Kapitałowa SOLBET jest polską firmą skupiającą w swoich strukturach zakłady produkujące:

- beton komórkowy;
- chemię budowlaną;
- urządzenia do produkcji betonu komórkowego.

Jest to największy producent betonu komórkowego w Polsce. Z pięciu zakładów firmy na europejskie rynki trafia co roku prawie 2 mln m^3 najwyższej jakości produktów z betonu komórkowego. Oprócz rynku polskiego produkty **SOLBET** można kupić m.in. w Niemczech, Danii, Szwecji, Norwegii, Belgii, Słowacji, Czechach, Rosji, na Litwie, Łotwie i Ukrainie. Wyroby te niczym nie ustępują jakością wyrobom renomowanych zakładów europejskich.

Obecnie firma poleca system **SOLBET Perfekt**, na który składają się elementy murowe z betonu komórkowego oraz chemia budowlana w postaci zapraw, klejów, tynków itp. Wszystko do siebie perfekcyjnie dopasowane.

System SOLBET Perfekt – by budowało się lepiej.

Prenumerata dla uczelni wyższych

W br. studenci wybranych wydziałów o profilu budowlanym otrzymują miesięcznik „Materiały Budowlane” dzięki firmom: **Athenasoft, Hufgard** i **ViaCon** oraz **Stowarzyszeniu Producentów Betonów**.

Athenasoft Sp. z o.o., znany producent najpopularniejszych i najnowocześniejszych programów do kosztorysowania, takich jak: Norma PRO i Norma STANDARD, wspiera i realizuje projekty edukacyjne skierowane do szkół średnich i uczelni wyższych o profilu budowlanym oraz organizuje szkolenia w ramach Akademii Athenasoft. Z myślą o instytucjach edukacyjnych i ich słuchaczach firma wprowadziła program Norma PRO Edukacyjna.

Stowarzyszenie Producentów Betonów to ogólnokrajowa organizacja zrzeszająca producentów bogatego asortymentu wyrobów z betonu komórkowego oraz prefabrykatów betonowych, projektantów, a także producentów surowców, materiałów oraz maszyn i urządzeń do prefabrykacji. Stowarzyszenie zostało założone w 1994 r. Prowadzi szeroką działalność w branży betonów i m.in. jest członkiem Europejskiego Stowarzyszenia Autoklawizowanego Betonu Komórkowego EAACA i Międzynarodowego Stowarzyszenia Prefabrykatów Betonowych BIBM.

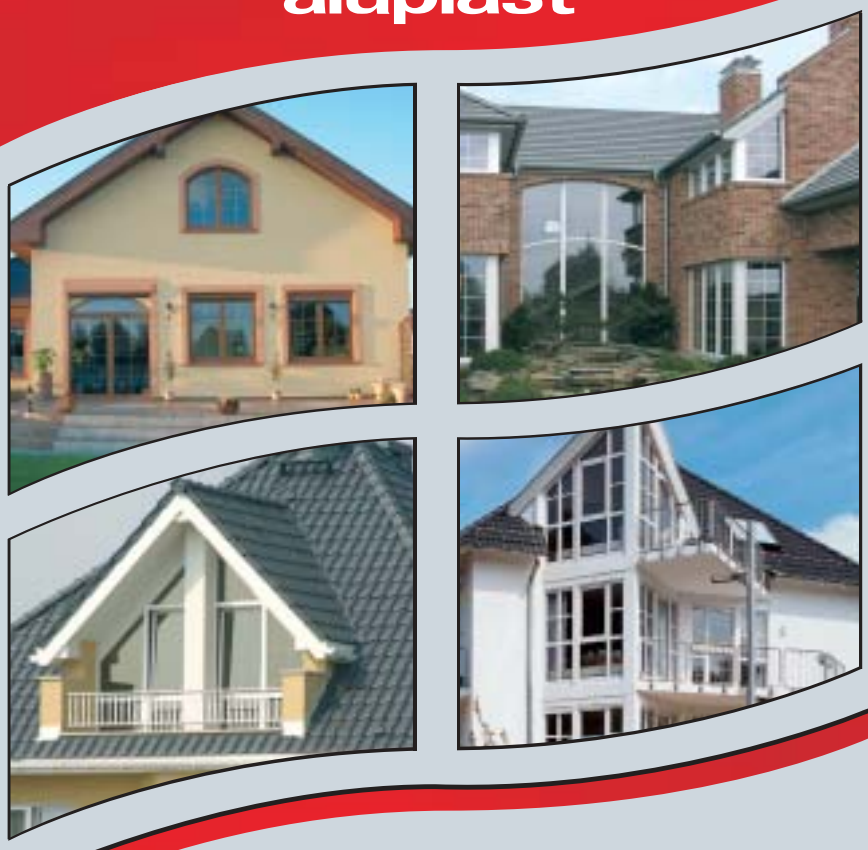
Firma **Hufgard Polska Sp. z o.o.**, przedstawiciel na polskim rynku niemieckiej firmy P&T Technische Mörtel, oferuje bogaty asortyment suchych zapraw technicznych do naprawy i wzmacniania konstrukcji betonowych i żelbetowych, m.in. EuroCret®; Topolit®; Topolan® oraz profesjonalne doradztwo techniczne, poparte wieloletnim doświadczeniem. Wszystkie produkty charakteryzują się doskonałymi właściwościami.

Posiadamy dobre argumenty i jeszcze lepsze rozwiązania.

ViaCon Polska Sp. z o.o. należy do europejskiej Grupy ViaCon, która ma firmy w takich krajach, jak np. Czechy, Dania, Estonia, Finlandia, Norwegia, Szwecja, Litwa i Łotwa. Oferta firmy obejmuje produkcję i sprzedaż: rur oraz konstrukcji podatnych z blach falistych i rur z tworzywa sztucznego do budowy oraz naprawy przepustów, mostów, wiaduktów, tuneli, przejazdów gospodarczych, przejść dla zwierząt; systemu kanalizacji deszczowej; zbiorników retencyjnych, a także sprzedaż geosyntetyków: geowłóknin, geosiatek i geotkanin.

innowacja
indywidualność

Co trzecie okno z PVC
w Polsce jest wykonywane w systemie
aluplast®



Zaufały nam dziesiątki tysięcy klientów ceniących sobie bogaty wybór, eleganckie wzornictwo, wysoką funkcjonalność i możliwość dostosowania oferty do **indywidualnych potrzeb i wymagań**. Dlatego okna w systemach **aluplast®** od kilku lat są najczęściej wybierane przez Klientów. Pozycja lidera zobowiązuje.

POLSKI 2008 HERKULES

BUDOWLANA MARKA ROKU

aluplast®
Kunststoff-Fenstersysteme

www.aluplast.com.pl

aluplast Sp. z o.o. ul. Gołężycka 25 A, 61-357 Poznań
tel. 061/654 34 00 • fax 061/654 34 99
e-mail: aluplast@aluplast.com.pl

www.icopal.pl
www.gwarancje.icopal.pl

ICOPAL S.A. Zduńska Wola

Światowy ekspert hydroizolacji

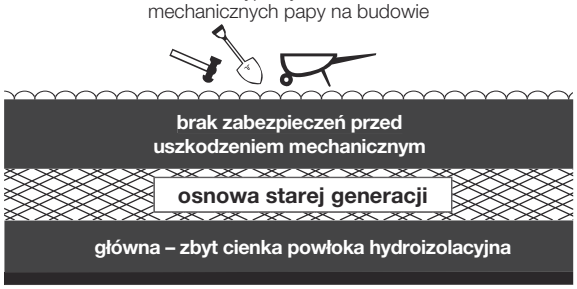
4 centra badań i rozwoju w USA i Europie,
37 fabryk i 95 biur handlowych na świecie
Rok zał. 1876

Papa Fundament Szybki Profil® SBS

specjalistyczna papa przeznaczona do hydroizolacji części podziemnych budynków i budowli

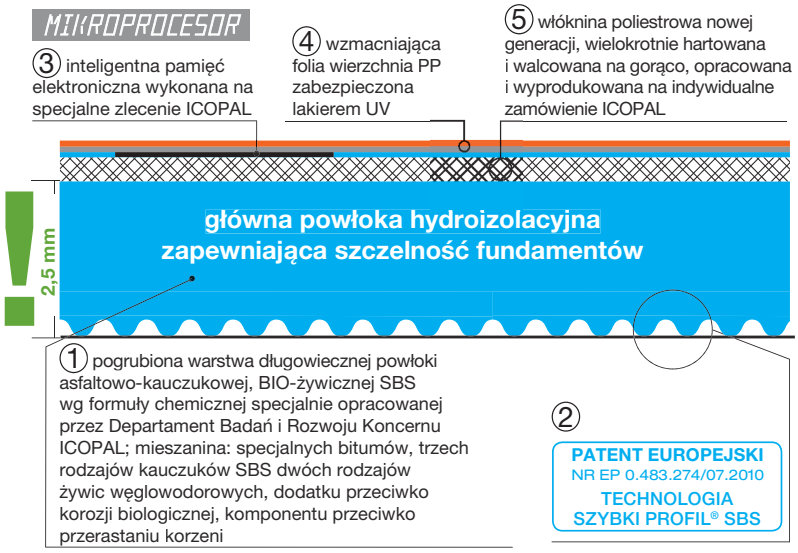
www.fundament.icopal.pl

Budowa zwykłej papy płaskiej zgrzewalnej SBS zaadoptowanej do izolacji fundamentów



Icopal wycofał z produkcji zwykłe papy płaskie zgrzewalne SBS

Budowa papy Fundament w technologii Szybki Profil® SBS



Specjalistyczna budowa papy Fundament Szybki Profil® SBS zapewnia:

① – całkowitą szczelność i funkcjonalną żywotność papy równą technicznej żywotności budynku
– odporność na korozję biologiczną pochodzącą z gruntu (pleśń, mchy, porosty, grzyby, przerastanie korzeni)

② – możliwość wyprodukowania papy o specjalistycznej budowie
– 100% pewność prawidłowego przytwierdzenia do podłoża na całej powierzchni, dzięki większej o 40% profilowanej spodniej stronie zgrzewu papy
– trwałość i nienaruszenie głównej powłoki hydroizolacyjnej, poprzez skrócony o 30% czas zgrzewania papy do podłoża

③ trwały zapis charakterystyki papy oraz rozpoznawalność produktu przez dziesięciolecia

④ odporność na uszkodzenia mechaniczne i destrukcyjne promieniowanie słoneczne UV w trakcie prac budowlanych przez okres 6 miesięcy

⑤ ponad 100% większą odporność na przebicie dynamiczne w trakcie prac budowlanych oraz odporność na osiadanie ław fundamentowych i inne ruchy podłoża

99 lat
www.gwarancje.icopal.pl
Imienna Gwarancja Jakości Icopal S.A.

Imienna Rejestracja – Twoja gwarancja jest zarejestrowana w bazie danych Koncernu Icopal i ma swój numer.

Jawność i czytelność – udzielamy gwarancji na piśmie, niczego nie piszemy „drobnym druczkiem".

Prostota i dostępność – nikogo nie musisz prosić o gwarancję, rejestrując się na www.gwarancje.icopal.pl sam decydujesz, czy i kiedy ją uzyskasz.

Bezpieczeństwo – 130 lat doświadczenia technologicznego i świadomości najwyższej jakości wyrobów.