MIESIĘCZNIK
TECHNICZNO-EKONOMICZNY

MATERIAŁY BUDOWLANE

technologie • rynek • wykonawstwo

3/2008
cena 17,50 zł
(w tym VAT 0%)
ISSN 0137-2971
03
9 770137 297802
ISSN 0137-2971

Torggler

Hydroizolacja dla profesjonalistów !

Policz ile to kosztuje !

kalkulator tarasowy

Skorzystaj z gotowych narzędzi
do obliczania kosztów wykonania uszczelnienia
tarasu wraz z klejeniem okładziny ceramicznej
w technologii TORGGLER

Zamów kalkulator tarasowy na płycie CD, wypełnij formularz na stronie www.torggler.pl lub zadzwoń pod numer 042 717 27 37

Płyta CD zawiera:

- Kalkulator umożliwiający przygotowanie kosztów wykonania uszczelnienia wraz z klejeniem okładziny ceramicznej
- Rysunki techniczne wykonania uszczelnienia tarasu
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne z zakresu hydroizolacji i klejenia okładzin ceramicznych
- Karty Techniczne produktów stosowanych w systemie

Firma Torggler jest producentem wysokiej jakości chemii budowlanej. 140 lat doświadczeń w Europie i ponad 10 w Polsce to dowód na wysoką jakość, profesjonalizm i fachowe podejście do problemów budowlanych.

Torggler Polska Sp. z o.o., ul. Sadowa 6, 95-100 Zgierz
tel. 042 717 27 37, fax 042 717 10 58, e-mail: handlowy@torggler.pl

www.torggler.pl

CZASOPISMO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

MATERIAŁY BUDOWLANE

ISSN 0137-2971 Cena 17,50 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
mgr Ewa Zychowicz

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 – Hydroizolacje

M. Rokiel – Wtórne izolacje poziome wykonywane metodą iniekcji chemicznej . . . 2
B. Francke – Izolacje przeciwwilgociowe murów wykonane metodą iniekcji – wymagania techniczne . . . 5
R. Wójcik – Odtwarzanie izolacji poziomych w istniejących budynkach metodą parafinowej iniekcji termohermetycznej . . . 7
System hydroizolacji ALPOL . . . 9
G. Gładkiewicz – System Bezpieczny Fundament ICOPAL . . . 10
J. Gasewicz – Systemy izolacji przeciwwodnej i przeciwwilgociowej firmy Remmers . . . 12
Żywice iniekcyjne WEBAC do uszczelnień przeciwwodnych w budownictwie . . . 14
Węże iniekcyjne w uszczelnianiu przerw roboczych konstrukcji żelbetowych . . . 16
BETOMAX – nowoczesne technologie w budownictwie . . . 17
A. Kaliszuk-Wietecka, E. Wyszyńska – Ochrona obiektów zabytkowych i ich elementów przed wodą opadową, gruntową i parą wodną . . . 18
AQUAPOL – bezinwazyjny system osuszania murów . . . 20
Wykonywanie izolacji poziomej w istniejących budynkach metodą cięcia . . . 22
D. Rusek – Biała wanna – system uszczelnień PENTAFLEX® . . . 24
M. Głowacki – Bitumy ekologiczne firmy Sopro . . . 25
Hydroizolacje firmy EKOLMAS . . . 26
Profesjonalny system izolacji – folie FolGam . . . 27
Systemy izolacyjne oraz folie i membrany dachowe ONDULINE . . . 28
P. Grzegorzewicz – Technologia Hydrostop to więcej niż hydroizolacja . . . 29
G. Dziewulski – Jak dobrze zrobić płaski dach . . . 30
M. Kłapkowska – Izolacja tarasów z wykończeniem okładziną ceramiczną . . . 31
A. Janiak – System Preprufe – nowoczesna hydroizolacja typu ciężkiego . . . 32
Papy Izolacji – Matizol do wykonywania izolacji pionowych i poziomych . . . 33
Iniekcja krystaliczna . . . 34
M. Kuźmiński, M. Kaźmierczak – Zastosowanie Renocemu SCC do naprawy dylatacji . . . 35
R. Wójcik – Odporność pocienionych wypraw elewacyjnych na zawilgocenie i porastanie glonami . . . 37

ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ W BUDOWNICTWIE

Jak uzyskać uprawnienie do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej . . . 40
E. Rudczyk-Malijewska, A. Święcicki – Mostki termiczne w przepisach ochrony cieplnej budynków . . . 43
D. Heim, A. Panek – Podstawy metody bilansowej obliczania zapotrzebowania na energię do ogrzewania i chłodzenia . . . 46
D. Koc – Mechanizmy zwiększenia efektywności wykorzystania energii w budownictwie (część II) . . . 49

PRAKTYKA BUDOWLANA

M. Kulesza, J. Michalak – Klasy reakcji na ogień dla klejów do układania okładzin ceramicznych oferowanych przez Grupę Atlas . . . 54
A. Piekarczuk – Projektowanie szyb zespolonych z uwagi na obciążenia środowiskowe . . . 56
Charakterystyka elementów rusztowań przejezdnych Layher . . . 58
T. Godlewski – Obserwacje przemieszczeń wywołanych głębokim wykopem na przykładzie stacji metra A19 w Warszawie . . . 60
M. Czopowska-Lewandowicz – Wpływ zawiesiny bentonitowej na mieszankę betonową w procesie wykonywania ścian szczelinowych . . . 64
P. Stawiarski – Stosowanie kruszywa z gruzobetonu . . . 66
A. Śliwka, A. Zybura – Migrujące inhibitory korozji zbrojenia elementów żelbetowych w świetle badań doświadczalnych. Część 2 . . . 68

PODRĘCZNIK FIZYKI BUDOWLI

B. Szudrowicz – Izolacyjność przegród budowlanych od dźwięków powietrznych . . . 71

INFORMATOR GŁÓWNEGO URZĘDU NADZORU BUDOWLANEGO

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Olsztynie . . . 76
Departament Prawno-Organizacyjny Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego . . . 77
Definicja wprowadzenia do obrotu wyrobu budowlanego . . . 78
Ruch budowlany w 2007 roku . . . 79

PRAWO W BUDOWNICTWIE

M. Melon – Jakich dokumentów może żądać zamawiający od wykonawców? cd. . . . 81

VADEMECUM UNIJNE

84

Z DZIAŁALNOŚCI SITPMB

E. Kowałko – Jubileusz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych . . . 86

TARGI, KONFERENCJE

K. Wiśniewska – Jubileuszowy charakter seminarium „Zakobuilding 2008” . . . 90

RYNEK BUDOWLANY

M. Kowalska – Produkcja wyrobów budowlanych w styczniu 2008 roku . . . 95
J. Kobylarz – Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej i produkcja sprzedana budownictwa w styczniu 2008 roku . . . 97

*mgr inż. Maciej Rokiel**

Wtórne izolacje poziome wykonywane metodą iniekcji chemicznej

Odtworzenie izolacji poziomej wykonuje się, stosując metody mechaniczne lub chemiczne (iniekcje). Wszystkie **metody mechaniczne** polegają na utworzeniu pasa izolacji przecinającego podciąganie kapilarne. Izolacja ta może być wykonana z folii lub laminatów z tworzyw sztucznych, pap bitumicznych, blach ze stali szlachetnej itp. Najważniejszy jest efekt, którym powinno być trwałe i skuteczne oraz niezależne od upływu czasu przerwanie podciągania kapilarnego.

Celem iniekcji chemicznej jest wytworzenie w przegrodzie przepony przerywającej podciąganie kapilarne i po pewnym czasie uzyskanie w strefie muru nad przeponą obszaru o normalnej wilgotności. Zagadnienia związane z wykonywaniem wtórnej izolacji poziomej metodą iniekcji precyzuje instrukcja WTA nr 4-4-04 *Mauerwerkinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit*. Obejmuje ona wyłącznie zagadnienia związane z wykonywaniem przepony poziomej przy występowaniu kapilarnego podciągania wilgoci w przegrodzie. WTA nr 4-4-04 podaje podstawowe informacje na temat sposobów działania preparatów iniekcyjnych oraz zawiera kryteria pozwalające ocenić skuteczność preparatów iniekcyjnych, co w konsekwencji prowadzi do określenia warunków brzegowych stosowania poszczególnych preparatów. Porusza również zagadnienia związane z kontrolą jakości i poprawności wykonanych prac oraz ze stosowaniem dodatkowych środków flankujących. Instrukcja przeznaczona jest dla projektantów, wykonawców i nadzoru inwestorskiego.

Najważniejszą zmianą, w porównaniu z poprzednią instrukcją z 1996 r., jest wprowadzenie wymagania certyfikacji preparatów do wykonywania przepony poziomej. Uczestnicy procesu budowlanego (inwestor, wykonawca) mogą więc wybrać tylko te preparaty, których skuteczność została udowodniona usystematyzowanymi i znormalizowanymi badaniami niezależnych laboratoriów. Dotyczy to przede wszystkim skuteczności działania preparatów przy różnym obciążeniu wilgotnościowym muru definiowanym nie przez wilgotność masową, lecz przez współczynnik przesiąknięcia wilgocią wynoszący 60%, 80% oraz 95 ± 5%.

Przed rozpoczęciem prac iniekcyjnych konieczne jest określenie stanu przegrody, biorąc pod uwagę przede wszystkim: rodzaj materiału, z którego została ona wykonana; geometrię; jednorodność; pęknięcia i zarysowania (szerokość, długość, układ); wielowarstwowość muru; wytrzymałość; stateczność. W związku z tym, że odtworzenie izolacji poziomej jest zazwyczaj jednym z etapów prac renowacyjnych, przy podawaniu wytycznych dotyczących diagnostyki i określenia stanu technicznego obiektu instrukcja WTA nr 4-4-04 odwołuje się bezpośrednio do instrukcji nr 4-5-99/D *Beurteilung von Mauerwerk – Mauerwerkdiagnostik*.

W celu poprawnego przeprowadzania procesu iniekcji należy określić masowe zawilgocenie przegrody oraz oznaczyć maksymalny kapilarny pobór wody. Iloraz tych wartości pozwala na **określenie tzw. kapilarnego stopnia przesiąknięcia wilgocią**. Jego oznaczenie jest podstawą do wybrania odpowiedniego preparatu iniekcyjnego, obszaru zastosowania oraz późniejszej kontroli.

Oprócz tego istotne jest, aby przy konkretnym stopniu zasolenia przegrody ustalić laboratoryjnie udział wilgoci higroskopijnej. W przypadku innych źródeł zawilgocenia konieczne może być również wykonanie dodatkowych badań. Uzyskane dane pozwalają określić, albo przynajmniej oszacować zawilgocenie przegrody; udział wilgoci podciąganej kapilarnie (wykonywanie iniekcji w murach, których główną przyczyną zawilgocenia nie jest podciąganie kapilarne, nie spowoduje odcięcia dostępu wilgoci).

W celu wytworzenia bariery przerywającej podciąganie kapilarne instrukcja WTA nr 4-4-04 dopuszcza stosowanie preparatów (zarówno jedno-, jak i wieloskładnikowych) na bazie: parafin; żeli poliakrylanowych; silikonatów; krzemianów; mikroemulsji silikonowych; siloksanów; żywic poliuretanowych; żywic epoksydowych.

Materiały do wykonywania przepony poziomej charakteryzują się następującymi sposobami działania:

- następuje całkowite zamknięcie kapilar na skutek wprowadzenia do nich preparatu iniekcyjnego;
- na skutek osadzania się w porach i kapilarach pewnych substancji zmniejsza się ich średnica i wówczas szybkość wysychania jest większa niż zdolność kapilar do dostarczania wilgoci;
- preparat iniekcyjny, oddziaływując na ściany kapilar, hydrofobizuje je, co powoduje powstanie niezwilżalnej warstwy (przegrody) niemającej zdolności kapilarnego podciągania wody.

W praktyce najczęściej stosuje się mikroemulsje silikonowe, preparaty na bazie krzemianów, silikonatów i siloksanów. Pewien udział w rynku preparatów iniekcyjnych mają także żele oraz parafiny.

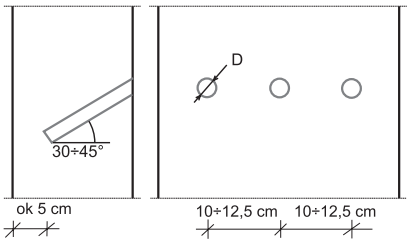
Przy opracowywaniu projektu wykonywania przepony poziomej należy brać pod uwagę tzw. czynniki niepewności (ryzyka), które należy zminimalizować już na etapie projektu renowacji. Będą to: dobór preparatu iniekcyjnego (zależny np. od współczynnika przesiąknięcia muru wilgocią); rozstaw otworów (związany z ilością wilgoci w murze i zdolnością iniektu do penetracji w kapilary oraz rodzajem muru); niejednorodność muru; występowanie rys i pustek oraz sposób, w jaki preparat iniekcyjny przerywa podciąganie kapilarne.

Do wykonywania iniekcji bezciśnieniowej (otwory zazwyczaj średnicy 2 – 3 cm, kąt nachylenia 30 – 45° – rysunek 1) **nadają się preparaty o nis-**

* maxit sp. z o.o. – marka Deitermann

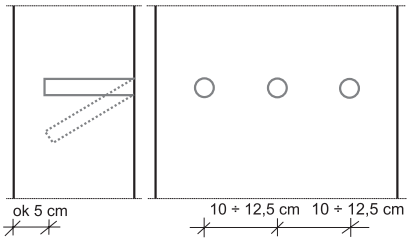
kiej lepkości, takie np. jak silany, mikroemulsje silikonowe, preparaty na bazie krzemianów oraz ogrzane parafiny. Penetracja iniektu w przegrodę następuje przede wszystkim na skutek zdolności do kapilarnego wchłaniania wilgoci.

Metoda ciśnieniowa (otwory zazwyczaj średnicy 12 – 18 mm, kąt nachylenia do 30° – rysunek 2, 3, 4) jest lepsza od metody grawitacyjnej, ponieważ penetracja iniektu w kapilary następuje pod wpływem ciśnienia i występuje w kilku wariantach (**iniekcja wielostopniowa, iniekcja impulsowa**), co pozwala na zminimalizowanie wspomnianych czynników niepewności.



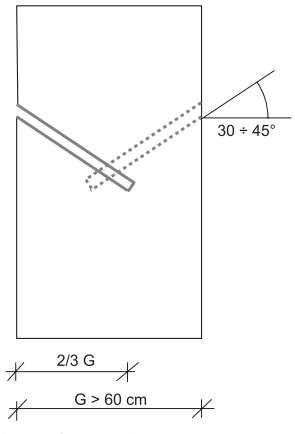
średnica D uwarunkowana procesem technologicznym iniekcji

Rys. 1. Schemat wykonywania iniekcji bezciśnieniowej (wg instrukcji WTA 4-4-04D)



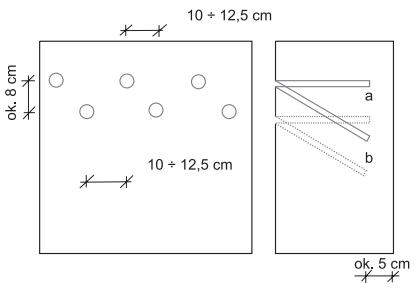
kąt nachylenia należy ustalić na podstawie doświadczeń i warunków występujących w miejscu wykonywania prac iniekcyjnych

Rys. 2. Schemat wykonywania iniekcji jednorzędowej ciśnieniowej (wg instrukcji WTA 4-4-04D)



Średnia otworów uwarunkowana procesem technologicznym iniekcji

Rys. 3. Schemat wykonywania iniekcji jednorzędowej dwustronnej ciśnieniowej (wg instrukcji 4-4-04D)



Sposób wykonywania nawiertów	Poziomo	Pod kątem
Jednorzędowo (w cegle)	–	(wariant b)
Dwurzędowo (w cegle)	+ (wariant a)	+ (wariant b)
Dwurzędowo (w spoinie)	+ (wariant a)	–

Otwory wykonywać w sposób umożliwiający penetrację iniektu w chłonne części muru (spoina, cegła). Iniekcję zaczynać zawsze od najniższego rzędu otworów.

Rys. 4. Schemat wykonywania iniekcji dwurzędowej ciśnieniowej (wg instrukcji WTA 4-4-04D)

Niezależnie od zastosowanej metody konieczne jest dokumentowanie wszystkich istotnych parametrów mających wpływ na poprawność wykonywanych prac i skuteczność iniekcji. Wymienia je załącznik nr 2 instrukcji WTA nr 4-4-04. **Dokumentacja powinna zawierać**:

- dane identyfikujące firmę wykonawczą oraz obiekt;
- czas, w którym wykonywano prace iniekcyjne;
- minimalną i maksymalną temperaturę podłoża;
- wilgotność względną powietrza;
- zastosowany preparat iniekcyjny;
- rodzaj (bazę) preparatu iniekcyjnego;
- zasadę działania preparatu iniekcyjnego;
- dane producenta/dostawcy preparatu iniekcyjnego;
- wilgotność iniekcjowanego muru;
- stopień przesiąknięcia wilgocią muru;
- nazwę i typ użytego wilgotnościomierza;
- grubość ściany;
- rodzaj materiału ściany i rodzaj muru (cegła, cegła wapienno-piaskowa, piaskowiec, kamień naturalny, beton; mur mieszany, mur jednowarstwowy, wielowarstwowy; spoina zwietrzała, mocna; inne);
- inne istotne szczegóły konstrukcji muru (pustki, stara przepona itp.);
- iniekcja jednorzędowa, dwurzędowa, dwustronna;
- średnica, rozstaw i kąt nachylenia otworów;
- głębokość nawiertów;
- usytuowanie rzędu otworów (kondygnacja podziemna, parter, piętro, poziom gruntu,..... cm ponad poziomem otaczającego terenu, pod stropem, na dole ściany itp.);
- sposób przeprowadzenia iniekcji (ciśnieniowa, stosowany agregat/pompa, ciśnienie iniekcji; bezciśnieniowa, zastosowany dodatkowy osprzęt/zasobnik; dodatkowe czynności wg pkt. 3.2.4.1. – alkalizacja muru przed/po iniekcji, wstępne osuszanie pasa iniekcji itp.);
- zużycie materiału (zakładane, rzeczywiste);
- inne istotne informacje.

Instrukcja WTA nr 4-4-04 kładzie duży nacisk na sprawdzenie skuteczności preparatu iniekcyjnego, a więc zdolności do wytworzenia skutecznej bariery przerywającej podciąganie kapilarne, a także jej trwałości w czasie. Badania wymagają wykonania testowego muru, a przeprowadza się je dla trzech przedziałów definiowanych przez stopień przesiąknięcia wilgocią DFG (z niem. Durchfeuchtungsgrad – DFG). WTA wymaga przeprowadzenia badań dla DFG 60%, 80% oraz 95%.

Podczas badań certyfikacyjnych muszą być spełnione dwa kryteria: **wilgotność murków testowych po 90 dniach od wykonania iniekcji musi spaść przynajmniej o połowę w porównaniu z wilgotnością trzeciej próbki oraz wilgotność próbki nie może wzrastać w czasie przeprowadzania badań**. Wykonuje się trzy testowe murki: w dwóch przeprowadza iniekcje, a trzeci służy do porównań. Porównywalność i jednoznaczność wyników badań zapewniają szczegółowo zdefiniowane wymagania dotyczące cegieł i zaprawy murów testowych. Równie szczegółowo podane są wymiary murków, grubości spoin oraz sposób wykonania nawiertów (inne dla iniekcji ciśnieniowej i grawitacyjnej).

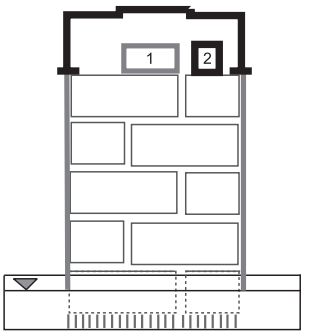
Murki przeznaczone do badań podgrzewa się do temperatury + 60 °C i przechowuje w tej temperaturze do uzyskania stałej masy. Po ostudzeniu do temperatury pokojowej murki nawilża się wodą do wysycenia. Na tej bazie określa się rachunkowo ilość wody niezbędną do uzyskania żądanego współczynnika przesycenia wilgocią. W celu uzyskania wymaganego współczynnika przesiąknięcia wilgocią murki suszy się do sta-

łej masy, po czym nawilża z każdej strony, wykorzystując wcześniej wyliczoną ilość wody. Alternatywnie można nasyconą próbkę suszyć do momentu uzyskania żądanego współczynnika przesiąknięcia. Po wchłonięciu wymaganej ilości wody próbki zabezpiecza się paroszczelną powłoką. Do rozpoczęcia właściwych badań wymagany jest okres 1 – 3 miesięcy, gdyż pozwala on na równomierne zawilgocenie całej objętości próbki.

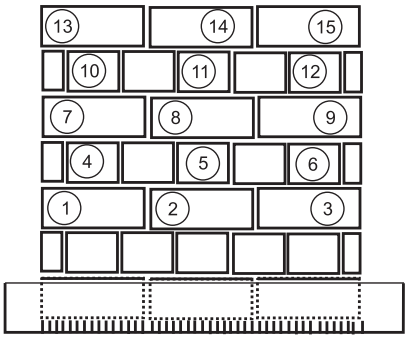
Iniekcję wykonuje się w murze o określonym stopniu przesiąknięcia wilgocią zgodnie z wytycznymi producenta preparatu iniekcyjnego. W przypadku stopnia przesiąknięcia wilgocią wynoszącą 95% natychmiast po wykonaniu przepony, zarówno mury z nawiertami, jak i murek „świadek" umieszcza się w pojemniku z wodą w taki sposób, aby połowa grubości dolnej warstwy cegieł znajdowała się w wodzie. Powierzchnie próbki zostają również zabezpieczone paroszczelną powłoką lub folią. Badanie skuteczności przepony rozpoczyna się najpóźniej 14 dni po iniekcji przy przechowywaniu w warunkach pokojowych. Gdy iniekcja wykonywana jest w próbce o stopniu przesiąknięcia wilgocią 80% lub 60%, to bezpośrednio po iniekcji powierzchnie zostają zabezpieczone paroszczelną powłoką lub folią, a badanie skuteczności przepony rozpoczyna się w momencie zgodnym z wytycznymi producenta iniektu, jednak najpóźniej 28 dni po wykonaniu iniekcji i przechowywaniu w warunkach pokojowych.

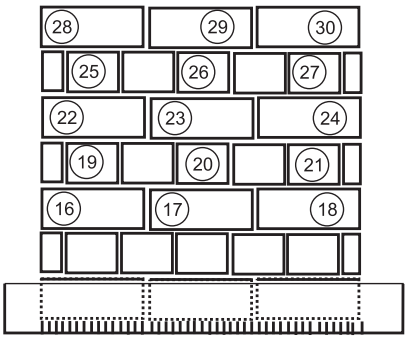
Instrukcja WTA uwzględnia dodatkowo np. konieczność alkalizacji muru przed lub po iniekcji, brak konieczności wykonywania wstępnych czynności przygotowawczych oraz wymaganie wstępnego podsuszania muru (strefy iniekcji), przy czym te dodatkowe warunki mogą być określone oddzielnie dla iniekcji ciśnieniowej i bezciśnieniowej.

Skuteczność wykonanej przepony można określić trzema sposobami. Pierwszy polega na nałożeniu na górną powierzchnię specjalnego klosza tworzącego zamkniętą przestrzeń, niepozwalającą na wnikanie do niej wilgoci z otoczenia, lecz tylko z górnej powierzchni próbki (rysunek 5). Wstawienie pod klosz zbiornika ze specjalnym żelem cechującym się zdolnościami do pobierania wilgoci z otoczenia (Silica Gel) i regularne ważenie zasobnika pozwala określić ilość wilgoci wyparowanej z murka. Dodatkowo rejestrowane są parametry cieplno-wilgotnościowe panujące pod kloszem. Drugą metodą jest określenie wilgotności za pomocą techniki mikrofal. Próbkę z naniesionymi punktami pomiarowymi pokazuje rysunek 6. Takie badania



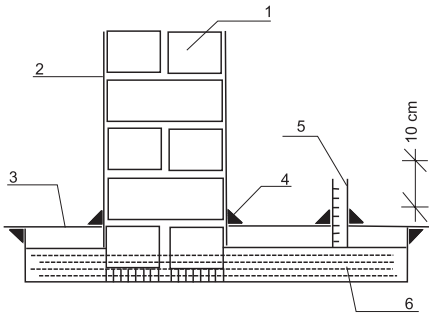
Rys. 5. Schemat sposobu badania skuteczności preparatu do iniekcji przez pomiar ilości odparowanej wilgoci (wg instrukcji WTA 4-4-04D): 1 – pojemnik z żelem cechującym się zdolnością do pobierania wilgoci z otoczenia (Silica Gel); 2 – rejestrator parametrów cieplno-wilgotnościowych





Rys. 6. Schemat sposobu badania skuteczności preparatu do iniekcji przez pomiar wilgotności za pomocą mikrofal. Rysunki przedstawiają usytuowanie punktów pomiarowych na bocznych powierzchniach próbki (wg instrukcji WTA 4-4-04D)

przeprowadzane są oczywiście zarówno na murku z przeponą, jak i na murku referencyjnym. Trzecią metodą, pokazaną na rysunku 7, jest pomiar objętościowy. Mierzy się objętość wody (w litrach lub mililitrach), odparowanej z powierzchni przekroju poprzecznego próbki w ciągu jednego dnia. Dodatkowe odparowanie mierzone jest za pomocą referencyjnej rurki pomiarowej (cylindra), charakteryzującego się tymi samymi wymiarami co rurka pomiarowa aparatu pokazanego na rysunku 7. Sposób przeprowadzania badań pokazano na fotografii.



Rys. 7. Schemat sposobu badania skuteczności preparatu do iniekcji przez pomiar ilości objętości wody odparowanej z powierzchni przekroju poprzecznego próbki w jednostce czasu (wg instrukcji WTA 4-4-04D): 1 – murek testowy; 2 – paroszczelna powłoka (żywica epoksydowa); 3 – zbiornik z tworzywa sztucznego z zamknięciem; 4 – uszczelnienie (masa silikonowa); 5 – cylinder pomiarowy z objętościową podziałką umożliwiający pomiar odparowanej wody; 6 – woda

(fot. Deitermann)

Badanie skuteczności preparatów do iniekcji: murki w trakcie badań

Instrukcja WTA sygnalizuje także możliwość przeprowadzenia badań kontrolnych skuteczności wykonanej przepony na obiekcie. Wynika to z faktu, że prawidłowe wykonanie przepony powinno po ok. 2 latach spowodować wyraźny spadek wilgotności przegrody powyżej przepony.

*dr inż. Barbara Francke**

Izolacje przeciwwilgociowe murów wykonane metodą iniekcji – wymagania techniczne

W istniejących budynkach poważnym problemem jest zawilgocenie murów, występujące w częściach podziemnych ścian. Przyczyną powstania takiego zawilgocenia, oprócz awarii instalacji wodno-kanalizacyjnych, jest głównie brak lub nieprawidłowe wykonanie izolacji wodochronnych części podziemnych ścian, zarówno poziomych jak i pionowych, jak też nieprawidłowe zaizolowanie miejsc przebić ścian przez instalacje doprowadzające do budynku różne media. Wilgoć przedostająca się w tym rejonie do ściany ma tendencję migracji w górę, w wyniku działania podciągania kapilarnego, aż do poziomu, gdzie trafi na skuteczną przegrodę, tzn. izolację poziomą muru. W przypadku gdy takiej przegrody w budynku nie ma, podciąganie kapilarne w murze może sięgnąć nawet pierwszego piętra.

W budynkach istniejących, eksploatowanych od wielu lat, wykonanie izolacji części podziemnych z reguły napotyka na szereg trudności. W przypadku izolacji pionowej możliwe jest odkopanie części podziemnych ścian, oczyszczenie ściany i wykonanie izolacji od strony zewnętrznej budynku np. z wyrobów rolowych lub mas bądź też wykonanie izolacji od strony wnętrza pomieszczeń, np. za pomocą mas hydroizolacyjnych.

W handlu od wielu lat dostępnych jest szereg preparatów iniekcyjnych do wykonywania izolacji poziomej w budynkach istniejących. Nie należy ich oczywiście mylić z wyrobami iniekcyjnymi przeznaczonymi do miejscowych wzmocnień konstrukcji. **Iniekcyjne wyroby izolacyjne oferowane są głównie w postaci płynnej jako jedno- lub dwuskładnikowe, gotowe do stosowania w formie dostarczanej przez producenta bądź po rozcieńczeniu wodą lub po zmieszaniu składników, jak również w postaci sypkiej przewidzianej do mieszania z wodą lub z innym składnikiem płynnym.**

Wszystkie z tych preparatów mają jednakowe zadanie, tzn. wykonanie metodą iniekcji, poziomej izolacji przeciwwilgociowej, czyli przepony w praktyce niegwarantującej możliwości utworzenia całkowicie ciągłej bariery w zawilgoconej ścianie, lecz na tyle szczelnej, aby zmniejszyć podciąganie wilgoci do takiego poziomu, że problem zawilgocenia ścian w praktyce staje się pomijalny.

Wyróżnić można dwie podstawowe metody iniekcji:

- **metoda grawitacyjna** – polegająca na grawitacyjnym wprowadzaniu preparatu w głąb muru aż do jego przesycenia. W uszczelnianym murze wiercone są otwory, w które wlewa się preparat iniekcyjny;
- **metoda ciśnieniowa** – polegająca na wprowadzeniu preparatu dyszami ciśnieniowymi osadzonymi w otworach wywierconych w murze, tzw. pakerami i tłoczeniu preparatu za pomocą pompy aż do momentu przesycenia muru.

Najczęściej otwory wiercone są w dwóch rzędach mijankowo, z zachowaniem odstępu między rzędami i między poszczególnymi otworami w rzędzie od 10 do 20 cm. Płyn wprowadzony w otwory iniekcyjne rozchodzi się w porach muru wokół otworów, do których jest wprowadzany, a następnie ulega krystalizacji. Po zakończeniu wprowadzenia preparatu z reguły otwory zamykane są odpowiednimi plombami wykonanymi najczęściej z zapraw cementowych. **Wybór odpowiedniego preparatu iniekcyjnego i rozstaw otworów, w które jest on wprowadzany, zależy od**:

- stopnia zawilgocenia muru;
- stopnia zasolenia i rodzaju soli znajdujących się w murze.

Metoda iniekcyjna zazwyczaj stosowana jest w murach z cegły. Z reguły pierwsze efekty działania tak wykonanej blokady widoczne są po 2 miesiącach od wprowadzenia preparatu w mur na wysokości górnej linii otworów iniekcyjnych. Skuteczność ta wzrasta po upływie kolejnych 3 do 4 miesięcy.

Prace budowlane z zastosowaniem wyrobów iniekcyjnych powinny być realizowane przez wykwalifikowanych pracowników zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta, zawierającą odniesienia do polskich przepisów budowlanych.

Dotychczas w kraju nie było oficjalnych kryteriów oceny i metod badań tego typu wyrobów, zaś w krajach Unii Europejskiej w 2004 r. zaczęto rozważać potrzebę opracowania dla nich mandatu. W wystąpieniu o mandat wzorowano się na doświadczeniach angielskich (MOAT). Niestety zgodnie z naszym rozeznaniem mandat ten nie został stworzony do dnia dzisiejszego. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu polskiego rynku budowlanego, w ITB, w temacie naukowo-badawczym realizowanym w ramach działalności statutowej, opracowano wymagania dla wyrobów iniekcyjnych przeznaczonych do wykonywania przeciwwilgociowych izolacji poziomych. Wymagania te ukażą się wkrótce drukiem w ramach wydawnictw ITB w formie Zaleceń Udzielania Rekomendacji Technicznych ITB nr ZURT 15/ IV. 21/2007 *Wyroby przeznaczone do wykonywania poziomych izolacji przeciwwilgociowych metodą iniekcji*. W oparciu o ww. ZURT ITB może wydawać dokumenty aplikacyjne o nazwie Rekomendacje Techniczne ITB, również dla wyrobów nieujętych dotychczas w manadatach Komisji Europejskiej, czyli dla wyrobów niepodlegających wymaganiom ustawy o wyrobach budowlanych. Generalnie Rekomendacje Techniczne ITB są dokumentami dobrowolnymi, wydawanymi w trzech przypadkach, tzn. dla:

- wyrobów lub zestawów wyrobów niepodlegających wymaganiom ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92/2004, poz. 881);
- wyrobów lub zestawów wyrobów wprowadzanych do obrotu ze znakiem budowlanym B lub z oznakowaniem CE;
- powtarzalnych rozwiązań technicznych.

W przypadku iniekcyjnych wyrobów izolacyjnych Rekomendacja Technicz-

* Instytut Techniki Budowlanej

na ITB stanowi specyfikację techniczną umożliwiającą dokonywanie oceny zgodności i wydanie przez Producenta świadectw technicznych (ewentualnie świadectw zgodności), potwierdzających właściwości techniczno-użytkowe wyrobu (zestawów wyrobów) nią objętych. Wyroby objęte Rekomendacją Techniczną mogą być znakowane specjalnym znakiem o tym informującym.

W omawianym ZURT ustalono wymagania dla wyrobów iniekcyjnych przeznaczonych do wykonywania poziomych izolacji przeciwwilgociowych, przyjmując założenie, że oceniany wyrób musi odcinać dopływ wilgoci możliwej do przenikania przez utworzoną przez niego przeponę izolacyjną. Wychodząc z tego stwierdzenia, jako podstawowe wymaganie w zakresie oceny skuteczności działania wyrobu, przyjęto sam **fakt obniżenia zawilgocenia muru nad przeponą, każdorazowo uzupełniony o wartość cyfrową prędkości penetracji**, uzyskaną podczas badań dla konkretnego wyrobu, w powtarzalnych warunkach laboratoryjnych. Zgodnie więc z przyjętymi wymaganiami negatywnie oceniane są tylko te wyroby, w których przypadku, po zastosowaniu nie stwierdza się obniżenia zawilgocenia muru nad wykonaną przeponą poziomą. Przyjęcie konkretnych, jednakowych wymagań cyfrowych w tym zakresie dla wszystkich wyrobów iniekcyjnych nie jest możliwe, gdyż wyroby te reprezentują różne grupy materiałowe w zależności od składu chemicznego, bazy surowcowej wyrobu, jego struktury, konsystencji oraz w efekcie sposobu stosowania. Założono, że końcowym efektem oceny wyrobu jest skuteczność jego działania. Przyjęto, że Klient sam oceni, który z dostępnych wyrobów najbardziej mu odpowiada, porównując procentowe wartości skuteczności jego działania podane w formie cyfrowej w Rekomendacji Technicznej.

W ZURT 15/ IV. 21/2007 właściwości wyrobów iniekcyjnych podzielono na dwie grupy, tzn:

- **właściwości identyfikacyjne;**
- **właściwości techniczno-użytkowe.**

Właściwości identyfikacyjne wyrobów zestawiono w tabelach 1, 2 i 3 w zależności od postaci fabrycznej wyrobu, w jakiej dostarczany jest on Klientowi. W przypadku wyrobów wieloskładnikowych, w których skład wchodzą zarówno składniki płynne jak i sypkie, ich cechy identyfikacyjne należy określać w oparciu o tabele 1 – 3, wybierając właściwości charakterystyczne dla danego wyrobu.

Właściwości techniczno-użytkowe wyrobów przeznaczonych do wykonywania przeciwwilgociowych izolacji poziomych podano w tabeli 4.

Badania techniczno-użytkowe, tzn. ocena efektywności działania przepony i rozchodzenie się preparatu w murze wykonywane są na murach badawczych z cegły ceramicznej pełnej na znormalizowanej zaprawie (rysunek), murowanych specjalnie w tym celu, w warunkach laboratoryjnych. Po wysezonowaniu mur jest nawilżany wodą aż do jego maksymalnego nasycenia i po tym czasie pozostawiany w wodzie, która ustabilizowana jest na poziomie około 30 cm, mierząc

Tabela 1. Właściwości identyfikacyjne wyrobów dostarczanych w postaci sypkiej

Właściwości	Wymagania
Wygląd zewnętrzny	jednorodny proszek, bez zanieczyszczeń mechanicznych i zbryleń
Gęstość nasypowa w stanie luźnym [g/cm^3]	wartość deklarowana przez producenta ±10%

Tabela 2. Właściwości identyfikacyjne wyrobów jednoskładnikowych dostarczanych w postaci płynnej

Właściwości	Wymagania
Wygląd zewnętrzny	ciecz o konsystencji płynnej, bez widocznych zanieczyszczeń mechanicznych
Gęstość [g/cm^3]	wartość deklarowana przez producenta ±10%
Odczyn pH	7*) – 12
Czas wypływu [s]	wartość deklarowana przez producenta ±10%

*) nie dotyczy preparatów krzemianowych, które mogą mieć niższe wartości pH

Tabela 3. Właściwości identyfikacyjne wyrobów wieloskładnikowych dostarczanych w postaci płynnej

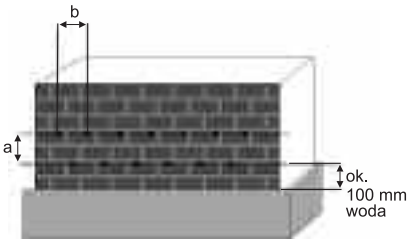
Właściwości	Wymagania
Wygląd zewnętrzny składników i mieszanki	ciecz o konsystencji płynnej, bez widocznych zanieczyszczeń mechanicznych
Gęstość składników [g/cm^3]	wartość deklarowana przez producenta ±10%
Czas wypływu składników [s]	wartość deklarowana przez producenta ±10%
Odczyn pH składników	7*) – 12

*) nie dotyczy preparatów krzemianowych, które mogą mieć niższe wartości pH

Tabela 4. Właściwości techniczno-użytkowe wyrobów do wykonywania poziomych izolacji przeciwwilgociowych (przepon izolacyjnych)

Właściwości	Wymagania	Metoda badania
Efektywność działania przepony	obniżenie zawilgocenia muru po 3 miesiącach od wykonania przepony o wartości uzyskane w badaniach	zgodnie z opisem w artykule
Rozchodzenie się preparatu w murze	zachodzenie na siebie obszarów penetracji rozchodzącego się płynu iniekcyjnego w sąsiednich otworach iniekcyjnych oraz przesycenie muru na całej grubości	zgodnie z opisem w artykule

od spodniej płaszczyzny poziomej muru. Poziom wody na tej wysokości jest utrzymywany przez cały czas trwania badania. Po nasyceniu muru wodą wykonuje się iniekcję metodą podaną przez zleceniodawcę, tzn. grawitacyjną lub ciśnieniową przy parametrach iniekcji, takich jak: iniekcja dwu- lub jednorzędowa. Odległości między otworami (*b* – rysunek), odległość między rzędami otworów iniekcyjnych (*a* – rysunek), kąt nachylenia otworów, ciśnienie, czas, sposób napełniania otworów i ich zamykania powinny być zgodne z zaleceniami producenta wyrobu. W przypadku iniekcji jednorzędowych należy przyjąć, że *a* jest równe 0.



Schemat odwzorujący sposób wykonania iniekcji w murze doświadczalnym

Podsumowując powyższe rozważania, można stwierdzić, że wymienione wyżej metody badań właściwości identyfikacyjnych jak też właściwości techniczno-użytkowych dają odpowiedź na pytania:

- czy dostarczony odbiorcy wyrób jest rzeczywiście tym samym wyrobem, jaki opisuje powołany dokument odniesienia (czyli Rekomendacja Techniczna);
- czy dostarczony wyrób po wprowadzeniu w mur da oczekiwane efekty, czyli stworzy skuteczną poziomą izolację przeciwwilgociową muru.

(dokończenie na str. 48)

*dr hab. inż. Robert Wójcik, prof. UWM**

Odtwarzanie izolacji poziomych w istniejących budynkach metodą parafinowej iniekcji termohermetycznej

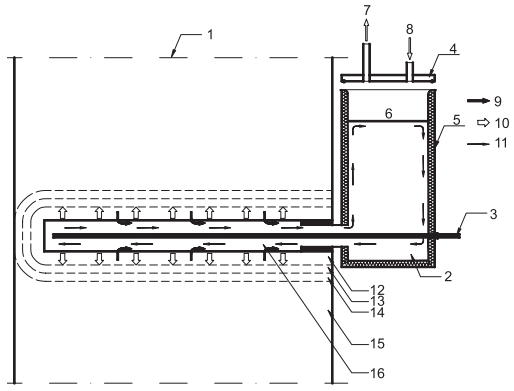
W latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku rozpowszechniły się w Polsce metody odtwarzania poziomych izolacji przeciwwilgociowych, których mechanizm polega na zmniejszaniu kapilar. Wykorzystywano występującą w kapilarno-porowatych ciałach proporcjonalność między prędkością podnoszenia kapilarnego wody a wielkością promienia kapilary. Preparaty wprowadzone techniką iniekcyjną w strukturę zmniejszają promienie kapilar, co redukuje prędkość podciągania kapilarnego, a nawet powoduje stan bezruchu wilgoci kapilarnej. Za zadowalający pod względem ochrony przeciwwilgociowej przyjmowano stan, kiedy ilość wilgoci odparowującej ponad strefą iniekcji była większa od ilości wilgoci z gruntu przepływającej przez blokadę. Spełnienie tego wymagania jest aktualnie niewystarczające, co wykazały wieloletnie badania prowadzone w obiektach poddawanych takim zabezpieczeniom. **Typowym przykładem preparatów zmniejszających promienie kapilar są roztwory krzemianów alkalicznych.** Krzemiany po wprowadzeniu w mur wydzielają żel krzemowy, który zwęża system naczyń kapilarnych. W strefie blokady krzemianowej dochodzi do skurczu żelu krzemionkowego powodującego powstawanie wtórnych kapilar. Zjawisko to, zwane synerezą, czyli starzeniem się żelu, prowadzi do ponownego wystąpienia przewodności kapilarnej i zawilgacania partii murów położonych nad blokadą. Stwierdzono również występowanie wzrostu zawilgocenia na skutek uaktywnienia się soli gromadzących się w strefie blokady przeciwwilgociowej oraz alkalicznych węglanów (sodu lub potasu) jako produktów ubocznych wytrącania się żelu pod wpływem reakcji z CO_2. Ostatecznie ustalono obszerną listę technicznych czynników ryzyka wystąpienia nieszczelności blokad przeciwwilgociowych wykonywanych metodami grawitacyjnymi z wykorzystaniem preparatów krzemowych.

W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku w laboratorium fizyki budowli UWM w Olsztynie podjęto badania nad opracowaniem metody usuwania negatywnych skutków oddziaływania krzemianów na strukturę muru. Do zabezpieczania przegród murowych wykorzystano kompozyty parafinowe, co zostało zainspirowane zastosowaniem naturalnych ozokerytów do uszczelniania rzymskich akweduktów. Brak szczegółowej wiedzy o tym zagadnieniu wpłynął na opracowanie oryginalnego rozwiązania, w którym mur nie wymaga wcześniejszego nagrzewania i suszenia.

Na podstawie zebranych doświadczeń opracowano **metodę iniekcji termohermetycznej**, ukierunkowaną na zabezpieczanie murów niejednorodnych w obiektach zabytkowych, silnie zawilgoconych i obciążonych szkodliwymi solami, w tym również poddawanych wcześniej innym zabiegom ochronnym. Zgodnie z uzyskanym patentem RP nr 194943 zaproponowana metoda łączy obróbkę cieplną z impregnacją. Termoplastyczny kompozyt wosków naftowych jest wprowadzany w zawilgocony mur przez otwory wiertnicze. Po wstępnym nagrzaniu muru w układzie hermetycznym następuje sterowane rozprężenie mieszanki parowo-powietrznej i rozpoczyna się nasączanie. Iniekt po przejściu w stan stały tworzy nieprzepuszczalną przeponę strukturalną o silnych właściwościach hydrofobowych.

Wykazano, że połączenie nagrzewania, sterowanego rozprężania gazów i nasączania zapewnia ciągłość blokady i niweluje deformację muru występującą wówczas, gdy suszenie i nasączanie prowadzi się oddzielnie. Schemat technologii odtwarzania izolacji strukturalnych metodą iniekcji termohermetycznej przedstawiono na rysunku.

Cechą kompozytu wosków naftowych jest możliwość penetracji w środowisku kapilarno-porowatym, charakteryzującym się zmienną hydrofilnością oraz w środowisku częściowo zahydrofobizowanym. Jest zatem szczególnie zalecany do uszczelniania struktur uprzednio impregnowanych preparatami krzemowymi, a także krzemoorganicznymi. Zaprojektowano i wykonano specjalne urządzenia grzewcze, tzw. termopakery (fotografia) pełniące funkcję grzałek, hermetycznych zasobników podawczych i wentyli do regulacji ciśnienia. Moc grzewczą dopasowuje się, stosując urządzenia zasilające o płynnej regulacji mocy elektrycznej. Urządzenia



Schemat technologii odtwarzania izolacji strukturalnych metodą iniekcji termohermetycznej: 1 – ośrodek murowy; 2 – termopaker; 3 – element grzejny; 4 – pokrywa hermetyczna; 5 – termoizolacja zbiornika; 6 – zbiornik termopakera; 7 – odprowadzenie pary wodnej wypływającej przeciwprądowo (zawór bezpieczeństwa); 8 – doprowadzenie sprężonego powietrza lub podciśnienia; 9 – transport pary wodnej; 10 – transport iniektu; 11 – cyrkulacja iniektu; 12 – strefa konwekcji iniektu; 13 – strefa dyspersji iniektu; 14 – strefa kondensacji pary wodnej („korek wodny"); 15 – strefa nienasycenia wodą; 16 – otwór iniekcyjny wypełniony kompozytem wosków naftowych

* Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

Fot. autor

Odtwarzanie izolacji poziomej metodą parafinowej iniekcji termohermetycznej

te spełniają wymagania bezpieczeństwa. Dotychczas wdrożono dwa podstawowe systemy z wykorzystaniem termopakerów wysokoprądowych i niskoprądowych.

W celu ustalenia składu iniektu wykonano obszerne badania. Celem modyfikacji było polepszenie właściwości iniektu pod względem lepkości i temperatury krzepnięcia. W badaniach określono również charakterystykę nowego iniektu, a także wpływ oddziaływania termicznego nasączania na właściwości fizyczne podstawowych jednostek murowych.

Określono możliwość i zakres zmniejszenia nasiąkliwości wodą murów wykonanych z różnych materiałów. Badano: przesiąkliwość wodą, wytrzymałość na ściskanie i zginanie, moduł Younga, mrozoodporność, zdolność do fizycznej neutralizacji szkodliwych soli. **Pozytywne wyniki potwierdziły przydatność termicznej iniekcji za pomocą kompozytu wosków naftowych do ochrony budowli przed podciąganiem kapilarnym wód gruntowych.**

Z powodzeniem rozwiązano problemy dotyczące bezpieczeństwa robót przy wykonywaniu blokad przeciwwodnych i przeciwwilgociowych oraz trwałości i energochłonności urządzeń grzewczych. W termopakerze zastosowano zabezpieczenie mechaniczne i w efekcie bez wcześniejszego otwarcia zaworu rozprężającego (zaworu bezpieczeństwa) nie ma możliwości otworzenia pokrywy ciśnieniowego zasobnika, gdyż nie pozwala na to konstrukcja urządzenia. Zasobnik jest izolowany osłoną termiczną odporną na uszkodzenia mechaniczne. Polerowane blachy nierdzewne poprawiają izolacyjność termiczną obudowy.

Wyniki prowadzonych badań i ponad stu wdrożeń przedstawiono w rozprawie habilitacyjnej *Hydrofobizacja i uszczelnianie przegród murowych metodą iniekcji termicznej*. Ich pozytywna ocena przez naukowców i konserwatorów zabytków potwierdziła przydatność metody, ze szczególnym wskazaniem zastosowania w obiektach zabytkowych.

Zalety strukturalnej izolacji przeciwwilgociowej wykonywanej metodą iniekcji termicznej z zastosowaniem kompozytu wosków naftowych:

- jednoznacznie zdefiniowane parametry techniczne zapewniające uzyskanie ciągłej i szczelnej blokady przeciwwilgociowej (przy jednoczesnym określeniu technicznych czynników ryzyka wystąpienia braku skuteczności);
- jednoczesne wysuszenie muru w strefie blokady przeciwwilgociowej oraz w strefie bezpośrednio do niej przyległej;
- długotrwały i stabilny mechanizm działania iniektu;
- odwracalność procesu nasączania woskami naftowymi (zgodnie z postulatami zawartymi w Karcie Weneckiej);
- zminimalizowanie deformacji muru w wyniku wzajemnego znoszenia się skutków ogrzewania, suszenia i pęcznienia, zachodzących równocześnie podczas nasączania;
- ograniczenie przemieszczania się iniektu poza strefę blokady przeciwwilgociowej oraz powstawania niekontrolowanych wycieków (samouszczelnianie się strefy blokady termoplastycznym kompozytem woskowym w nieizotermicznym polu temperatury);
- brak produktów ubocznych wiązania kompozytu z nasączanym materiałem (obojętność chemiczna iniektu wobec materiału przegrody);
- wysoki stopień pewności uzyskania szczelnej blokady – niezależny od warunków wilgotnościowych muru i warunków termicznych otoczenia;
- optyczna kontrola procesu nasączania muru;
- neutralizacja fizyczna szkodliwych soli w strefie blokady;
- ograniczenie do minimum higroskopijności materiału w strefie blokady;
- wzrost odporności chemicznej materiałów nasączonych woskowym iniektem;
- możliwość wykonywania blokady w murach poddawanych wcześniej innym zabiegom przeciwwilgociowym (hydrofobizacji przy zastosowaniu preparatów biegunowych) oraz możliwość powtórnej iniekcji;
- wyeliminowanie szkodliwego oddziaływania w murze zjawisk elektrokinetycznych;
- wulkanizacja strefy blokady z istniejącymi izolacjami wykonanymi na bazie lepików asfaltowych oraz innych materiałów termoplastycznych (regeneracja starych izolacji papowych w strefie blokady);
- możliwość wykonywania blokad w silnie skorodowanym murze;
- wzrost wytrzymałości muru w strefie blokady;
- bezpieczeństwo pracy podczas wykonywania blokady;
- brak szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzi i zwierząt (dopuszczalny kontakt kompozytu woskowego z żywnością i wodą pitną);
- sterylizacja muru w strefie termicznego nasączania.

Metodę iniekcji termohermetycznej zastosowano m.in. do odtwarzania izolacji poziomej w Sanktuarium Maryjnym w Św. Lipce, ambasadzie RP w Rydze, w starym ratuszu w Olsztynie oraz w wielu innych obiektach zabytkowych i niezabytkowych. Wykonywanie izolacji wg omawianej technologii przeanalizowano także pod względem ekonomicznym i przedstawiono w formie Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 0-37, zatwierdzonego przez Instytut Gospodarki Mieszkaniowej oraz Ośrodek Norm i Cen Kosztorysowych Budownictwa.

W wyniku podjętych procedur wdrożeniowych kompozyt wosków naftowych oraz technologia aplikacji uzyskały Rekomendację Techniczną RT ITB – 1055/2006.

Odtwarzanie izolacji poziomych metodą parafinowej iniekcji termohermetycznej wykonuje firma

W-ART Centrum Zabezpieczania Budowli

ul. Wyzwolenia 30a, 10-106 Olsztyn, tel. 089 535-97-92;
www.w-art.com.pl; info@w-art.com.pl

Systemy hydroizolacji ALPOL

ALPOL HYDRO PLUS

System **ALPOL HYDRO PLUS** zapewnia kompleksowe wykonanie uszczelnienia przeciwwilgociowego: łazienek, kuchni i innych pomieszczeń narażonych na wilgoć w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym oraz w budynkach użyteczności publicznej. Elementy systemu **ALPOL HYDRO PLUS**:

- do wykonania hydroizolacji podpłytkowej – grunt krzemianowo-polimerowy do podłoży mineralnych **ALPOL AG 707** i folia hydroizolacyjna **ALPOL AH 751**;
- do przyklejania okładzin z płytek np. ceramicznych, kamiennych – jeden z klejów elastycznych **ALPOL** z grupy **AK 511-AK 517**;
- do wypełniania fug między płytkami – kolorowe spoiny cementowe **ALPOL** do fug wąskich lub szerokich serii **AS 200**, zaprawa epoksydowa do spoinowania szara **ALPOL AH 760**;
- materiały pomocnicze – taśma uszczelniająca, narożniki, mankiety, sznury dylatacyjne, silikony.

ALPOL AQUA PLUS

System **ALPOL AQUA PLUS** umożliwia kompleksowe wykonanie warstw użytkowych i izolacji w basenach, zbiornikach wodnych, oczyszczalniach ścieków oraz hydroizolacji niecki basenowej od zewnątrz i wewnątrz. Izolację zewnętrzną należy wykonać, stosując emulsję bitumiczną do izolacji i gruntowania **ALPOL AH 740** oraz bitumiczną masę uszczelniającą **ALPOL AH 741**. Warstwa izolacji wewnętrznej (hydroizolacja podpłytkowa) składa się z gruntu **ALPOL AG 707** i zaprawy wodoszczelnej do basenów **ALPOL AH 753**. Składniki systemu do przyklejania płytek basenowych to: elastyczne kleje cementowe **ALPOL AK 516, ALPOL AK 517** na podłoża poziome i **ALPOL AK 512, ALPOL AK 513** na podłoża pionowe. Systemowym produktem do wypełniania fug jest zaprawa epoksydowa **ALPOL AH 760**. Materiały pomocnicze to: taśmy, mankiety, sznury, identyczne jak w systemach **ALPOL HYDRO PLUS i ALPOL HYDRO PLUS T**.

ALPOL HYDRO PLUS T

System **ALPOL HYDRO PLUS T** przeznaczony jest do wykonywania hydroizolacji na tarasach, balkonach i loggiach. Elementy składowe systemu **ALPOL HYDRO PLUS T**:

- do wykonania warstwy podkładowej lub wyrównującej – posadzka podkładowa **ALPOL AP 400**, zaprawa szybkowiążąca **ALPOL AZ 131**, zaprawa wyrównawcza **ALPOL AZ 135**;
- do warstwy hydroizolacji podpłytkowej – grunt **ALPOL AG 707** i zaprawa uszczelniająca elastyczna dwuskładnikowa **ALPOL AH 752**;
- do przyklejania okładziny płytkowej – odpowiednie kleje elastyczne **ALPOL** z grupy **AK 511-AK 517**;
- do wypełniania fug – zaprawa epoksydowa do spoinowania szara **ALPOL AH 760**;
- materiały pomocnicze.

Hydroizolacja fundamentów i ścian piwnic

Do wykonania trwale elastycznych hydroizolacji części podziemnych budowli (fundamentów, ścian piwnic), polecamy zestaw składający się z emulsji **ALPOL AH 740** i masy bitumicznej **ALPOL AH 741** (która dodatkowo umożliwia przyklejanie płyt styropianowych i ze styropianu ekstrudowanego w przypadku ocieplania części podziemnych budowli).

* * *

Do dyspozycji klientów firma ALPOL GIPS oddaje zespół regionalnych przedstawicieli handlowych i doradców technicznych, do których zawsze można zwracać się o poradę. Więcej informacji o zastosowaniu produktów firmy ALPOL, w tym instrukcje wykonawcze dotyczące poszczególnych systemów hydroizolacji ALPOL można uzyskać na stronie internetowej www.alpol.pl.

ALPOL® chemia budowlana

ALPOL GIPS Sp. z o.o.
tel. 041/372 11 00, fax 041/372 12 84, www.alpol.pl

System Bezpieczny Fundament Icopal

Skuteczne i trwałe zabezpieczenie fundamentów

Budując dom, powinniśmy zadbać o to, aby był ciepły, suchy i chronił mieszkańców przed deszczem oraz wilgocią. Marzenia o czystych ścianach, ciepłej podłodze i małym pomieszczeniu użytkowym w piwnicy, w którym można urządzić pierwszą pracownię, mogą runąć tylko dlatego, że użyto nieodpowiednich materiałów do zabezpieczenia budynku przed wodą gruntową. Oszczędność na tym, czego i tak z zewnątrz nie widać – na papie, środkach gruntujących i masach asfaltowych, jest tylko pozorna. Zanim więc pomyślimy, aby zaoszczędzone pieniądze wydać np. na nowe meble należy zagwarantować skuteczne i trwałe zabezpieczenie podziemnych części domu.

Zniszczenia spowodowane brakiem odpowiedniej izolacji poziomej i pionowej na ławach i ścianach fundamentowych

W wielu nowo wznoszonych domach hydroizolacje części podziemnych, a więc izolacje poziome i pionowe ław oraz ścian fundamentowych oraz wylewek betonowych na gruncie są wykonywane z najtańszych materiałów. Jeżeli do tego dodać błędy popełniane przez ekipy wykonawcze przejawiające się nieumiejętnym stosowaniem i tak już nieodpowiednio dobranych materiałów, to na pewno pojawią się problemy.

Wydasz 3%, aby zaoszczędzić 97%

Koszt nawet najbardziej wyszukanego zabezpieczenia hydroizolacyjnego podziemnych części domu łącznie z drenażem i docieplenie ścian piwnicznych w większości przypadków **nie przekracza 3% wartości budynku**. Warto ponieść te nakłady. Zakup materiałów bardzo dobrej jakości, takich jak: papy, masy bitumiczne, środki gruntujące, drenaż czy płyty dociepleniowe pozwolą uniknąć wielu kłopotów podczas eksploatacji nowego obiektu i spowodują, że pozostałe 97% wydatków poniesionych na jego wzniesienie nie zmarnuje się. Należy więc wybrać dobre rozwiązania.

Kontaktując się ze stroną www.fundament.icopal.pl można samodzielnie wybrać 1 z 64 rozwiązań hydroizolacyjnego zabezpieczenia fundamentów domu. Warunkiem uzyskania rozwiązania zabezpieczenia fundamentu jest wybranie sposobu podpiwniczenia, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz sposobu rozwiązania i docieplenia ściany fundamentowej (tabela). Z wybranym rozwiązaniem technicznym można się zapoznać przez obejrzenie animacji wykonania fundamentów oraz rysunków technicznych.
Na papę do izolacji części podziemnych obiektu można uzyskać wieczystą 99-letnią gwarancję po zalogowaniu się na stronie www.gwarancje.icopal.pl

Wybierz sposób zabezpieczenia fundamentów domu

Icopal S.A. w Zduńskiej Woli wraz z rozpoczęciem nowego sezonu budowlanego wprowadza na rynek kompletny, specjalistyczny system zabezpieczenia części podziemnych budynków mieszkalnych o nazwie: **Bezpieczny Fundament Icopal®**. System ten obejmuje praktycznie wszystkie przypadki wykonywania fundamentów budynków niepodpiwniczonych i podpiwniczonych do głębokości jednej kondygnacji. W systemie uwzględniono zmienne warunki gruntowe (grunty przepuszczalne, częściowo przepuszczalne oraz nieprzepuszczalne), zmienne warunki wodne (różne poziomy wód gruntowych) oraz różne konstrukcje ścian budynku (ściany jednowarstwowe, dwu- i trójwarstwowe). Kombinacje wszystkich przypadków zaowocowały powstaniem 64 różnych rozwiązań systemowych.

System **Bezpieczny Fundament Icopal®** został tak zaprojektowany, aby jego żywotność techniczna dorównywała żywotności budynku. Każde z wybranych rozwiązań systemowych, przy założeniu poprawnego doboru warunków brzegowych (poziom wody gruntowej i rodzaj gruntu), daje gwarancję poprawnego działania zabezpieczeń hydroizolacyjnych. W oparciu o wieloletnie doświadczenie, specjalnie opracowaną recepturę chemiczną i technologiczną, cykl badań laboratoryjnych i starzeniowych Icopal S.A. proponuje wieczystą 99-letnią gwarancję na papę Fundament Szybki

Profil SBS. Gwarancja ta jest wydawana na piśmie i można ją uzyskać po skomunikowaniu się ze stroną internetową www.gwarancje.icopal.pl. Warunkiem skorzystania z dobrodziejstw wieczystej 99-letniej gwarancji oraz poprawności technicznej Systemu jest wykonanie wszystkich wymaganych zabezpieczeń z użyciem produktów, które przewiduje **System Bezpieczny Fundament Icopal®**.

Elementy Systemu

Siplast Primer® Szybki Grunt SBS to modyfikowany SBS preparat gruntujący wykonany ze specjalnego twardego asfaltu pozyskiwanego w jednym miejscu na świecie. Idealnie dobrane proporcje asfaltu, modyfikatora SBS oraz rozpuszczalnika organicznego sprawiają, że preparat ten bardzo dobrze penetruje podłoże, wysycha w każdych warunkach temperatury zewnętrznej w bardzo krótkim czasie i jest bardzo wydajny.

Siplast Primer® Szybki Grunt SBS – głębokość penetracji betonu: 2 – 3 mm

Fundament Szybki Profil SBS jest to specjalistyczna papa do hydroizolacji części podziemnych obiektów budowlanych produkowana wg PN-EN 13969:2006. Wielokrotnie kalandrowana i hartowana włóknina poliestrowa nowej generacji jest przesunięta w kierunku wierzchniej powierzchni papy, dzięki czemu gruba warstwa asfaltu modyfikowanego od spodu skutecznie zabezpiecza elementy podziemne budynku. Wierzch papy pokryty jest folią polipropylenową odporną na promienie UV (przez 6 miesięcy). Spód papy wykonany jest w technologii Szybki Profil, co umożliwia szybką aplikację i szczelne przytwierdzenie jej do podłoża (przy zużyciu niewielkiej ilości gazu). Papa ta dzięki specyficznej budowie w znacznym stopniu jest odporna na przebicia i uszkodzenia mechaniczne podczas budowy. Bez obawy o uszkodzenie warstwy hydroizolacyjnej można po niej chodzić, jeździć taczkami, magazynować na niej materiały budowlane itp.

Budowa specjalistycznej papy Fundament Szybki Profil SBS, zaprojektowanej do zabezpieczenia fundamentów

Siplast Fundament® Szybka Izolacja SBS to nowa masa powłokowa w wysokim stopniu modyfikowana SBS, służąca do wykonywania powłokowych zabezpieczeń hydroizolacyjnych podziemnych części budynku w przypadku niskiego poziomu wód gruntowych niewywołujących parcia hydrostatycznego na elementy podziemne budynku. Specyficzny skład masy powoduje, że ma ona konsystencję gęstej śmietany i pozostaje elastyczna podczas eksploatacji, pokrywając drobne spękania i szczeliny. Na zabezpieczonej powierzchni masa pozostaje przez długi czas kleista, co pomaga w mocowaniu do ścian fundamentowych mat drenarskich.

Icodren 10 Szybki Drenaż SBS to mata drenarska wykonana ze splecionych włókien poliamidowych i polipropylenowych obustronnie oklejonych włókniną poliestrową. Mata ta ma bardzo korzystny współczynnik filtracji. Jest całkowicie odporna na zaginanie i wytrzymuje parcie gruntu do głębokości 10 m. Filtruje wodę gruntową całą swoją powierzchnią, skutecznie odprowadzając ją przez przestrzenne struktury rdzenia do sączków drenarskich.

Icopal TERMO PIR to płyty z pianki poliizocyjanuratowej o bardzo korzystnym współczynniku przewodzenia ciepła (λ = 0,025 W/mK), co pozwala na dwukrotne zmniejszenie grubości koniecznej warstwy docieplenia. Pianka ta jest odporna na destrukcyjne działanie rozpuszczalników organicznych. Niski współczynnik nasiąkliwości można jeszcze ograniczyć, zabezpieczając płyty warstwą preparatu **Siplast Primer Szybki Grunt SBS**.

System Bezpieczny Fundament Icopal® dopuszcza także stosowanie innych materiałów termoizolacyjnych do ocieplenia podziemnych części budynku,a więc ścian fundamentowych i piwnicznych. Są to płyty styropianowe EPS oraz XPS. System nie przewiduje stosowania docieplenia z płyt wełny mineralnej lub szklanej.

Awarię dachu można w miarę bezproblemowo usunąć stosując warstwę zabezpieczającą. Nakład pracy dzięki dostępności miejsca awarii jest również stosunkowo niewielki.

Usunięcie awarii izolacji podziemnej, w wyniku której do podziemnych części obiektu dostaje się woda gruntowa, wymaga bardzo dużego nakładu pracy ludzkiej i kosztów i dlatego tak ważne jest prawidłowe zaprojektowanie zabezpieczeń hydroizolacyjnych części podziemnych każdego budynku, a potem poprawne ich wykonanie. Należy również pamiętać, że projektując zabezpieczenia hydroizolacyjne części podziemnych należy brać pod uwagę warunki gruntowo wodne zmienne w dłuższym czasie. Zawsze trzeba się liczyć z możliwością zmiany ustabilizowanego w okresie budowy poziomu lustra wody gruntowej – za kilkanaście czy kilkadziesiąt lat może znacznie się podnieść, zagrażając piwnicom domu.

Twórcy Systemu Bezpieczny Fundament Icopal® mają nadzieję, że jego opracowanie przyczyni się do większej świadomości poprawnego stosowania rozwiązań hydroizolacyjnych części podziemnych obiektów budowlanych.

mgr inż. Grzegorz Gładkiewicz
ICOPAL S.A.

Twórcy Systemu Bezpieczny Fundament Icopal specjalne podziękowania przekazują dr inż. Markowi Kuińskiemu z Katedry Materiałów Budowlanych Politechniki Poznańskiej za okazaną pomoc i konsultację naukową.

www.icopal.pl

Systemy izolacji przeciwwodnej i przeciwwilgociowej firmy Remmers

Firma Remmers produkuje specjalistyczne materiały budowlane od 1949 r., wśród których są m.in. wszechstronnie sprawdzone wyroby do wykonania izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych, przeznaczone zarówno do stosowania w nowym budownictwie, jak i w obiektach istniejących. Systemy hydroizolacji firmy Remmers obejmują wiele rozwiązań technologicznych odpowiednich do różnych stopni obciążenia wodą, stanu obiektów, możliwości technicznych i ekonomicznych. Do ich realizacji wykorzystywane są impregnaty krzemianowe i silikonowe, zaprawy uszczelniające, masy bitumiczne, specjalne zaprawy tynkarskie, żywice iniekcyjne.

Gruntowanie

Jednym z najbardziej znanych produktów firmy Remmers jest **impregnat krzemianowo-silikonowy Kiesol**. Produkt ten jest stosowany m.in. do gruntowania powierzchni pod powłoki hydroizolacyjne. Gruntowanie tego rodzaju stanowi wyróżnik rozwiązań firmy Remmers na rynku hydroizolacji. Przed gruntowaniem preparat rozcieńcza się 1:1 czystą wodą i taką mieszankę natryskuje na oczyszczone, odpowiednio przygotowane podłoże. Preparat Kiesol wzmacnia, uszczelnia i hydrofobizuje mineralne materiały budowlane. W efekcie poprawiona zostaje przyczepność między warstwami oraz wodoszczelność powłoki. Należy jednak pamiętać, że po takim gruntowaniu odczekuje się tylko 15 – 30 min i bezpośrednio po wchłonięciu preparatu przez podłoże nakłada się szlamy uszczelniające lub masy bitumiczno-polimerowe.

Szlamy uszczelniające Remmers

Są to fabrycznie przygotowane, suche mieszanki zaliczane do drobnoziarnistych zapraw modyfikowanych tworzywami sztucznymi. Podstawę produktów stanowią spoiwa hydrauliczne, frakcjonowane drobnoziarniste kruszywa mineralne oraz domieszki poprawiające szczelność, urabialność i właściwości fizyczne. Produkt **Dichtschlämme** przeznaczony jest przede wszystkim do nowego budownictwa, **Sulfatexschlämme** używany jest głównie podczas prac renowacyjnych, szlam elastyczny **Elastoschlämme 2K** (dwuskładnikowy) lub **Elastoschlämme 1K** (jednoskładnikowy) stosuje się wówczas, gdy wymagana jest wysoka elastyczność zarówno w nowych, jak i w starych obiektach.

Jednym z obszarów stosowania szlamów uszczelniających jest wykonywanie izolacji poziomych w przekroju muru, przed wymurowaniem ścian fundamentowych

Mineralne powłoki hydroizolacyjne wyróżniają się: wysoką wodoszczelnością, możliwością stosowania na wilgotnych podłożach, bardzo trwałym zespoleniem z mineralnymi materiałami budowlanymi, wysoką przepuszczalnością pary wodnej.

Podstawowe obszary stosowania mineralnych powłok hydroizolacyjnych:

- uszczelnianie od wewnątrz piwnic w istniejących budynkach (szlamy sztywne);
- hydroizolacje pod okładzinami z płytek w basenach pływackich, na balkonach i tarasach (szlamy elastyczne);
- powłoki uszczelniające w zbiornikach wody pitnej, oczyszczalniach ścieków i budowlach kanalizacyjnych;
- pozioma izolacja przeciw wilgoci podciąganej kapilarnie w strefie stawiania ścian (nowe budynki);
- ochrona przed wnikaniem wody od strony podłoża, szczególnie na styku ściany i fundamentu (zabezpieczenie zewnętrznej hydroizolacji pionowej przed odspojeniem spowodowanym np. wodą stojącą w piwnicy nowego budynku);
- ochrona przed wodą rozbryzgową w strefie cokołowej;
- wyrównanie podłoża (zamknięcie wadliwych miejsc i otwartych spoin do 5 mm);
- gruntujące uszczelnienie muru przed pokryciem grubowarstwową hydroizolacją bitumiczno-polimerową;
- powłoki o wysokiej chemoodporności i odporności na wysokie temperatury (krzemianowy szlam uszczelniający).

Szlamy uszczelniające nakłada się najczęściej ręcznie za pomocą pędzla. Jeżeli wymaga się nakładania pacą jako szpachlówki, przynajmniej pierwsza warstwa powinna być nakładana pędzlem i mocno wcierana w podłoże. Możliwe jest także nakładanie natryskowe, które jest opłacalne na dużych i bardzo równych powierzchniach. Jeżeli materiał jest stosowany jako podstawowe zabezpieczenie przed wodą, to nakłada się warstwę o odpowiedniej grubości w zależności od przewidywanego obciążenia wodą. Przy obciążeniu wilgocią gruntową grubość powłoki powinna wynosić co najmniej 2 mm, co uzyskuje się po naniesieniu ponad 3 kg/m^2. W przypadku obciążenia wodą pod ciśnieniem wymagane jest naniesienie grubszej warstwy – co najmniej 3 mm, czyli ok. 5 kg/ m^2. Powłok ze szlamu uszczelniającego nie można traktować jako izolacji paroszczelnych.

Masy bitumiczno-polimerowe

Są one oferowane w wielu odmianach jako produkty jedno- lub dwuskładnikowe. Wszechstronnie sprawdzonym materiałem jest jednoskładnikowy **Dickbeschichtung** nakładany prosto z pojemnika na odpowiednio przygotowaną ścianę (twardnienie polega na wyschnięciu, czyli odparowaniu wody). W przypadku szczególnie trudnych warunków zalecany jest dwuskładnikowy produkt o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej **Profi Baudicht**. W jego przypadku schnięcie jest przyspieszane dzięki dodaniu proszku wiążącego nadmiar wody.

Powłoki z mas bitumiczno-polimerowych najlepiej sprawdzają się jako pionowe izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne układane na ścianach zewnętrznych, na powierzchniach stykających się z gruntem. Można je także stosować jako izolacje poziome pod posadzkami, pod jastrychami na tarasach lub pod płytami fundamentowymi.

Masy bitumiczno-polimerowe nakłada się zawsze w dwóch warstwach. Grubość warstwy izolacji zależy od zakładanego stopnia obciążenia wodą. Przy wilgoci gruntowej i wodzie nienapierającej stosuje się 4 kg/m^2, przy wodzie napierającej zużycie musi wynosić co najmniej 5,5 kg/m^2, a na całej powierzchni zaleca się wtopić w pierwszą warstwę masy tkaninę zbrojącą (trwale elastyczną i odporną na gnicie).

Dodatkowe izolacje z mas bitumiczno-polimerowych wykonuje się nawet na ścianach z betonu wodoszczelnego, co najmniej na styku fundamentu i ściany fundamentowej oraz na dylatacjach lub połączeniach między prefabrykatami betonowymi

Jedną z najskuteczniejszych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych na pionowych powierzchniach stykających się z gruntem jest grubowarstwowa powłoka z masy bitumiczno-polimerowej

W związku z tym, że grubowarstwowe hydroizolacje bitumiczno-polimerowe są bardzo elastyczne, konieczne jest ich zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi. Warstwy ochronne nie powinny być trwale sklejone z hydroizolacją, aby nie przenosiły na hydroizolację ruchów gruntu. Bardzo dobrą ochronę stanowi specjalna trójwarstwowa mata ochronno-drenująca.

W przypadku bardzo dużych obiektów zalecana jest technika natryskowa, której zaletą jest wysoka wydajność oraz doskonała jakość hydroizolacji (zapewniona odpowiednia grubość powłoki i brak miejsc wadliwych). Wszystkie masy bitumiczne firmy Remmers, które są przeznaczone do nakładania ręcznego, można także nakładać natryskowo. Opracowano również specjalne wersje produktów przeznaczone wyłącznie do nakładania natryskowego. W zależności od wymagań zleceniodawców i warunków placu budowy można wybierać między jednoskładnikowym materiałem o stosunkowo długim czasie schnięcia a produktami dwuskładnikowymi. Dostępny jest np. specjalny, szybko twardniejący produkt **Spritzabdichtung 2K Rapid**, którego dwa składniki (emulsja bitumiczna oraz składnik reakcyjny) miesza się w dyszy specjalnego urządzenia natryskowego. W przypadku tej powłoki, odporność na deszcz uzyskuje się już po 20 – 30 s, dzięki czemu można wykonywać prace nawet w niekorzystnych warunkach atmosferycznych.

W celu uniknięcia problemów warto jest stosować materiały o właściwościach przewyższających minimum określone w wytycznych i normach oraz preferować systemowe rozwiązania poparte odpowiednio długą dodatkową gwarancją producenta.

Produkty firmy Remmers wykazują właściwości istotnie wykraczające poza niezbędne minimum określone w normie DIN 18195 i niemieckich wytycznych branżowych.

W przypadku zastosowania jednego z systemów hydroizolacji i wykonywania prac przez firmę wykonawczą z certyfikatem RSG możliwe jest uzyskanie 10-letniej gwarancji firmy Remmers nie tylko na zastosowane materiały, lecz także na prawidłowe funkcjonowanie hydroizolacji. Gwarancja RSG zapewnia, że firma Remmers wspólnie z wykonawcą odpowiada za ewentualne uszkodzenia powstające w okresie gwarancyjnym, co oznacza bezpieczeństwo dla budynku, projektanta i inwestora, potwierdzone odpowiednim dokumentem.

mgr inż. Jarosław Gasewicz

REMMERS POLSKA Sp. z o.o.
62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Sowia 8
tel. (061) 816 81 00, faks (061) 816 81 34
http://www.remmers.pl, e-mail:budowle@remmers.pl

Materiały i systemy firmy REMMERS są znane i stosowane od ponad 50 lat. Na naszej liście referencyjnej znajdują się zarówno czołowe zabytki europejskie, jak i liczne budowle inżynierskie, obiekty przemysłowe, gmachy urzędów i budynki mieszkalne.

Nasza oferta obejmuje:
• preparaty do iniekcji przeciw wilgoci podciąganej kapilarnie • mineralne zaprawy uszczelniające • bitumiczno-polimerowe hydroizolacje grubowarstwowe • systemy tynków renowacyjnych • zaprawy do naprawy betonu • pasty czyszczące do kamienia i cegły • impregnaty wzmacniające i hydrofobizujące • zaprawy do uzupełniania ubytków i spoinowania • farby silikonowe, akrylowe i wapienne • żywiczne powłoki posadzkowe • chemoodporne powłoki ochronne.

Oferujemy pomoc w doborze technologii i bezpłatne doradztwo techniczne. Organizujemy szkolenia w dziedzinie hydroizolacji, renowacji elewacji, naprawy betonu i wykonywania posadzek żywicznych.

Przedstawicielstwa w Polsce: Białystok – 0663 750 842, Bydgoszcz – 0609 877 888, Częstochowa – 0602 386 911, Gdynia – 0501 391 313, Jelenia Góra – 0605 267 579, Kielce – 0605 487 516, Koszalin – 0604 414 858, Kraków – 0602 767 827, 0600 826 131, Legnica – 0602 156 361, Lublin – 0602 458 237, Łódź – 0660 428 412, Poznań – 0601 777 301, 0601 370 415, Rybnik – 0691 505 614, Rzeszów – 0507 147 706, Świdnica – 0663 750 594, Szczecin – 0663 759 092, Warszawa – 0601 370 688, 0 691 508 440, Wrocław – 0603 633 779, Żagań – 0691 505 619

Żywice iniekcyjne WEBAC
do uszczelnień przeciwwodnych w budownictwie

Firma WEBAC, znany producent i dystrybutor środków na bazie żywic syntetycznych stosowanych przede wszystkim w budownictwie hydrotechnicznym, oferuje środki iniekcyjne do uszczelniania murów i konstrukcji (w układach statycznych i pracujących) metodą iniekcji ciśnieniowej i wykonywania izolacji poziomych (przed podciąganiem kapilarnym) oraz pionowych (przed wodami powierzchniowymi i gruntowymi) w środowisku suchym, wilgotnym, mokrym i pod wodą.

Charakterystyka środków iniekcyjnych

Spienialne żywice poliuretanowe służą do zatrzymywania wycieków wody pod ciśnieniem do 17 bar (fotografia 1). Należą do nich m.in. spienialne w kontakcie z wodą (od 15 do 40 razy) żywice poliuretanowe WEBAC. W postaci elastycznej i sztywnej umożliwiają one w następnym kroku technologicznym zastosowanie środków o znacznie dłuższym czasie żelowania bez ryzyka ich wypłukania przez napierającą wodę.

Poliuretanowe żywice (PU) iniekcyjne o stałej objętości (niespienialne) stosowane są do trwałego, przeciwwodnego uszczelniania obiektów. Najczęściej wykorzystuje się je do tworzenia przepon poziomych zabezpieczających ściany przed podciąganiem kapilarnym (rysunek 1). Sposób wykonania prac przedstawiono na fotografii 2. Niespienialne poliuretanowe żywice iniekcyjne w połączeniu ze spienialnymi żywicami poliuretanowymi umożliwiają uszczelnianie zbiorników oraz innych konstrukcji pod obciążeniem wodą.

Żywice epoksydowe (EP) służą do uszczelniania i napraw konstrukcyjnych obiektów żelbetowych. Szczególnym produktem w tej grupie jest środek do iniekcji w środowisku mokrym oraz zaolejonym o nazwie handlowej **Webac 4170**.

Przy uszczelnieniach konstrukcji przykrytych ziemią wykorzystuje się **iniekcję kurtynową** (uszczelnienie powłoką zewnętrzną) **z wykorzystaniem żeli akrylowych** (rysunek 2). Metoda ta umożliwia wykonanie zewnętrznej powłoki hydroizolacyjnej bez konieczności odkopywania konstrukcji. Przesłanką wykorzystania tej specyficznej grupy mediów iniekcyjnych jest moż-

Rys. 1. Schemat wykonania przepony poziomej zabezpieczającej przed podciąganiem kapilarnym

Fot. 1. Przykład zastosowania spienialnej żywicy poliuretanowej zatrzymującej wycieki wody pod ciśnieniem

Fot. 2. Tłoczenie żywicy iniekcyjnej w celu utworzenia przepony poziomej

liwość ciągłego kontaktu tworzonej powłoki izolacyjnej z wilgocią lub wodą. Żel akrylowy **Webac 250** wykorzystano m.in. na Złotych Tarasach w Warszawie.

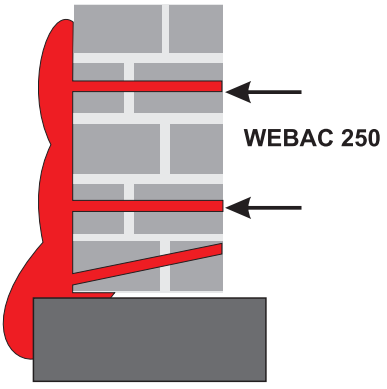
Na rysunku 3 przedstawiono schemat wykonania **uszczelnienia strukturalnego**, w którym wykorzystuje się żywice PU, EP i żele akrylowe.

Nieskomplikowana technika

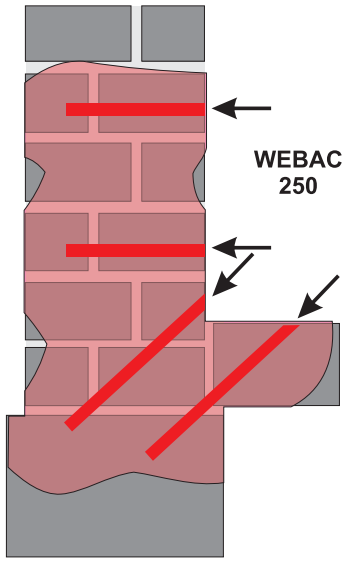
W celu uszczelnienia budowli metodą iniekcji wykorzystuje się pompy iniekcyjne:

- jednokomponentowe – ręczne lub elektryczne membranowe;
- dwukomponentowe – tłokowe do iniekcji żelu akrylowego.

Do tłoczenia ciśnieniowego stosuje się iniektory śrubowe o średnicy zewnętrznej 8; 10; 13 mm z kalamitką stożkową, o różnej długości. Dostępne są iniektory śrubowe z kalamitką płaską oraz iniektory przyklejane.



Rys. 2. Schemat wykonania iniekcji kurtynowej



Rys. 3. Schemat wykonania uszczelnienia strukturalnego

Fot. 3. Wykonywanie uszczelnień metodą iniekcji ciśnieniowej pod wodą

Fot. 4. Układanie węży iniekcyjnych

Na fotografii 3 przedstawiono iniekcję ciśnieniową za pomocą środków WEBAC wykonywaną pod wodą.

Do profilaktycznego uszczelniania przerw roboczych w nowo wznoszonych konstrukcjach wykorzystuje sie **węże iniekcyjne WEBAC** (fotografia 4), stosowane od lat w Europie Zachodniej. Są to perforowane przewody z tworzywa sztucznego w otulinie zewnętrznej. Po ułożeniu i zamocowaniu węży iniekcyjnych w przerwach technologicznych lub na styku elementów konstrukcji (na etapie betonowania), po zakończeniu wznoszenia konstrukcji przez węże iniekcyjne tłoczy się żywice iniekcyjne WEBAC (zarówno PU, jak też EP). Firma WEBAC jako pierwsza na rynku oferuje nowy, jednopłaszczowy (bez otuliny zewnętrznej) wąż iniekcyjny typu AB.

Ważne właściwości

Środki iniekcyjne WEBAC uzupełnione o środki do wypełniania dylatacji, szpachlówkę epoksydową do stosowania pod wodą, spienialny środek do wypełniania pustek i kawern i inne spełniają wymagania techniczne i higieniczne. Środki bezrozpuszczalnikowe są dopuszczone do kontaktu z wodą pitną i wyróżniają się znakomitą odpornością chemiczną, mikrobiologiczną i na temperaturę.

Środki firmy WEBAC wzbogacają ofertę polskiego rynku mediów iniekcyjnych.

WEBAC Sp. z o.o.
tel./fax 022 514 12 69;
514 12 70;
672 04 76
e-mail:webac@webac.pl
www.webac.pl

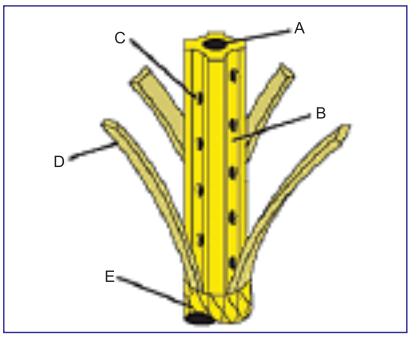
Węże iniekcyjne w uszczelnianiu przerw roboczych konstrukcji żelbetowych

Współczesne obiekty budowlane bardzo często posadawia się znacznie poniżej zwierciadła wody gruntowej. W takim przypadku ściany części podziemnych poddawane są parciu hydrostatycznemu, przekraczającemu 10 m słupa wody a powierzchniowe systemy hydroizolacyjne nie zapewniają 100% szczelności obiektu. Na powstanie przecieków szczególnie narażone są przerwy robocze konstrukcji żelbetowych. Zachowaniu wodoszczelności takich połączeń służą m.in. węże iniekcyjne (nie powinny być jednak stosowane przy uszczelnianiu dylatacji ruchowych).

Zasada działania

Węże iniekcyjne wykonane są z tworzywa sztucznego o odpowiednio dobranej recepturze. Materiał ten jest trwały, giętki i odporny na czynniki atmosferyczne, niską temperaturę i stałe zawilgocenie, a przede wszystkim na środowisko alkaliczne i związki, z którymi może stykać się beton w czasie pracy konstrukcji.

Wąż iniekcyjny składa się z części roboczej zaopatrzonej w otwory wypływowe oraz końcówek ciśnieniowych wystających poza element żelbetowy, służących do podłączenia pompy iniekcyjnej. Końcówki ciśnieniowe muszą być zagłębione w betonie na min. 5 cm. Wąż mocuje się do powierzchni betonu za pomocą systemowych klipsów, dbając o jego dokładne przyleganie do powierzchni; końcówki ciśnieniowe wyprowadza się bezpośrednio przez powierzchnię betonu lub specjalne puszki przyłączeniowe.



Rys. 1. Wąż wielokrotnej iniekcji: A – kanał roboczy; B – rdzeń węża iniekcyjnego; C – otwory wypływowe iniektu; D – zabezpieczające paski neoprenowe; E – siatka nylonowa integrująca całość węża

Na rynku dostępna jest szeroka gama węży iniekcyjnych, od bardzo prostej konstrukcji (przewód z tworzywa sztucznego z wykonanymi nacięciami) po zaawansowane technicznie węże wielokrotnej iniekcji (rysunek 1) zaopatrzone w tzw. „zawór neoprenowy". Dzięki specyficznej budowie pozwalają na wielokrotne przeprowadzanie procesu iniekcji i opróżniania zależnie od potrzeb w trakcie budowy jak i użytkowania obiektu.

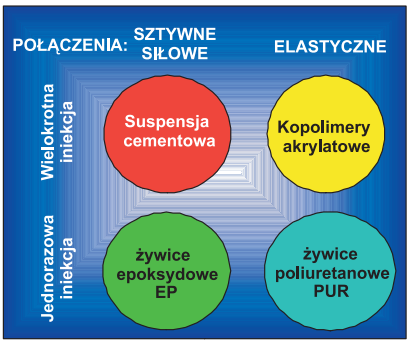
Węże iniekcyjne należy zabudowywać w przewie roboczej w możliwie krótkich, uzasadnionych ekonomicznie odcinkach (zazwyczaj 8 – 10 m węża na jeden odcinek). W przypadku stosowania węży o większej długości opory tłoczenia iniektu są zbyt duże a właściwe napełnienie węża staje się wręcz niemożliwe. Ponadto w przypadku lokalnych przecieków obserwowanych w przerwach roboczych konstrukcji taniej jest napełnić krótki odcinek węża iniekcyjnego pozwalający uszczelnić punktowy przeciek.

Koniecznym jest, aby zamontowany w przerwie roboczej wąż iniekcyjny dokładnie przylegał do powierzchni elementu żelbetowego – iniekt musi mieć możliwość penetracji do szczeliny powstałej na przerwie roboczej konstrukcji, a zagłębienie w jednolitym betonie uniemożliwia spełnienie tego wymogu.

Materiały iniekcyjne

Dobór materiałów iniekcyjnych zależy od warunków wodnych, w jakich pracuje uszczelniana przerwa robocza, potencjalnej możliwości ponownego zainiekowania węża oraz spodziewanych rezultatów iniekcji. Pożądane jest, aby preparaty iniekcyjne charakteryzowały się możliwością regulacji czasu wiązania, niską lepkością i stabilnością mieszanki przy przepływie pod ciśnieniem. Najprostszy sposób doboru odpowiedniego iniektu przedstawiono na rysunku 2. Najbardziej powszechne typy preparatów iniekcyjnych to:

- zaczyny z bardzo drobnozmielonych cementów (ziarna poniżej 0,0095 mm) z domieszkami modyfikującymi płynność i zapobiegającymi segregacji składników podczas tłoczenia pod ciśnieniem. Suspensja mikrocementowa polecana jest szczególnie do masywnych wypełnień



Rys. 2. Diagram przedstawiający sposób doboru iniektu

– materiał ten jest ekonomiczny a także działa pasywująco na stal zbrojeniową;

- żywice akrylowe, wielokomponentowe, mające zdolność pęcznienia przy kontakcie z wodą, zalecane zwłaszcza przy stałym kontakcie z wodą gruntową (również zanieczyszczoną);
- żywice epoksydowe lub poliuretanowe – sztywne lub spieniające się przy kontakcie z wodą.

Iniekcja

Iniekcja ciśnieniowa powinna być przeprowadzana najwcześniej po czterotygodniowym okresie twardnienia betonu. Każdorazowo zaleca się przeprowadzenie PREINIEKCJI poszczególnych odcinków węża stosując czystą wodę. Czynność ta pozwala oszacować opory tłoczenia, a także wskazuje miejsca w elemencie betonowym, które należy uszczelnić zaprawą szybkosprawną, aby w trakcie iniekcji uniknąć niepotrzebnego, nadmiernego wypływu materiału iniekcyjnego. Zależnie od warunków oraz stosowanego preparatu ciśnienie iniekcji wynosi 4 – 25 bar (skuteczniejsza jest długotrwała iniekcja pod niższym ciśnieniem).

Stopień wypełnienia uszczelnianej przerwy roboczej kontrolowany jest przez obserwację ciśnienia na manometrze, prędkość zużycia iniektu oraz jego pojawiania się w strefie przerwy roboczej.

Tricosal®
Tricosal Polska Sp. z o.o.
www.tricosal.com.pl
e-mail: info@tricosal.com.pl

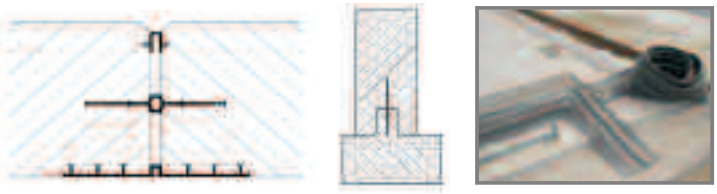
BETOMAX® POLSKA

Nowoczesne technologie w budownictwie

Firma **BETOMAX® Polska**, jedno z wiodących przedsiębiorstw w branży budowlanej, już od ponad 10 lat koncentruje się na najlepszych technologiach i systemowych rozwiązaniach dla budownictwa. Oferujemy m.in. materiały przeznaczone do uszczelnień konstrukcji betonowych narażonych na działanie wód powierzchniowych, gruntowych, a także pod ciśnieniem hydrostatycznym. Oprócz zaopatrywania wykonawców w specjalistyczne materiały uszczelniające świadczymy również usługi dotyczące doradztwa oraz projektowania uszczelnień, a także ich montażu. Wśród szerokiej grupy produktów uszczelniających polecamy m.in. taśmy uszczelniające do przerw roboczych i dylatacyjnych – BESAPLAST®; taśmy specjalne – KAB; taśmy pęczniejące – Fumax; bentonitowe maty hydroizolacyjne – Bentizol; systemy iniekcyjne; blachy uszczelniające.

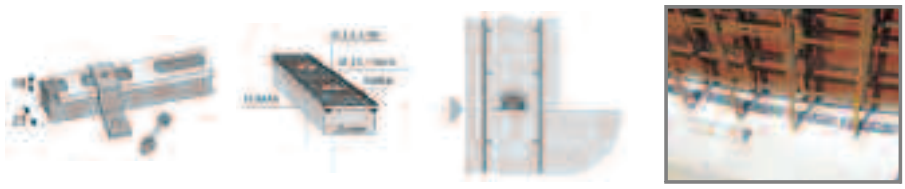
Taśmy uszczelniające BESAPLAST®

Taśmy dylatacyjne Besaplast® przeznaczone są do uszczelniania przerw roboczych oraz szczelin dylatacyjnych w obiektach budowlanych. Mogą być stosowane również do uszczelniania podziemnych części budowli i murów oporowych w warunkach obciążenia tych budowli ciśnieniem hydrostatycznym. W zależności od rodzaju taśmy i rodzaju materiału mogą być obciążane ciśnieniem słupa wody od 6 do 25 m.



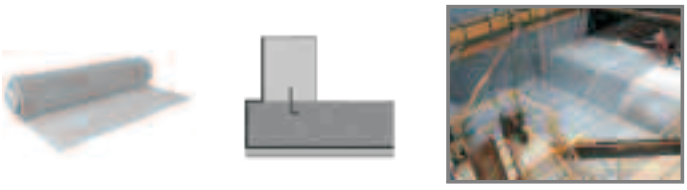
Taśmy pęczniejące Fumax

Właściwości:
– taśma pęczniejąca na bazie bentonitu;
– pęcznienie zapewnia taśmie znakomite właściwości uszczelniające;
– pęcznienie pod wpływem wody.



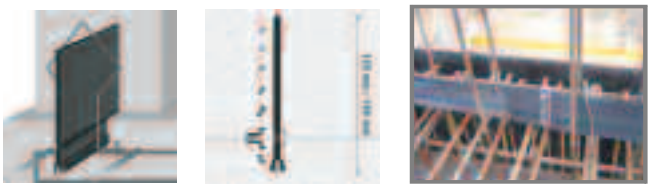
Bentonitowa mata hydroizolacyjna Bentizol

Bentizol – bentonitowa mata hydroizolacyjna. Kontakt z wodą powoduje uaktywnienie bentonitu i pęcznienie maty. Tworzący się gęsty żel bentonitowy dokładnie uszczelnia elementy budowli.
Zastosowanie – izolacja przeciwwodna: podziemnych części budowli, płyt fundamentowych, ścian szczelinowych, tuneli podziemnych, budowli ziemnych, wałów przeciwpowodziowych, wysypisk śmieci.



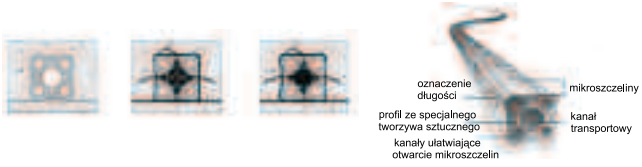
Taśma uszczelniająca KAB

KAB jest specjalną taśmą uszczelniającą ze zintegrowaną wkładką pęczniejącą do uszczelniania przerw roboczych w budowlach betonowych narażonych na działanie wody pod ciśnieniem hydrostatycznym (maks. 0,2 MPa). Dostępna w dwóch typach: KAB125 (szer. 125 mm) i KAB150 (szer. 150 mm)



Systemy iniekcyjne

Właściwości:
– kanał transportowy i kanały pośrednie wyposażone są w szczeliny stożkowe, zapewniające dokładne rozprowadzenie medium iniekcyjnego w fudze;
– wysoka wytrzymałość mechaniczna;
– doskonale zabezpieczony przed wnikaniem substancji z zewnątrz.



W ofercie firmy Betomax® Polska znajdziecie państwo m.in.:

- zbrojenie odginane – COMAX, SOLO, SCHLAUFMAX
- system mechanicznego łączenia prętów – BAR TEC
- akcesoria szalunkowe
- elementy dystansowe do zbrojenia i deskowań
- technologie stosowane przy budowie mostów
- profile dylatacyjne – DEFLEX®
- łożyska i dylatacje mostowe – GUMBA®
- podkładki i łożyska elastomerowe – Leschuplast GLT®
- sprzęt budowlany
- systemy zabezpieczeń na krawędzi

BETOMAX® Polska Spółka z o.o. betomax@betomax.pl | www.betomax.pl

*dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecka**
*mgr inż. Elżbieta Wyszyńska**

Ochrona obiektów zabytkowych i ich elementów przed wodą opadową, gruntową i parą wodną

Skuteczne zabezpieczenie budynku przed skutkami destrukcyjnego działania wody jest jednym z podstawowych i koniecznych warunków umożliwiających jego komfortowe użytkowanie. Niestety w praktyce, w pracach projektowych i wykonawczych zagadnienia te traktowane są jako mało istotne i nie przywiązuje się do nich szczególnej uwagi. Uczestnicy procesu budowlanego zapominają, że usuwanie skutków bez zlikwidowania przyczyn nigdy nie da zadowalającego i trwałego efektu prowadzonych prac. Nie tylko na etapie projektowania nowych budynków, lecz również w procesie rewitalizacji obiektów zabytkowych często brakuje szczegółowych rozwiązań dotyczących ich zabezpieczenia przed niekorzystnym działaniem wody. Zazwyczaj dzieje się tak dlatego, że zarówno projektanci, jak i wykonawcy obawiają się, że ich działania zostaną potraktowane przez konserwatorów zabytków lub opiekunów budynków jako nadmierna ingerencja w jego zabytkową strukturę. Praktyka pokazuje, że w budynkach zabytkowych można, a nawet trzeba wykonywać prace zabezpieczające przed wodą w celu ich ratowania przed zniszczeniem.

Stropodachy i tarasy

Zapewnienie izolacyjności przeciwwodnej stropów, stropodachów (fotografia 1) czy tarasów w budynkach zabytkowych czasami jest bardziej istotne niż w innych obiektach, gdyż wiąże się z koniecznością zapewnienia odpowiednich warunków bezcennym eksponatom wystawianym we wnętrzach. Należy więc stosować bardzo dobre materiały, których trwałość nie budzi wątpliwości i tak wykonywać prace, aby jak najmniej ingerować w historyczny charakter obiektu.

Istotne jest takie projektowanie i wykonanie napraw, aby nie obciążyć nadmiernie zabytkowej konstrukcji nowymi warstwami materiałowymi, a jednocześnie poprawić parametry cieplne oraz zapewnić wodoszczelność.

Fot. 1. Efekt nieszczelnej izolacji stropodachu – zabytkowe wnętrza kompleksu pałacowego w Radziejowicach

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnej stropodachu lub tarasu w budynku zabytkowym są takie same jak w budynkach nowo wznoszonych. **Izolacja wodochronna powinna stanowić ciągły i szczelny jedno- lub wielowarstwowy układ**. Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia, a jego powierzchnia powinna być sucha, równa, czysta, odtłuszczona i odpylona. W przypadku stropodachów i tarasów warstwa podkładu jest również warstwą spadkową. Podstawowym wymaganiem dotyczącym warstwy spadkowej, o czym często zapominają projektanci i wykonawcy, jest spadek 1 – 2%. W przypadku obiektów zabytkowych zdarzają się problemy z jego uzyskaniem, co może wynikać np. z niedostatecznej wysokości attyki, nośności stropów, nisko osadzonych okien tarasowych. W takich przypadkach trzeba pamiętać, że spadek nie może być mniejszy niż 0,5%. Jest to wartość minimalna, niezbędna w celu samoczyszczenia się powierzchni oraz zminimalizowania ryzyka tworzenia zastoin, w których gromadzący się pył i piasek umożliwia rozwój roślinności, również działającej destrukcyjnie na materiały konstrukcji.

Jakość izolacji zależy od starannego wykonania detali, a więc tzw. miejsc newralgicznych, m.in.:

- wyobleń lub izoklinów przy wyprowadzaniu izolacji na elementy pionowe, aby zapobiec pękaniu sztywnych materiałów izolacyjnych na zagięciu;
- wywinięcia izolacji na ściany pionowe na co najmniej 15 ÷ 30 cm powyżej warstwy nawierzchniowej (przy tradycyjnym układzie warstw należy wywinąć również warstwę paroizolacji);
- warstw dylatujących oraz systemowych szczelin dylatacyjnych umożliwiających swobodną pracę warstw nawierzchniowych;
- dokładnego uszczelnienia izolacji przy stałych elementach tarasu;
- wydr, w taki sposób, aby po zamocowaniu wszystkich warstw izolacyjnych oraz warstwy cokołowej tworzyły one jedną płaszczyznę ze ścianą, a jeszcze lepiej cofniętą w stosunku do niej;
- podcięcia górnej krawędzi gzymsu na głębokość 5 mm tak, aby mocowanie obróbek blacharskich między warstwami izolacji nie powodowało podniesienia się warstw w tym miejscu, a w efekcie spiętrzania i zalegania wody;
- zabezpieczenia progów drzwiowych, co bywa bardzo trudne, gdy mamy do czynienia ze stolarką o charakterze zabytkowym. W przypadku, gdy nie jest możliwe wykonanie progów wysokości 2 ÷ 4 cm, dobrze jest zabezpieczyć ramiak blachą miedzianą na wcześniej wywiniętą tam izolację.

* Politechnika Warszawska

W przypadku tarasów cennych obiektów zabytkowych, zaleca się również wykonanie dodatkowej powłoki wodoszczelnej na warstwie podkładowej pod płytkami. Minimalizuje ona powstanie jakichkolwiek nieszczelności, a w efekcie przecieków. Koszt takiej warstwy w porównaniu z wartością całego remontu jest minimalny, a korzyści duże.

Ściany piwnic i przyziemi

Nadmierna troska o jak najmniejszą ingerencję w strukturę obiektów zabytkowych prowadzi wielokrotnie do opłakanych skutków. Mury piwnic i przyziemi budynków narażone są na niszczące działanie wody i zawartych w niej soli (fotografia 2). Oznacza to, że wykonane zabezpieczenie musi chronić obiekty przed jednym i drugim. **Izolacje wodochronne czy przeciwwilgociowe będą spełniały swoją funkcję, jeżeli wykonane zostaną zarówno izolacje pionowe, jak i poziome stanowiące układ ciągły i szczelny.** Izolację pionową w większości przypadków można wykonać w sposób tradycyjny od zewnątrz z materiałów powszechnie znanych i dostępnych. Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające obciążenia. W przypadku nierównych powierzchni murów konieczne jest ich wygładzenie przez położenie rapówki. W starych murach z wtrąceniami kamiennymi bywa to czasem bardzo uciążliwe.

Fot. 2. Efekt braku izolacji piwnic – zabytkowe wnętrze kompleksu pałacowego w Łącku

Powierzchnia podkładu pod izolacje klejone lub powłokowe musi być sucha, równa, czysta, odtłuszczona i odpylona, a pod izolację z mas, folii – gładka i dokładnie oczyszczona z wszelkich okruchów. Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone (wyoblone) promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub sfazowane pod kątem 45 °C. Materiały izolacyjne muszą ściśle przylegać do podkładu pozbawionego spękań i lokalnych wgłębień lub wybrzuszeń.

Najtrudniejszym zadaniem przy pracach izolacyjnych w starych obiektach jest wykonanie lub naprawienie izolacji poziomej ścian oraz poprawne połączenie jej z izolacją pionową. Podczas prowadzenia prac izolacyjnych i po ich wykonaniu należy chronić warstwy izolacji przed czynnikami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

Przegrody narażone na działanie wód gruntowych przez dłuższy czas, przy braku izolacji lub niewłaściwym jej wykonaniu, zwykle wymagają nie tylko osuszenia, lecz również skutecznego odsolenia. Proces ten może następować swobodnie przy zastosowaniu porowatych tynków renowacyjnych na wewnętrznych powierzchniach murów.

Po wykonaniu warstw izolacyjnych stropodachów, tarasów i ścian piwnic wskazane jest przeprowadzenie próby szczelności w celu sprawdzenia poprawności wykonania robót przed położeniem warstw wykończeniowych czy zasypaniem wykopu. Działanie takie pozwala wykryć ewentualne wady i usterki wykonawcze oraz zminimalizować kłopoty i koszty związane z ich usuwaniem.

Paroizolacje

Obecnie wiele budynków historycznych zmienia swoje funkcje. Wykorzystywane są często jako budynki użyteczności publicznej, a ich pomieszczenia adaptowane na biura czy usługi. Mimo braku przepisów nakazujących docieplanie starych obiektów ich właściciele czy inwestorzy, rozpoczynając remontowe prace adaptacyjne, chcą je tak przeprowadzić, aby zmniejszyć koszty związane ze stratami ciepła. W związku z tym, że zabytkowy charakter obiektu nie pozwala na ułożenie izolacji termicznej na elewacji budynku, często dociepla się je od wewnątrz. Wymaga to sprawdzenia, czy nie wystąpi kondensacja międzywarstwowa w przegrodach zewnętrznych, i takiego wykonania projektu oraz przeprowadzenia prac, aby zabezpieczyć konstrukcje przed jej wystąpieniem. Podstawową zasadą konstruowania przegród jest takie umieszczenie kolejnych warstw materiałów, aby ich dyfuzyjnie równoważna grubość warstwy powietrza zmniejszała się w kierunku spadku rzeczywistego ciśnienia cząstkowego pary wodnej. Oznacza to, że **materiały o największym oporze dyfuzyjnym powinny być umieszczone możliwie blisko wewnętrznej strony przegrody**. Jedną z możliwości jest zastosowanie szkła piankowego, które jest szczelne i nie przepuszcza pary wodnej. Jest to rozwiązanie rzadko stosowane głównie ze względu na wysoką cenę. W praktyce najczęściej stosuje się wełnę mineralną układaną między elementami stelaża, do którego mocuje się płyty gipsowo-kartonowe. Tego typu rozwiązanie wymaga zwykle zastosowania paroizolacji pod płytami gipsowo-kartonowymi, a podstawowym błędem jest jej brak lub wadliwe wykonanie. Zdarza się, co świadczy o ewidentnej nieznajomości zasad sztuki budowlanej, że pasy folii paroizolacyjnej wiszą luźno, są niesklejone ze sobą i nie mają odpowiednich zakładów.

Podsumowanie

Woda jest jednym z największych wrogów obiektów zabytkowych, gdyż niszczy poszczególne elementy konstrukcji oraz sprzyja rozwojowi grzybów i roślin zielonych przyśpieszających procesy degradacji konstrukcji. W związku z tym wykonywanie skutecznych i trwałych zabezpieczeń przeciwwodnych, przeciwwilgociowych i paroszczelnych w obiektach zabytkowych powinno być podstawowym elementem planowanych i prowadzonych prac remontowych. Nadmierne obniżanie kosztów prac może prowadzić do dużych strat – nieodwracalnej utraty fragmentów dziedzictwa narodowego.

W artykule nie omówiono zagadnień związanych z koniecznością wykonywania specjalnych powłok, których zadaniem jest ochrona elewacji, i umieszczania na nich elementów dekoracyjnych zabezpieczających przed agresywną chemicznie wodą opadową i uszkodzeniami powstającymi w wyniku jej działania.

Fot. autorzy

AQUAPOL – bezinwazyjny system osuszania murów

Firma AQUAPOL POLSKA CPV, wyłączny przedstawiciel w Polsce firmy AQUAPOL GmbH z siedzibą w Austrii, oferuje system AQUAPOL przeznaczony do:

- **zabezpieczania obiektów przed kapilarnym podciąganiem wilgoci;**
- **osuszania murów z wilgoci kapilarnej;**
- **utrzymywania blokady przeciwwilgociowej po osuszeniu muru.**

Charakterystyka systemu

System AQUAPOL bazuje na opatentowanym w 1985 r. przez austriackiego naukowca inż. Wilhelma Mohorna wynalazku, który jako źródło energii wykorzystuje naturalne pole magnetyczne i grawitacyjne Ziemi. Zainstalowane w osuszanym obiekcie urządzenie systemowe przetwarza to pole, działając na jony znajdujące się w kapilarach, co powoduje transport zawartych w murze cząsteczek wody w kierunku gruntu. Mur znajdujący się w polu działania systemu osuszany jest do poziomu gruntu. W przypadku wykonania skutecznej izolacji pionowej możliwe jest osuszenie ścian piwnic.

Urządzenia montuje się w piwnicy lub na parterze w przypadku obiektu niepodpiwniczonego. Mają one wymiary (średnica x wysokość): minimalne 27 x 15 cm, a maksymalne 55 x 48 cm i masę 3 – 5 kg, w zależności od typu i formy obudowy. Nie są zasilane prądem elektrycznym.

System AQUAPOL obejmuje: wykonanie przez technika – laboranta pomiarów i badań stanu zawilgocenia budynku; określenie miejsca zainstalowania urządzeń i ich montaż; szczegółowe badania diagnostyczne m.in. zawilgocenia, zasolenia ścian, wilgotności powietrza, różnicy pH między murem a tynkiem, kondensacji pary wodnej w kapilarze oraz pól elektromagnetycznych niskiej i wysokiej częstotliwości; serwisowe badania stopnia zawilgocenia do momentu osuszenia obiektu; diagnostyczne pomiary stopnia zawilgocenia budynku w celu ustalenia technicznych możliwości renowacyjnych. Pomiary zawilgocenia przeprowadzane są metodą Darr'a (wagowo-suszarkowa) wg austriackiej normy ÖNORM B 3355 – 1.

Pobieranie próbek przez technika – laboranta

Montaż systemu Aquapol

Budynek przed

... i po osuszeniu

System AQUAPOL jest wdrażany do 20 dni od daty podpisania umowy, a montowany w ciągu 1 – 2 dni.

Zalety systemu

- Osusza całą bryłę budynku jednocześnie, także budynki o grubych murach wykonane z różnych materiałów.
- Gwarancja na osuszenie do 3 lat, a na działanie systemu do 20 lat.
- Pełni funkcję izolacji poziomej.
- Nie wymaga ingerencji mechanicznej w konstrukcję budynku.
- Nie stosuje się żadnych środków chemicznych.
- Nie jest zasilany prądem elektrycznym.
- Możliwość prowadzenia prac zimą.
- Łatwy i szybki montaż.
- Poprawia warunki użytkowania obiektu już w pierwszym roku eksploatacji.
- Umożliwia kompleksowe monitorowanie procesu osuszania.
- Obejmuje doradztwo dotyczące renowacji osuszonego obiektu.

System AQUAPOL wyróżnia się innowacyjnością i skutecznością działania, co potwierdza ponad trzydzieści osiem tysięcy obiektów osuszonych w całej Europie oraz liczne międzynarodowe i krajowe nagrody, m.in.: Złoty Medal MTP Budma 2006 w Poznaniu; Grand Prix XI Targów Konserwatorskich Toruń 2006; Złoty Kask PIPHB na XIII Targach Budownictwa INTERBUD 2006; Złoty Medal XIV Targów Budownictwa INTERBUD 2007 i inne.

Na system AQUAPOL firma AQUAPOL POLSKA CPV uzyskała rekomendację PZITB oddział Poznań, Certyfikat EURAFEM (skuteczność systemu), Atest Higieniczny PZH, Certyfikat TÜV/EMV (kompatybilność), polski i europejski dokument patentowy.

AQUAPOL® POLSKA CPV

tel. 074/664 71 30 lub 854 58 91
fax 074/664 71 31
www.aquapol.pl
e-mail: aquapol@aquapol.pl

swisspor

BIAŁE

www.swisspor.pl

Wykonywanie izolacji poziomej w istniejących budynkach metodą cięcia

Zniszczona, źle ułożona izolacja pozioma murów fundamentowych budynku lub jej brak umożliwia kapilarne podciąganie wody gruntowej. Cząsteczki wody migrują mikrokanalikami w kierunku obszarów, gdzie występuje mniejsze nasycenie wodą. Wilgoć niszczy mury przyziemia oraz ściany wyższych kondygnacji (wykwity soli, odpadanie tynku, rozsypywanie się muru) i w związku z tym konieczne jest zatrzymanie tego procesu.

Charakterystyka metody

- Ustalenie istniejących przewodów i innych instalacji. Odkrycie spoiny roboczej w murze ceglanym.
- Wykonanie w murze szczelin długości ok. 1,0 m (fotografia 1 i 2) za pomocą piły łańcuchowej PMS 50; PMS 25; EED 3,5 lub PES 1300 w przypadku muru ceglanego lub piły z liną diamentową PDSS 500 w przypadku muru z betonu lub kamienia. Przygotowanie podłoża szczeliny.

jącej bezskurczowo i odpornej na siarczany.

Do wykonywania izolacji stosowane są urządzenia i materiały produkowane przez austriacką firmę PRINZ GmbH & Co KG.

Zalety metody:

- absolutne odcięcie kapilarnego podciągania wody gruntowej;
- poprawa mikroklimatu budynku;
- zmniejszenie strat cieplnych;
- eliminacja cyklicznych remontów i napraw murów, tynków i powłok malarskich.

Fot. 1.

Fot. 2.

Fot. 3.

Fot. 4.

Fot. 5.

Fot. 6.

W przypadku prac remontowych coraz większego znaczenia nabiera wykonywanie izolacji poziomej metodą cięcia ścian budynku. Fachowo wykonane prace w 100% zabezpieczają przed podciąganiem wilgoci.

Przyczyny zawilgocenia ścian budynków

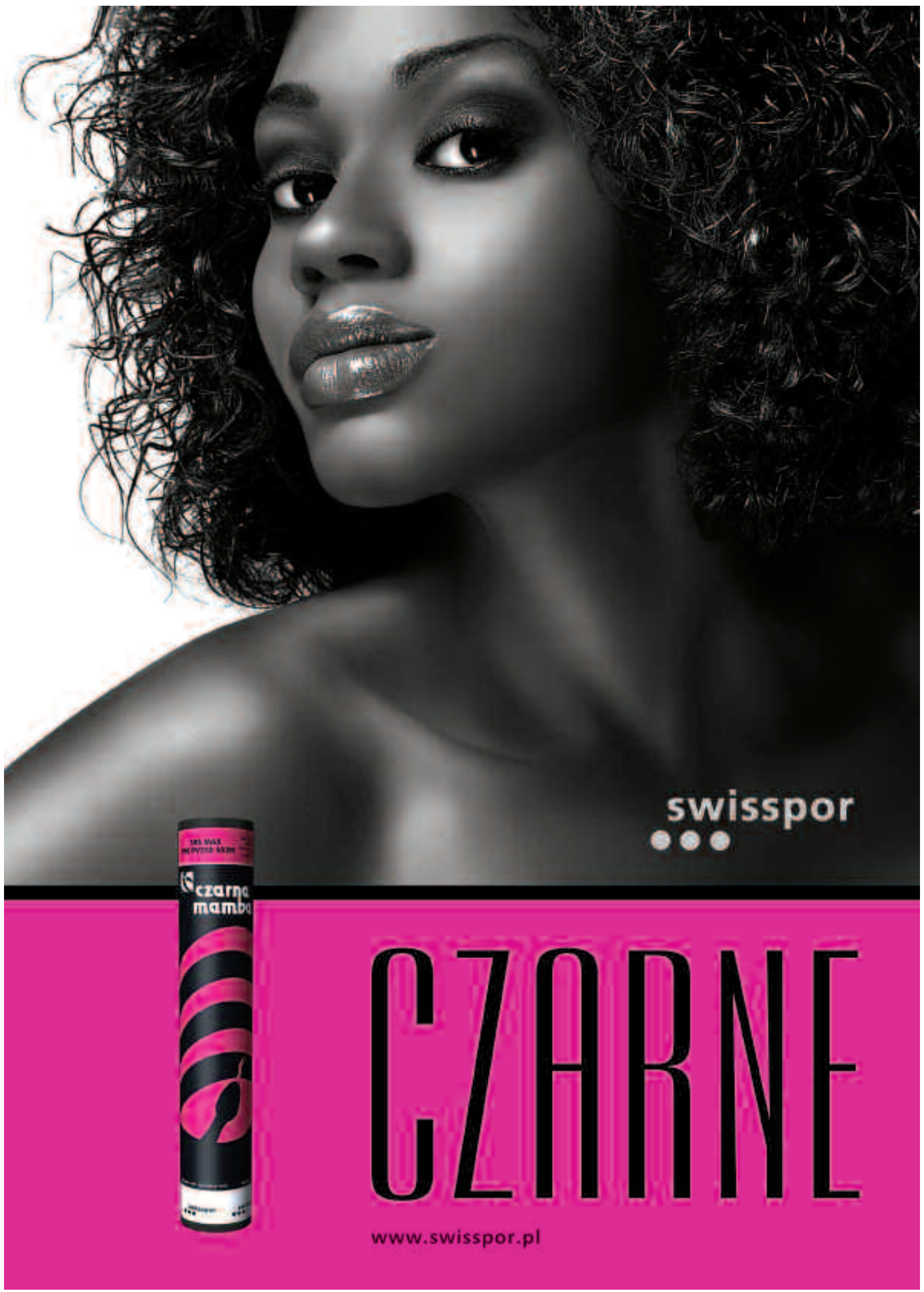
- Wady techniczne systemów odprowadzających wody opadowe, uszkodzone dachy i rury spustowe.
- Kondensacja pary wodnej w przegrodach budowlanych spowodowana dyfuzją; brak wentylacji; niewłaściwe zastosowanie betonów i zapraw w przypadku remontów i modernizacji.
- Kapilarne podciąganie wody z gruntu przez zniszczoną, źle ułożoną izolację poziomą murów fundamentowych budynku lub jej brak.
- Włożenie w szczelinę wodoszczelnej płyty z poliestru zbrojonego włóknem szklanym (grubość min. 1,2 mm) lub polietylenu HD (grubość 1,5 lub 2,0 mm) w taki sposób, aby wystawała z muru na grubość tynku (fotografia 3). Płyty układane są na zakład szerokości min. 10 cm.
- Wbicie w szczelinę klinów odpowiedniej grubości za pomocą młotka (fotografia 4). Kliny z tworzywa sztucznego wytrzymują obciążenie co najmniej 500 kp/cm². Odstęp między klinami w całym przekroju muru nie powinien być większy niż 25 cm.
- Zamknięcie szczeliny zaprawą (fotografia 5) z pozostawieniem otworów pomiędzy każdym rzędem klinów w celu ostatecznego wypełnienia szczeliny. Włoczenie pod ciśnieniem 5 bar (fotografia 6) zaprawy twardnie-

Pomoc techniczną i dodatkowe informacje o wykonaniu hydroizolacji metodą cięcia można uzyskać w firmie PRINZ Polska z siedzibą w Poznaniu. Zapraszamy do odwiedzenia naszej strony internetowej: ***www.izolacja-pozioma.com.pl****.*

PRINZ
KETTENSÄGETECHNIK

PRINZ Polska Sp. z o.o.
ŁAŃCUCHOWE SYSTEMY TNĄCE

PRINZ Polska sp. z o.o.
tel. 061 863 80 88 ,fax 061 863 80 99
info@izolacja-pozioma.com.pl
Wykonawca:
MARCUS
tel. 062 736 06 60, kom. 664 770 805


swisspor
czarna mamba
CZARNE
www.swisspor.pl

Biała wanna – system uszczelnień PENTAFLEX®

W praktyce budowlanej wyróżnia się trzy typy wykonania hydroizolacji podziemnych konstrukcji żelbetowych: czarną wannę, brązową wannę, białą wannę. W artykule przedstawiona została krótka charakterystyka izolacji przeciwwodnej bezpowłokowej – białej wanny.

Białą wanną określane są elementy budowli (piwnice, garaże, zbiorniki, baseny itp.) wykonane z betonu nieprzepuszczającego wodę. W konstrukcjach takich beton przejmuje rolę nośną i uszczelniającą. Dodatkowe zabiegi hydroizolacyjne, w tradycyjnym rozumieniu tego słowa, nie są już potrzebne. Białe wanny w obiektach takich jak piwnice, garaże podziemne czy tunele zapobiegają wnikaniu wody do wnętrza, natomiast w zbiornikach, basenach kąpielowych uniemożliwiają wycieki płynów na zewnątrz. Ich podstawowe elementy to:

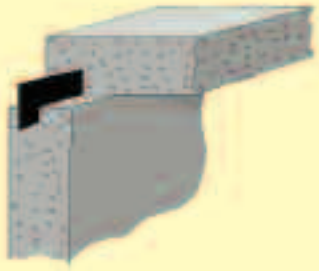
- płyta denna – min. grubość d ≥ 25 cm;
- ściany zewnętrzne – min. grubość d ≥ 24 cm;
- płyta stropowa – min. grubość d ≥ 25 cm.

Przy wykonywaniu tych elementów budowli należy zwrócić szczególną uwagę na:

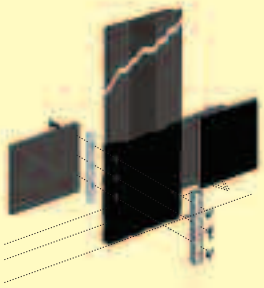
- przygotowanie betonu odpornego na ciśnienie wody;
- wykształcenie fug i przejść odpornych na ciśnienie wody;
- unikanie powstawania rys, przez które może przenikać woda.

PENTAFLEX® OPTI – uszczelnienie przejść po rozporach szalunkowych

PENTAFLEX® KB 16.7 – uszczelnienie przerw roboczych – styk płyta/ściana oraz ściana/ściana



PENTAFLEX® KB 8 – uszczelnienie przerw roboczych – styk ściana/strop



PENTAFLEX® DAF – szczelne połączenie listew PENTAFLEX® KB z taśmą dylatacyjną

W celu prawidłowego wykonania hydroizolacji typu biała wanna już na etapie planowania konieczna jest ścisła współpraca między architektami, projektantami konstrukcji, firmami wykonawczymi oraz wytwórniami betonu. W szczególności należy zwrócić uwagę na dobór i montaż systemu uszczelnień oraz przebieg prac betoniarskich (układania betonu).

System białej wanny gwarantuje szczelność obiektu, a ponadto prace można wykonywać nawet w bardzo niekorzystnych warunkach pogodowych. Przez precyzyjne zaplanowanie i prostą konstrukcję, właściwie dobrany skład betonu i fachowe wykonawstwo uzyskuje się szczelną budowlę, nawet przy wysokim poziomie wód gruntowych (woda pod ciśnieniem). Wraz z wykonaniem robót betoniarskich zakończone są również prace uszczelniające obiektu.

Zalety białej wanny:

- beton spełnia jednocześnie funkcję nośną oraz uszczelniającą;
- łatwiejsze kształtowanie bryły obiektu pod kątem statycznym i konstrukcyjnym (w projektowaniu);
- skraca się czas realizacji obiektu; wraz z zakończeniem betonowania wykonane są także prace uszczelniające;
- możliwa realizacja również w bardzo niekorzystnych warunkach pogodowych;
- ewentualne nieszczelności są łatwe do zlokalizowania i proste do usunięcia;
- gwarancja na szczelność wynosi 10 lat (w przypadku realizacji z udziałem firmy Wolf – Szczelne Budowle);
- niższe koszty realizacji w porównaniu z technologiami ciężkich izolacji powłokowych.

Do uszczelnienia elementów konstrukcyjnych z betonu firma **Wolf – Szczelne Budowle** stosuje z powodzeniem sprawdzony od lat system **PENTAFLEX®**. Służy on do uszczelniania konstrukcji monolitycznych z betonu zwykłego klasy nie niższej niż C 25/30. W przypadku realizowania obiektu jako szczelna biała wanna wymagany wskaźnik wodoszczelności betonu powinien wynosić min. W8.

Elementy PENTAFLEX® powleczone są specjalnym środkiem termoplastycznym na bazie bitumów elastomerowych, który aktywizuje się w świeżym betonie i trwale wiąże z mieszanką betonową (nie pęczniejąc). W ten sposób przez powstanie wiązania typu kohezyjnego tworzy się nieprzepuszczalny styk. Listwy **PENTAFLEX® KB** obustronnie chronione są folią ochronną, zrywaną dopiero przed betonowaniem. Dzięki ich elastyczności wyeliminowane są nieszczelności wynikające z przemieszczeń konstrukcji. Minimalne zagłębienie w betonie wynosi 3 cm.

System **PENTAFLEX®** stosuje się z powodzeniem w miejscach poddanych działaniu wód gruntowych, opadowych oraz pod ciśnieniem nawet do 500 kPa. Stosowany we wszystkich produktach **PENTAFLEX®** materiał elastomerowy jest bezwonny, nieszkodliwy, odporny na starzenie się i na wiele związków chemicznych (np. amoniak, bitumy, formaldehyd, metanol, kwas mlekowy, fosforowy, siarkowodór).

System uszczelnień PENTAFLEX® to obecnie na rynku produkt o najwyższej szczelności. Stosowany jest od ponad 27 lat ze 100% skutecznością. Uszczelnienia obiektu stanowią niewielki procent całej inwestycji, a ewentualna późniejsza ich naprawa jest bardzo kłopotliwa i kosztowna.

mgr inż. Dawid Rusek

JORDAHL® & PFEIFER

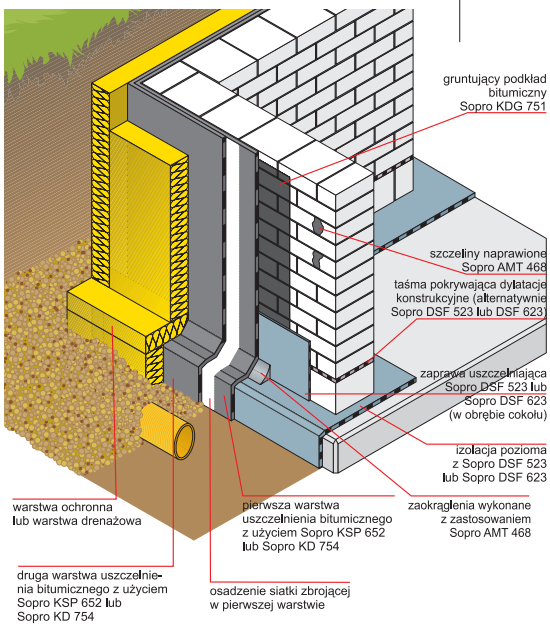
J & P TECHNIKA BUDOWLANA SP. Z O.O.
tel. 071/396 82 64, fax 071/396 81 05
e-mail: biuro@j-p.pl, www.j-p.pl
www.wolf-szczelnebudowle.pl

Bitumy ekologiczne firmy Sopro

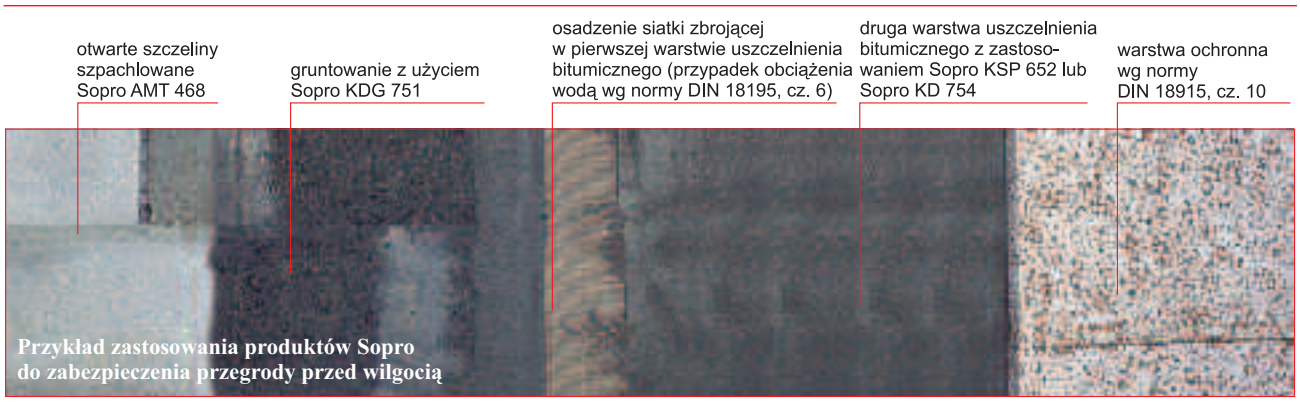
Dotychczas uszczelnienia bitumiczne produkowane były na bazie rozpuszczalników. W ostatnich latach rozwinięto jednak nowoczesną linię produktową, w której rozpuszczalniki nie są używane. Ma to oczywiście wady i zalety, jednak zalety przeważają, skoro jak wskazują wszystkie znaki na niebie i ziemi, w najbliższych latach bitumy rozpuszczalnikowe przestaną być stosowane w UE.

Firma Sopro oferuje nowe materiały określane na europejskim rynku jako bitumy grubowarstwowe modyfikowane tworzywami sztucznymi (KMB). Stosowane są one przede wszystkim do zabezpieczenia piwnic przed wilgocią z gruntu lub wodą gruntową oraz jako izolacje przeciwwodne tarasów.

Praca z materiałami SOPRO jest znacznie przyjemniejsza i mniej szkodliwa dla zdrowia niż z szeroko dotychczas stosowanymi bitumami rozpuszczalnikowymi. Po odpowiednim wyrównaniu podłoża wzmacniamy strefę styku fundamentu ze ścianą piwnicy za pomocą **uszczelnień mineralnych – Sopro DSF 523**. Mają one większą przyczepność do podłoża mineralnego w przypadku ujemnego parcia wody, co występuje dość często w trakcie budowy po opadach atmosferycznych. Większość podłoży budowlanych należy zagruntować **gruntem bitumicznym Sopro KDG 751** i dopiero później, po jego wstępnym wyschnięciu, nakładać uszczelnienie. W korzystnych warunkach atmosferycznych (temperatura > 10 °C) zaleca się stosować **uszczelnienie jednoskładnikowe Sopro KSP 652**. Bezpośrednio po otwarciu hoboka nakłada się je na zagruntowane podłoże kielnią zębatą i następnie wygładza gładką stroną pacy. Uszczelnienie charakteryzuje się niewielkim skurczem, przekrywa rysy nawet do 2 mm i w stosunku do innych materiałów jest bardzo wydajne. Już po 6,5 h osiąga odporność na deszcz, a czas obsychania wymagany do czasu zasypania fundamentów w temperaurze ok. 20 °C nie przekracza trzech dni. Jeżeli przewidywane jest występowanie wody gruntowej w poziomie uszczelnienia, należy w jego pierwszą warstwę wtopić siatkę z włókna szklanego. Po obeschnięciu pierwszej warstwy tą samą techniką nakładamy drugą tak, aby minimalna grubość powłoki po jej wyschnięciu wynosiła 3 mm w przypadku występowania wilgoci gruntowej i 4 mm w przypadku wody naporowej. Podczas zasypywania wykopu fundamentowego uszczelnienie powinno być chronione przed uszkodzeniem specjalnymi matami drenażowymi lub płytami styroduru. W przypadku temperatury od + 5 do + 10 °C zaleca się stosować **uszczelnienia dwuskładnikowe Sopro KD 754**, które znacznie szybciej wiążą w tych warunkach.



Wykonanie uszczelnienia piwnicy z zastosowaniem produktów Sopro



Przykład zastosowania produktów Sopro do zabezpieczenia przegrody przed wilgocią

Skuteczność uszczelnienia, podobnie jak w przypadku innych mas uszczelniających, jest uwarunkowana prawidłowym wykonawstwem, a przede wszystkim ciągłością uszczelnienia i koniecznością zapewnienia minimalnej grubości, co należy kontrolować i odnotować w protokole, ponieważ po zasypaniu wykopu fundamentowego poprawki wymagają olbrzymich nakładów finansowych.

Marek Głowacki

Sopro Polska Sp. z o.o.
tel. 022/335 23 00
fax 022/335 23 09
e-mail: biuro@sopro.pl

Hydroizolacje firmy EKOLMAS

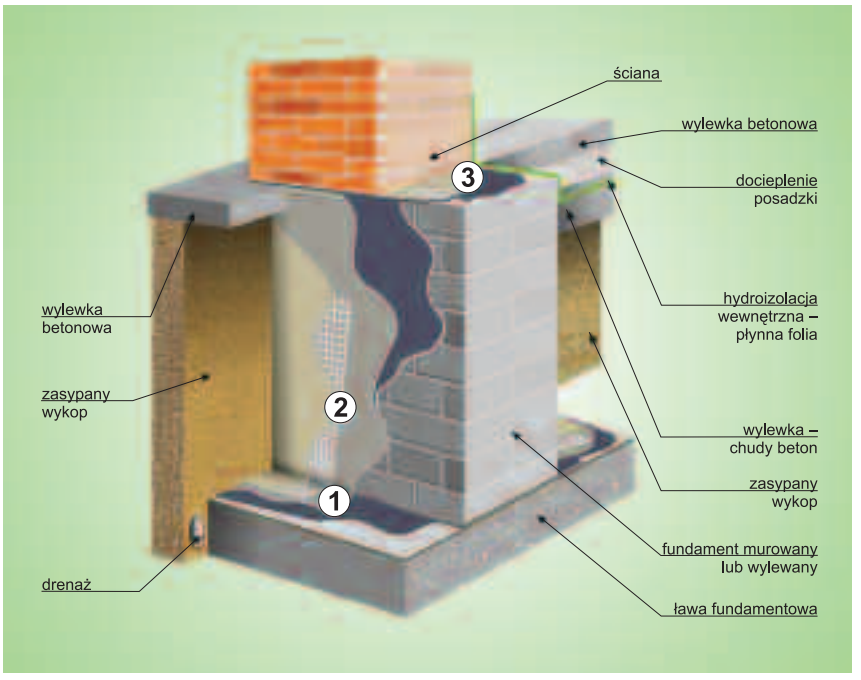
Hydroizolacja to niezbędny element techniczny budynków. Musi być wykonana np. na ławach i ścianach fundamentowych, dachach, w podłogach posadowionych na gruncie i innych elementach budowli narażonych na wnikanie wody. Właściwie wykonana skutecznie izoluje budynki i budowle, zapobiega powstawaniu pleśni, zacieków oraz odpadaniu zapraw tynkarskich.

Mając na uwadze rosnącą świadomość inwestorów o konieczności wykonania hydroizolacji, firma EKOLMAS wprowadziła na polski rynek wyroby skuteczne i proste w stosowaniu. W zależności od preferencji klienta, warunków stosowania, firma EKOLMAS poleca dyspersyjne masy asfaltowe EKOLBIT oraz rozpuszczalnikowe masy asfaltowe ERBIT.

Charakterystyka produktów EKOLBIT

W skład systemu EKOLBIT wchodzą trzy produkty: **EKOLBIT – HYDROIZOL**, **EKOLBIT – PŁYNNA PAPA**, **EKOLBIT – EKOLEPIK**. Produkty i powłoki z nich otrzymane charakteryzują się doskonałymi parametrami użytkowymi. Są ekologiczne, umożliwiają stosowanie dociepleń z użyciem styropianu, nie powodując jego destrukcji. **EKOLBITY tworzą bezspoinowe membrany o doskonałej szczelności, elastyczności i wytrzymałości mechanicznej, nawet w trudno dostępnych miejscach, co pozwala na wykonanie obróbek narożników i wszelkich elementów wystających z izolowanych powierzchni.** Produkty z tej gamy mogą być różnie komponowane w zależności od typu hydroizolacji, jaki jest wymagany w przypadku konkretnego budynku.

Przykład zastosowania produktów EKOLBIT do hydroizolacji typu ciężkiego, w celu zabezpieczenia budynku przed stałym parciem hydrostatycznym wód, przedstawiono na rysunku.



Przykład zastosowania produktów EKOLBIT do hydroizolacji typu ciężkiego: 1 – izolacja pozioma ławy fundamentowej: warstwa gruntująca – EKOLBIT – HYDROIZOL, roztwór z wodą 1:1 (0,2 – 0,4 kg/m²); pierwsza warstwa izolacji EKOLBIT – HYDROIZOL grubości ok. 1 mm – (1,0 kg/m²); wkładka zbrojąca – tkanina, siatka, włóknina; druga warstwa izolacji EKOLBIT – HYDROIZOL grubości 0,6 – 0,8 mm – (0,6 – 0,8 kg/m²); warstwa EKOLBIT – PŁYNNA PAPA grubości ok. 2 mm; 2 – izolacja pionowa fundamentu: układ warstw, jak w przypadku izolacji poziomej ławy fundamentowej; 3 – izolacja pozioma fundamentu: układ warstw, jak w przypadku izolacji poziomej ławy fundamentowej

Charakterystyka produktów ERBIT

Przyzwyczajenie wielu inwestorów i wykonawców do rozpuszczalnikowych mas hydroizolacyjnych oraz warunki atmosferyczne wykluczające stosowanie dyspersji asfaltowych sprawiły, że **firma EKOLMAS poszerzyła swoją ofertę o gamę produktów o ogólnej nazwie ERBIT**. Należą do niej następujące wyroby: **roztwór asfaltowy ERBIT G**, **masa asfaltowa ERBIT D**, **lepik asfaltowy na zimno ERBIT L**. Zawierają one, obok asfaltu i rozpuszczalnika, wiele dodatków modyfikujących, poprawiających przyczepność powłoki do wilgotnego podłoża, jej elastyczność i wytrzymałość. Jednak, jak wszystkie produkty rozpuszczalnikowe, ERBITY powodują destrukcję styropianu używanego do dociepleń.

EKOLBITY i ERBITY stosuje się na zimno po dokładnym wymieszaniu zawartości opakowania. Nanosi się je za pomocą pędzla, szczotki dekarskiej, pacy lub urządzeń natryskowych. Produkty te stosowane są do różnych typów hydroizolacji.

Wszystkie produkty polecane przez firmę EKOLMAS mają odpowiednie dokumenty dopuszczające je do stosowania i są na bieżąco badane przez Zakładową Kontrolę Jakości.

Ekolmas Zbigniew Trzciński i Spółka S.C.
Tel./fax (024) 364 07 17
tel. (024) 366 20 42
www.ekolmas.pl, biuro@ekolmas.pl

Profesjonalny system izolacji – folie FolGam

Dwukrotnie nagrodzony Złotym Medalem Międzynarodowych Targów Poznańskich

Konieczność ochrony środowiska, a także ochrony budynków i budowli przed wpływem środowiska, w szczególności przed wpływem wód gruntowych sprawia, że zastosowanie folii hydroizolacyjnych staje się nieodzowne.

Folie FolGam produkowane przez firmę Gamrat S.A. mają szerokość 2,05 m, ale w celu minimalizacji wykonywania spoin na placu budowy są fabrycznie zgrzewane w maty (typ GEO) o wymiarach zgodnych z życzeniem Klienta, maksymalnie do masy 500 kg. Ponadto na życzenie Klienta firma Gamrat S.A. wykonuje jedno- lub dwustronne uszorstkowienie folii bez żadnych dodatkowych kosztów.

Zastosowanie

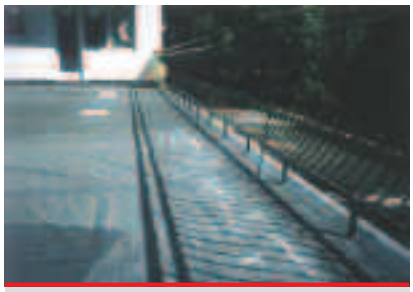
W zależności od rodzaju geomembran FolGam można je stosować w:

- budowlach hydrotechnicznych, takich jak wały przeciwpowodziowe, zapory, zbiorniki wodne i inne;
- budownictwie przemysłowym do zabezpieczania fundamentów budynków;
- obiektach komunikacyjnych, takich jak drogi, nasypy kolejowe, lotniska, mosty, place składowe;
- basenach, stawach ogrodowych i oczkach wodnych – do izolacji;
- rolnictwie do zabezpieczania przed przesiąkaniem zbiorników na gnojowicę, obornik, do zabezpieczania sadzonek przed zarastaniem chwastami;
- do budowy wysypisk śmieci komunalnych i przemysłowych;

Zalety geomembrany

Geomembrana FolGam zapewnia całkowitą szczelność wykonanej izolacji. Niezmieniające się w czasie eksploatacji parametry wytrzymałościowe dają gwarancję szczelności przez cały okres użytkowania (gwarancja 10 lat). Charakteryzuje się doskonałą elastycznością, co zapewnia idealne przyleganie do podłoża oraz odporność na nierównomierne odkształcenia terenu. Dostępna jest w dowolnych wymiarach, dzięki czemu minimalizuje się łączenia wykonywane na placu budowy, a co za tym idzie, obniża koszty realizacji budowli. Jest całkowicie odporna na działanie większości substancji składowanych na wysypiskach odpadów komunalnych. Poszczególne płaty można łączyć metodą zgrzewania na gorąco lub metodą klejenia na zimno. W celu zwiększenia przyczepności powierzchnia geomembrany FolGam wykończona jest specjalnym moletem (tzw. plaster miodu), co decyduje o stateczności zastosowanej warstwy ochronnej. Ponadto **firma Gamrat S.A. oferuje bezpłatne doradztwo i pomoc techniczną. Aby ułatwić Klientom prace z foliami FolGam, opracowano Podręcznik techniczny (dostępny również na płycie CD) zawierający instrukcję projektowania przesłon izolacyjnych, przykłady zrealizowanych inwestycji, referencje i opinie, a także dokumentację i rysunki techniczne**.

Zastosowanie geomembrany FolGam na wale przeciwpowodziowym



Hydroizolacja tarasu wykonana z geomembrany FolGam

Zasady instalacji

Powierzchnia podłoża, na którym ma zostać zainstalowana geomembrana FolGam, powinna być równa, ciągła, pozbawiona ostrych, wystających elementów i dostatecznie ukształtowana zgodnie z dokumentacją projektową. Nie wolno układać geomembrany na podłożu nawodnionym i przy lokalnych wysiękach wodnych.

Folię należy transportować przez podwieszenie za rdzeń montażowy wsunięty do rolki (fabryczne gilzy nie są w stanie przenosić obciążeń podnoszonej rolki). Rozwijanie rulonów należy tak przeprowadzać, aby unikać nadwieszania geomembrany lub jej nadmiernego naprężania. Niedopuszczalne jest ciągnięcie geomembrany po podłożu.

Na powierzchniach pochyłych zaleca się, aby wszystkie połączenia przebiegały równolegle do kierunku nachylenia zbocza (z góry do dołu). Montaż geomembrany należy rozpoczynać od najwyższego punktu, gdzie powinna być zakotwiona w sposób podany w projekcie. W przypadku pochyleń mniejszych niż 1:4 łączenie folii może przebiegać w poprzek z zachowaniem układu dachówkowego. W celu ochrony geomembrany przed przebiciem podczas układania kolejnych warstw zaleca się stosowanie geowłókniny, którą należy ułożyć jak najszybciej po ułożeniu geomembrany. Poszczególne jej płaty należy ułożyć na zakład szerokości 5 – 10 cm, wyprostować wszelkie pofałdowania i nierówności stykających się pasów i z powstałych zakładów usunąć wszelkie zanieczyszczenia. Następnie należy połączyć płaty geomembrany za pomocą klejenia na zimno lub za pomocą specjalistycznych urządzeń zgrzewających (spawanie na gorąco jest zalecane).

Na zamontowanej geomembranie należy położyć warstwę ochronną z gruntu lub kruszywa niezawierającego ostrych krawędzi, stosując sprzęt niewykazujący dużego nacisku na podłoże i zachowując szczególną ostrożność, aby nie spowodować przedziurawienia geomembrany. Grubość nałożonej warstwy powinna być określona w projekcie budowli.

Prawidłowo ułożona geomembrana FolGam nie wymaga żadnej dodatkowej konserwacji i gwarantuje szczelność wykonanej przegrody.

Gamrat®

Informacje techniczne:
tel. 013 491 42 14; www.gamrat.pl

Systemy izolacyjne oraz folie i membrany dachowe Onduline

Onduline Materiały Budowlane Sp. z o.o. poszerzyła swoją ofertę o systemy izolacyjne Onduline oraz folie i membrany dachowe Onduline.

Nowe folie izolacyjne to folia budowlana **Ondufond** oraz wytłaczane folie polietylenowe **Fondaline IZO 40** i **Fondaline IZO 50**.

ONDUFOND jest przeciwwilgociową folią polietylenową przeznaczoną do wykonywania:

- warstwy przeciwwilgociowej pod podłogi, posadzki, wylewki itp.;
- warstwy poślizgowej na powierzchni tarasów;
- warstwy ochronnej zabezpieczającej przed zawilgoceniem izolacji termicznej i akustycznej;
- prowizorycznych zabezpieczeń połaci dachowych;
- osłon elewacyjnych oraz stolarki okiennej w czasie robót wykończeniowych;
- czasowych przenośnych osłon stanowisk pracy, materiałów budowlanych.

Parametry folii ONDUFOND:

- grubość: 0,2 mm;
- wodochronność: ≤ 1,0%;
- wytrzymałość na rozerwanie: wzdłużne: ≥ 80 N/mm, poprzeczne: ≥ 60 N/mm;
- zakres temperatury stosowania: od -40 °C do 80 °C;
- szerokość standardowa: 5 m;
- długość standardowa: 20 m;
- powierzchnia rolki: 100 m^2.

Folie Fondaline IZO 40 i **Fondaline IZO 50** przeznaczone są do:

– wykonywania izolacji wodochronnej budynków zarówno podpiwniczonych, jak i niepodpiwniczonych (z podłogą na poziomie terenu);
– zabezpieczania murów fundamentów i ścian budynków przed wilgocią kapilarną;
– jako warstwa zastępująca chudy beton.

Systemy izolacyjne Ondufond i Fondaline IZO

Parametry folii Fondaline IZO 40/50:

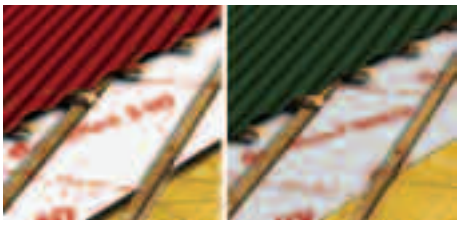
- grubość łącznie z profilowaniem ok. 0,4 mm;
- masa powierzchniowa: ok. 280 g/m^2;
- powierzchnia: obustronnie kratkowana, szorstka;
- wytrzymałość na rozerwanie wzdłużne: ≥ 300 N/5 cm;
- zakres temperatury stosowania: od -40 °C do 80 °C;
- trwałość: odporna na działanie UV;
- szerokość standardowa: 0,4; 0,5 m;
- długość standardowa: 50 m;
- powierzchnia rolki: (Fondaline IZO 40) – 20 m^2, (Fondaline IZO 50) – 25 m^2.

Nowe folie dachowe to **Onduline 90/110/Silver**. Są to folie zbrojone chroniące konstrukcję dachu przed przenikaniem wody oraz osłaniające warstwę izolacji cieplnej przed zawilgoceniem z zewnątrz. Ich zadaniem jest również odprowadzanie pary wodnej znajdującej się w izolacji stropów budynków.

Parametry folii dachowej Onduline 110:

- ciężar powierzchniowy: 110 g/m^2;
- dyfuzja pary wodnej: ≥ 40 g/m^2/24 h;
- wytrzymałość na rozerwanie przez gwóźdź: ≥ 250 N;
- zakres temperatury stosowania: od -40 °C do 80 °C;
- odporność na działanie czynników atmosferycznych: 3 miesiące;
- klasa ogniowa: B2;
- szerokość standardowa: 1,5 m;
- długość standardowa: 50 m;
- powierzchnia rolki: 75 m^2.

Do grupy membran dachowych o dużej paroprzepuszczalności należą Onduline 1300 V/1300 Standard przeznaczone pod zewnętrzne pokrycie dachu. Można je układać bezpośrednio na izolacji termicznej, bez konieczności stosowania szczeliny wentylacyjnej. Onduline 1300 V/1300 Standard są również doskonałym materiałem wiatroizolacyjnym ścian budynków wznoszonych w konstrukcjach szkieletowych.



Folie i membrany dachowe Onduline

Parametry membrany dachowej Onduline 1300 V:

- ciężar powierzchniowy: 135 g/m^2±5%;
- wytrzymałość na rozerwanie wzdłużne: 240 N/5 cm, poprzeczne: 160 N/5 cm;
- przepuszczalność pary wodnej: ≥ 1700 g/m^2/24 h (wg DIN 52615), ≥ 3000 g/m^2/24 h w temperaturze 42 °C i przy wilgotności 85% (wg DIN 52615);
- struktura: 3 warstwy;
- wartość Sd: 0,02 m;
- odporność na promieniowanie UV: 6 miesięcy;
- klasa ogniowa: B2;
- zakres temperatury stosowania: od -30 °C do 120 °C;
- inne właściwości: możliwość stosowania na dachach o deskowaniu pełnym;
- szerokość standardowa: 1,5 m;
- długość standardowa: 50 m;
- powierzchnia rolki: 75 m^2.

Folie dachowe Onduline 90/110/Silver i membrany dachowe Onduline 1300 V/1300 Standard są: wodoszczelne; paroprzepuszczalne; elastyczne i łatwe w montażu; odporne na działanie promieni UV; odporne na rozrywanie dzięki wzmocnieniu zbrojeniem.

Onduline

Onduline Materiały Budowlane Sp. z o.o.
tel. (022) 642 83 88, 651 59 32
fax (022) 651 85 06, 651 85 07
e-mail: handlowy@onduline.com.pl
www.onduline.com.pl

Technologia Hydrostop to więcej niż hydroizolacja

W budownictwie coraz częściej stosowane są nowoczesne, bezszwowe technologie uszczelniania podziemnych części budowli, które stopniowo wypierają materiały bitumiczne i rolowane. **Hydroizolacje Hydrostop** wykazują samonaprawcze właściwości penetrujące, zapewniające dużą skuteczność izolowania płyt i ścian fundamentowych oraz płyt dennych przy ściankach szczelinowych. Porównanie technologii Hydrostop z tradycyjnym uszczelnieniem przedstawiono w tabeli.

Wykonanie izolacji

- Na zagęszczone podłoże układa się na zakład folię budowlaną grubości 0,3 mm.
- Wykonuje się warstwę z chudego betonu, zazwyczaj grubości 5 cm, jako płaszczyznę do układania zbrojenia.
- Po ułożeniu zbrojenia, a przed wylaniem mieszanki betonowej, równomiernie rozsypuje się Hydrostop-Mieszankę Profesjonalną w ilości 1,6 kg/m^2 (fotografia 1). Dopuszczalna przerwa w ciągłości posypki do 50 mm.
- Aby Hydrostop (zawierający cement) związał z podłożem, wysypuje się go na wilgotny beton lub zrasza wodą (fotografia 2).
- Wylewa się płytę żelbetową.

Uwaga! Folia pod chudy beton absolutnie nie jest konieczna, ale zwiększa zdolność samoregeneracji – doszczelniania głębokich rys; podkładki pod zbrojenie szerokości > 5 cm należy pokryć od spodu Hydrostopem i uszczelnić nim boki płyty, styk ściany z płytą i ścianę.

Porównanie uszczelnienia w technologii Hydrostop z uszczelnieniem tradycyjnym

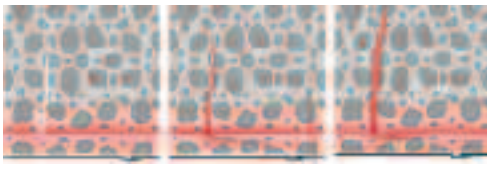
Uszczelnienie Hydrostopem	Uszczelnienie tradycyjne
Posypkę układa się na suchym lub mokrym betonie	tradycyjne izolacje stosuje się na suche podłoża
Uszczelnienie z Hydrostopu spodu płyty jest „wtopione" w spodnią warstwę betonu	papy nie są zespolone ze spodem płyty – woda wnika pomiędzy izolację a beton
Penetracja uszczelnia pory betonu – minimalizuje ryzyko rozszczelnienia	najmniejszy ubytek/pęknięcie izolacji rolowej może prowadzić do rozszczelnienia budowli
Uszczelnienie posypką jest trwałe i odnawia się przy dostępie wody	lepiki i papa asfaltowa na tekturze degradują się po kilkunastu latach w warunkach wilgotnych
Metoda uszczelniania posypką ma zdolność samodoszczelniania głębokich rys	bitumiczne i powłokowe materiały izolacyjne nie uszczelniają głębokich rys
Firma Hydrostop oferuje system uszczelniania betonu oraz dylatacji/rys/pęknięć pracujących	tradycyjnie izolacje zwykle nie uszczelniają kompleksowo budowli

Fot. 1. Układanie posypki

Działanie i samoregeneracja

Po zalaniu posypki mieszanką betonową substancje uszczelniające wnikają w świeży beton i częściowo w chudy beton. Spód płyty uszczelnia się, a zapas substancji uszczelniających kumuluje się w chudym betonie. W miarę twardnienia płyty i nadbudowywania kondygnacji występują naprężenia, skurcze i pojawiają się rysy. W przypadku, gdy pojawi się zarysowanie płyty, następuje samoregeneracja – doszczelnienie rysy na skutek krystalizacji wywołanej przez substancje uszczelniające przenoszone przez wodę. Na rysunku przedstawiono uszczelnienie głębokiej rysy za pomocą posypki Hydrostop.

Fot. 2. Utwierdzanie Hydrostopu przez zraszanie na skosach



Uszczelnienie głębokich rys za pomocą posypki Hydrostop

Skuteczność

Skuteczność metody potwierdzono badaniami oraz wieloma realizacjami płyt fundamentowych i płyt dennych przy ścianach szczelinowych. Metoda umożliwia naprawę izolacji ze zmoczonych deszczem mat bentonitowych przed wylaniem betonu.

Techologię Hydrostop zastosowano w przypadku uszczelnienia m. in.: płyty dennej pod hotelem przy pl. Powstańców w Warszawie, płyty budynku na osiedlu Księżopole w Brwinowie, płyty wieżowca przy ul. Ostrobramskiej w Warszawie oraz wielu stropów nad garażami podziemnymi. Hydrostop-Mieszanka Profesjonalna ma Aprobatę Techniczną ITB AT-15-7076/2006.

Więcej informacji o technologii Hydrostop na stronie internetowej: http://www.hydrostop.pl/?loc=pl,157 i pod numerem telefonu 0602 616 556. Firma Hydrostop udziela wieloletniej gwarancji na swoje usługi, a szczelność płyt jest praktycznie nieograniczona.

dr inż. Paweł Grzegorzewicz

tel. 022 633 83 98, tel./fax 022 614 26 66
tel. kom. 602 616 556
g.elert@hydrostop.pl

Jak dobrze zrobić płaski dach

Dynamiczny rozwój infrastuktury magazynowej i logistycznej spowodował wzrost zapotrzebowania na budynki wielkopowierzchniowe. Wraz z tymi potrzebami zmieniają się technologie i materiały stosowane w takich obiektach, a stałe pozostają rygorystyczne wymagania, jakie muszą one spełniać, dotyczące odpowiedniej termoizolacyjności oraz hydroizolacyjności dachu.

Kwestia termoizolacyjności sprowadza się zazwyczaj do obliczenia odpowiedniego współczynnika przenikania ciepła i dobrania materiału z uwzględnieniem jego charakterystyki i grubości. Jako termoizolacje stosuje się styropian, wełnę mineralną lub ostatnio coraz częściej pianką poliuretanową. Znacznie trudniejsze jest zapewnienie szczelności hydroizolacyjnej pokrycia dachowego i nie wynika to z konieczności doboru odpowiedniego materiału, lecz właściwego wykonania. Wymaganie dotyczące szczelności należy uwzględniać już na etapie projektowania, a następnie podczas wykonania zarówno kontraktowania materiału, jak i jego montażu na dachu.

Jako kierownik techniczny w firmie Soprema spotykam się często z pytaniami, jak skutecznie zlikwidować nieszczelności dachu, właściwie połączyć błędnie dobrane materiały lub rozwiązać detale zaprojektowane w sposób niemożliwy do prawidłowego wykonania. Szkoda tylko, że pojawiają się one w momencie wystąpienia problemów. **Firma Soprema we współpracy z projektantami i inżynierami opracowała praktyczne wskazówki, które należy uwzględnić zarówno podczas przygotowywania projektu, jak i instalowania produktów na dachach.**

Oto niektóre z nich:

- **Weryfikacja projektu** – sprawdzenie: projektu pod względem zgodności ze sztuką budowlaną, umową i specyfikacją; parametrów technicznych zastosowanych materiałów: hydroizolacji (rodzaj wkładki, gramatura, giętkość w niskiej temperaturze, minimalne wydłużenie względne); termoizolacji; łączników i materiałów do obróbki; paraizolacji (opór dyfuzyjny); poprawności zaprojektowania: układu i grubości warstw; wielkości zakładów; rodzaju mocowania hydroizolacji; typu systemu odprowadzającego wodę, powierzchni zlewni do ilości wpustów oraz usytuowania wpustów; spadków i ich wielkości; rozwiązań detali; wywinięć hydroizolacji na ścianę, attykę; obróbek elementów przebijających połać dachową i obróbek blacharskich (wyrobienie spadku, mocowanie do attyki, łączenie kolejnych arkuszy); dylatacji.
- **Weryfikacja poprawności wykonania prac na budowie:** przygotowania podłoża (betonowe powinno być suche, gładkie i zagruntowane); zamocowań mechanicznych (muszą być wykonane wg wytycznych projektowych); wykonania spadku dachu (min. 1%, a optymalnie 2 – 3%; możliwe jest wykonanie dachu bezspadkowego, jednak takie rozwiązania wymagają indywidualnych konsultacji; ułożenia papy (należy układać wg wytycznych producenta; na zakład podłużny – 6 – 8 cm i poprzeczny – 12 – 15 cm); wywinięć kątowych papy (w przypadku świetlików, attyk, ogniomurów, wpustów kominów należy stosować papę modyfikowaną na osnowie poliestrowej; w przypadku papy firmy Soprema nie ma konieczności stosowania klinów narożnikowych wyoblających warstwę hydroizolacji); wykonania paroizolacji (zabezpiecza przed wilgocią przedostającą się z wnętrza pomieszczeń) i hydroizolacji dachów (powinna być układana na ostatnim etapie prac, aby nie ograniczać ruchu na dachu).

W przypadku dachów z kryciem dwuwarstowym przynajmniej jedna z pap musi mieć wkładkę poliestrową.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom projektantów i wykonawców firma Soprema udostępnia na swojej nowej stronie internetowej standardowe detale, przekroje, karty systemowe oraz materiały informacyjne dotyczące klasyfikacji ogniowej systemów przekryć dachowych – NRO i REI (m. in. REI30 w układzie na wełnie mineralnej, styropianie oraz REI20 na termoizolacji PIR).

inż. Grzegorz Dziewulski

Charakterystyka wybranych produktów firmy SOPREMA

Nazwa	Bitum	Sposób montażu	Zbrojenie	Grubość
PAPY PODKŁADOWE				
ELASTOPHENE FLAM 25	SBS	zgrzewanie	welon szklany	2,6 mm
SOPRALENE FLAM 180	SBS	zgrzewanie	włóknina poliestrowa	2,9 mm
SOPRAFIX HP	SBS	mocowanie mechaniczne	włóknina poliestrowa	2,5 mm
PAPY NAWIERZCHNIOWE				
SOPRALENE FLAM 180 AR	SBS	zgrzewanie	włóknina poliestowa	4,0 mm
PAPY JEDNOWARSTWOWE				
SOPRALENE 180-40 AR SI	SBS	zgrzewanie	włóknina poliestowa	4,7 mm
SOPRAFIX UNILAY AR	SBS	mocowanie	kompozyt	4,7 mm
PAPY SPECJALNE				
SOPRALENE FLAM JARDIN	SBS	zgrzewanie	włóknina poliestowa	3,9 mm
EQUERRE DE RENFORT	SBS	zgrzewanie	włóknina poliestowa	3,5 mm
SOPRAJOINT 45 cm (20 m)	SBS	zgrzewanie	włóknina poliestowa	4,2 mm

Nazwa	Charakterystyka	Zużycie
PREPARATY GRUNTUJĄCE		
SOPRADERE	grunt bitumiczny modyfikowany SBS, stosowanie do temperatury -15 °C	0,25 – 0,3 l/m^2
ELASTOCOL 500	grunt bitumiczny modyfikowany SBS, do pap mostowych	0,3 – 0,4 l/m^2
AQUADERE	grunt bitumiczny modyfikowany SBS, bezropuszczalnikowy	0,25 – 0,3 l/m^2
IZOLACJE PŁYNNE		
ALSAN FLASHING	jednokomponentowa masa bitumiczno-żywiczna	1,6 kg/m^2

Soprema Polska Sp. z o.o.
tel. 022 879 90 02, fax 022 879 84 94
e-mail: biuro@soprema.pl, www.soprema.pl

Izolacja tarasów

z wykończeniem okładziną ceramiczną

Taras może być posadowiony bezpośrednio na ziemi, słupach, ścianach, pod którymi znajduje się wolna przestrzeń, lub też przekrywać pomieszczenia. W artykule skoncentruję się na tarasach wykonanych nad pomieszczeniami ogrzewanymi, ale większość omawianych zaleceń odnosi się także do tarasów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi oraz balkonów.

Płyta nośna

W przypadku braku spadku na płytach konstrukcyjnych należy wykonać dodatkową wylewkę spadkową z betonu o takiej samej klasie co płyta konstrukcyjna, minimalnej grubości 3,5 cm (w najcieńszym miejscu przy krawędzi). Natomias, gdy warstwa niwelacyjna musi mieć mniejszą grubość (nawet miejscowo), tani beton trzeba zastąpić wyższej jakości mieszanką typu PCC, np. **IZOHAN renobud R-103** lub **R-104** z warstwą sczepną **IZOHAN renobud R-102**. W ich przypadku grubość warstwy niwelacyjnej ograniczona jest grubością ziaren. Zaleca się, aby spadek tarasu, w celu zapewnienia niezakłóconego spływu wody, wynosił 1,5 – 2%.

Paroizolacja

Zapobiega przedostawaniu się pary wodnej z pomieszczeń do strefy punktu rosy – strefy temperatury, przy której następuje skraplanie się pary wodnej. Brak paroizolacji jest częstą przyczyną zawilgocenia sufitów w wyniku kondensacji pary wodnej pod warstwą wodoszczelną, co tworzy wrażenie nieszczelności tarasu. Funkcję paroizolacji mogą spełniać np. zgrzewalne papy paroizolacyjne lub **grubowarstwowe masy bitumiczne KMB**, np. **IZOHAN IZOBUD WM**. Najczęściej jednak jako paroizolację stosuje się folię PE grubości 0,2 mm, zgrzewaną na zakładach.

Termoizolacja

Izolacja termiczna przeciwdziała wykraplaniu się pary wodnej pod paroizolacją (przenosi punkt rosy powyżej paroizolacji), ogranicza ruchy konstrukcji nośnej z ukształtowanym spadkiem, zimą ogranicza utratę ciepła z pomieszczeń usytuowanych pod tarasem, a latem nadmierne ich ogrzewanie. Powinna też przenosić obciążenia użytkowe z tarasu (wytrzymałość na ściskanie min. 20 MPa). Grubość izolacji dobiera się na podstawie normy PN-91/B-02020 *Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia*. Zależy ona od rodzaju pomieszczenia znajdującego się pod tarasem. W przypadku tarasu nad mieszkaniem powinna wynosić co najmniej 12 cm, a nad garażem, pomieszczeniem gospodarczym nie mniej niż 6 cm.

Warstwa dociskowa

Zadaniem warstwy dociskowej jest utworzenie podłoża pod hydroizolację oraz warstwy nawierzchniowe. Warstwa ta powinna mieć stałą grubość i kompensować odkształcenia konstrukcji oraz odkształcenia termiczne. W przypadku zróżnicowanej grubości proces wysychania płyty jest nierówny i w efekcie skurcz wiązania jest różny w różnych miejscach. Jako minimalną grubość jastrychu należy przyjąć 4 cm, a w praktyce najczęściej spotyka się 5 – 6 cm. Ze względu na skurcz i charakter obciążeń podkłady tarasów są zbrojone siatkami lub zbrojeniem rozproszonym. Wykonując warstwy jastrychu, koniecznie trzeba pamiętać o wykonaniu prawidłowych dylatacji: konstrukcyjnych, obwodowych i wymuszonych (przeciwskurczowych).

Hydroizolacja

Powinna zabezpieczyć warstwy spodnie przed migracją wilgoci, a dzięki swej elastyczności kompensować ruchy podłoża wywołane odkształceniami termicznymi.

W celu zamknięcia porów w podłożu nanosi się na czyste, matowo-wilgotne podłoże cienką, kontaktową warstwę **IZOHAN ekofolii wysokociśnieniowej 2-składnikowej**. Po odczekaniu ok. 3 – 4 h, aż warstwa wyschnie, nakłada się właściwą warstwę tak, aby cała powłoka miała grubość 2 mm (zużycie 3,0 kg/m^2). Szczególnej uwagi wymaga przygotowanie podłoża na złączach elementów pionowych z powierzchnią tarasów. W miejsca te wtapia się **IZOHAN taśmy uszczelniające**.

Zastosowanie **IZOHAN ekofolii wysokociśnieniowej 2-składnikowej** pozwala na wykonanie posadzki ceramicznej bezpośrednio na powłoce izolacyjnej. Ze względu na wysoką elastyczność powłoki należy stosować kleje wysokoelastyczne.

Warstwa wykończeniowa

Najpopularniejszym materiałem do wykończenia tarasu są mrozoodporne płytki ceramiczne. Przy ich wyborze należy przede wszystkim uwzględnić klasę nasiąkliwości (najlepiej z I grupy o E<3%), odporność na ścieranie oraz klasę poślizgowości.

Do klejenia okładziny ceramicznej stosuje się **kleje wysokoelastyczne, mrozoodporne**, np. **IZOHAN renobud C-502**. Na podłoże nanosi się je zębatą stroną pacy, a na spodnią powierzchnię płytek gładką stroną pacy. Technika ta zapewnia wymagane 100% pokrycie płytek klejem, co zapobiega wnikaniu i gromadzeniu się wody pomiędzy nimi, a izolacją. Po całkowitym wyschnięciu kleju można przystąpić do wypełniania **szczelin masą fugową**, np. **IZOHAN renobud C-503**. Szerokość spoin powinna wynosić min. 5 mm.

Małgorzata Kłapkowska

IZOHAN®

IZOHAN Sp. z o.o.
tel./fax 58/781 45 85, www.izohan.pl

System Preprufe – nowoczesna hydroizolacja typu ciężkiego

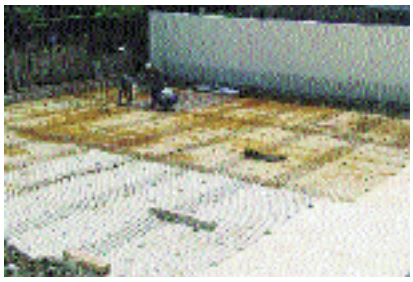
Szczelność fundamentów i tuneli uzyskuje się przez zastosowanie ciągłych i efektywnych systemów hydroizolacyjnych, gdyż nawet niewielkie ich defekty umożliwiają penetrację wody w strukturę betonu, szczególnie w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych.

Klasyczne systemy hydroizolacyjne (izolacje bitumiczne układane na gorąco, izolacje samoprzylepne lub folie PVC) nie zawsze wytrzymują stałe działanie ciśnienia hydrostatycznego.

Przecieki wody pojawiają się, gdy system hydroizolacyjny jest uszkodzony bądź zamiast przylegać do betonu konstrukcyjnego, częściowo przylega do chudego betonu i pionowego deskowania. Powoduje to, że woda swobodnie wnika pomiędzy beton (żelbet) i izolację, a następnie w beton/żelbet. Widoczne na jego powierzchni przecieki nie wskazują ani źródła przecieku, ani jego przyczyny. Zlokalizowanie ich jest kosztowne i trudne.

Zgodnie z brytyjskimi wytycznymi projektowania systemy hydroizolacyjne powinny dokładnie przylegać do betonu konstrukcyjnego. Uzyskuje się to przez zastosowanie membran, które wiążą z mieszanką betonową, co minimalizuje ryzyko przenikania wody do betonu konstrukcyjnego. Gdy w takim przypadku pojawią się przecieki, wówczas łatwo zlokalizować ich źródło i dokonać naprawy, gdyż woda nie ma możliwości migracji między membranę i beton.

Przykładem skutecznego systemu hydroizolacyjnego jest system Preprufe firmy Grace Construction Products.



Charakterystyka

Membrana Preprufe jest to zmodyfikowana folia HDPE, pokryta z jednej strony środkiem zapewniającym skuteczną adhezję przy strukturalnym połączeniu z betonem, zwiększającą się pod wpływem ciężaru betonu. W efekcie uniemożliwia to migrację wody między izolację a beton.

Membrana Preprufe (m.in. Preprufe 300R i 160R) jest odporna na warunki atmosferyczne do 40 dni od ułożenia, czynniki chemiczne (szczególnie sole, chlorki i siarczki) oraz ciśnienie hydrostatyczne do 70 m słupa wody i boczną migrację wody.

W zależności od rodzaju, membrana Preprufe może być układana na mokrym betonie lub zagęszczonym gruncie (Preprufe 300R), lub być mocowana do deskowania za pomocą gwoździ, a do ściany szczelinowej – krótkich kołków (Preprufe 160R).

Membrana Preprufe pokryta jest folią zabezpieczającą, którą usuwa się przed ułożeniem bezpośrednio na niej zbrojenia, gdyż nie ma potrzeby wykonania warstwy ochronnej z betonu.

Dodatkowe produkty wchodzące w skład systemu Preprufe to taśmy przeciwwodne AT, izolacja Bituthene 4000/8000, płynna izolacja Bituthene LM do uszczelnienia pali oraz przejść instalacji.

System Preprufe jest prosty i szybki w montażu, nie wymaga gruntowania, warstwy ochronnej ani specjalnego wyposażenia. Ma samoprzylepne miejsca zakładów oraz

samoprzylepną taśmę Preprufe. Można go stosować w temperaturze od -10 °C do +50 °C.

System Preprufe ma znak CE oraz krajowe aprobaty techniczne wydane przez IBDiM i COBR, a także zagraniczne: BBA, EOTA, ICITE, CSTB.

Przykłady zastosowania

System Preprufe zastosowano m.in. w obiektach: Sofia Metro (Bułgaria); Bank BRE (Bydgoszcz); budynek PLL Lot (Warszawa); budynek PP Porty Lotnicze (Warszawa); Centrum Jasna (Warszawa); Złote Tarasy (Warszawa); budynek telewizji Polsat (Warszawa); budynek TVP (Warszawa); Tallin Art Gallery (Estonia); Bluewater Retail Park (Wielka Brytania); Barrow Street (Irlandia).

System Preprufe minimalizuje ryzyko nieszczelności w newralgicznych miejscach. Wykonawcom umożliwia szybkie i sprawne wykonanie prac, niezależnie od warunków atmosferycznych. W efekcie ogranicza to koszty i skraca termin realizacji prac.

Przy wyborze systemu hydroizlacyjnego inwestor i projektant powinni podjąć decyzję, czy opłacalna jest redukcja wydatków na hydroizolację w porównaniu z ryzykiem ewentualnych napraw.

mgr inż. Artur Janiak

GRACE

Grace sp. z o.o.
tel. 022 728 98 77, 0602 723 522
fax 022 855 41 32
e-mail: artur.janiak@grace.com
www.graceconstruction.com

Papy Izolacji – Matizol do wykonywania izolacji pionowych i poziomych

***Izolacja – Matizol S. A.**, producent pap i gontów asfaltowych, ma w swej ofercie, oprócz pap do pokryć dachowych, papy do izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych. Papy te spełniają wymagania normy PN-EN 13969 i są przeznaczone do wykonywania izolacji poziomej i pionowej obiektów lub ich części, zwłaszcza tych, które narażone są na ciśnienie hydrostatyczne.*

Asortyment pap produkcji Izolacji – Matizol S.A. pozwala na kompletne wykonanie izolacji pionowej i poziomej obiektów. W celu uniknięcia błędów w montażu opracowane zostały konkretne rozwiązania hydroizolacji z zastosowaniem poszczególnych pap. Przykład hydroizolacji fundamentów z zastosowaniem pap Izolacji – Matizol S.A. przedstawiono na rysunku.

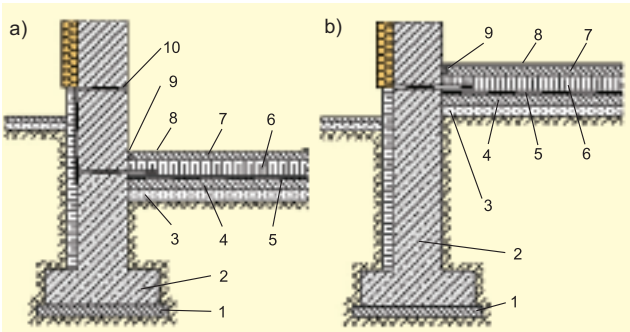
Największe wymagania techniczne stawiane są papom asfaltowym przeznaczonym **do izolacji przeciwwodnych typu T (ciężkich)** chroniących obiekt przed działaniem wody wywierającej ciśnienie hydrostatyczne. Do tego typu izolacji Matizol produkuje papy zaprezentowane w tabeli 1.

Tabela 1. Papy do wykonywania izolacji przeciwwodnej typu T (ciężkiego)

Papy zgrzewalne modyfikowane	
Gordach Extra PZ PYE PV200 S46 Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji nr 1434-CPD-0071	papa podkładowa i izolacyjna na osnowie z włókniny poliestrowej, zgrzewalna, modyfikowana SBS
Gorplast Super PZS PYE PV200 S35 Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji nr 1434-CPD-0071	papa podkładowa i izolacyjna na osnowie z włókniny poliestrowej, zgrzewalna, modyfikowana SBS
Papy zgrzewalne niemodyfikowane SBS	
Gorplast PZ PV200 S35 Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji nr 1434-CPD-0068	papa podkładowa i izolacyjna na osnowie z włókniny poliestrowej, zgrzewalna, niemodyfikowana

Są to papy na osnowie z włókniny poliestrowej o gramaturze 200 g/m^2 oraz grubości 3,5 i 4,6 mm. Spełniają najwyższe wymagania, w tym normatywną odporność na ciśnienie hydrostatyczne, wynoszącą 60 kPa, a w przypadku pap modyfikowanych mają dodatkowo zwiększoną elastyczność i odporność na starzenie.

Szczególne wymagania stawiane są wyrobom papowym przeznaczonym **do hydroizolacji betonowych obiektów mostowo-drogowych**, dlatego ich parametry ustalane są wg procedur badawczych Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Do takich izolacji przeznaczona jest papa **Mostowa Ekstra** na osnowie z włókniny poliestrowej o gramaturze 250 g/m^2, zgrzewalna, modyfikowana SBS, mająca Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji nr F/13/3/2006. Jest to papa o wysokich parametrach technicznych, takich jak przesiąkliwość, wytrzymałość na zrywanie, przyczepność do podłoża, giętkość.



Podłoga posadowiona poniżej poziomu terenu (a) i w poziomie terenu (b): 1 – chudy beton; 2 – fundament; 3 – podsypka żwirowa; 4 – chudy beton; 5 – Gordach Extra PZ PYE PV200 S46, Gorplast Super PZS PYE PV200 S35 lub Gorplast PZ PV200 S35; 6 – termoizolacja; 7 – wylewka cementowa; 8 – posadzka; 9 – elastyczna wkładka dystansowa; 10 – Gordach Extra PZ PYE PV200 S46, Gorplast Super PZS PYE PV200 S35 lub Gorplast PZ PV200 S35

Tabela 2. Papy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej lekkiej typu A

Papy tradycyjne (klejone do podłoża)	
I/333 Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji nr 1434-CPD-0068	izolacyjna na tekturze budowlanej
P/333 Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji nr 1434-CPD-0068	podkładowa i izolacyjna na osnowie z tektury budowlanej
PV/64 Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji nr 1434-CPD-0071	podkładowa i izolacyjna na osnowie z welonu szklanego
Papy zgrzewalne	
Welplast PV60 S35 Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji nr 1434-CPD-0071	papa na osnowie z welonu szklanego, zgrzewalna, niemodyfikowana

W ofercie **Izolacji – Matizol S.A.** są również papy **do izolacji przeciwwilgociowych lekkich, typu A** (tabela 2), chroniące obiekty budowlane lub ich części przed działaniem wody niewywierającej ciśnienia hydrostatycznego. Papy te ze względu na rodzaj osnowy (welon szklany lub tektura budowlana) przeznaczone są do izolacji w warunkach niewielkich wymagań wytrzymałościowych.

Papy izolacyjne układa się **jednowarstwowo lub dwuwarstwowo** metodą zgrzewania lub klejenia do podłoża oczyszczonego i zagruntowanego np. masą asfaltową Matizol G.

Izolacja – Matizol S.A.
tel. (18) 35 48 100
fax (18) 35 48 101
sekretariat@matizol.com.pl
www.matizol.com.pl

INIEKCJA KRYSTALICZNA®

osuszanie murów metodą iniekcji krystalicznej®
20 lat obecności na rynku budowlanym
14 tys. osuszonych budynków
(1,5 mln metrów murów o grubości dwóch cegieł)

Charakterystyka metody

Nazwa handlowa: AKTYWATOR – środek iniekcyjny.
Skład: wodny roztwór związków krzemu nieorganicznego i cementu (uzależniony od rodzaju materiału osuszanego muru, jego zasolenia i zawilgocenia).
Podstawowe parametry: współczynnik pH = 14; wydajność – 2 m^2/kg; temperatura wykonywania izolacji – od –5 do +40 °C.
Sposób działania: blokowanie kapilar podciągających wodę w murach przez wykorzystanie unikatowego zjawiska samoorganizacji kryształów (IV zasada termodynamiki).
Cechy szczególne:
- polska technologia i surowce wytwarzane w Polsce;
- metoda ekologiczna, niewymagająca wstępnego osuszania i odsalania muru (aby osuszyć mur, należy go uprzednio dodatkowo zwilżyć);
- wytworzona blokada przeciwwilgociowa jest trwała;
- 14 tys. obiektów osuszonych w kraju i zagranicą.

Orientacyjna cena – 230 – 285 zł/m^2.

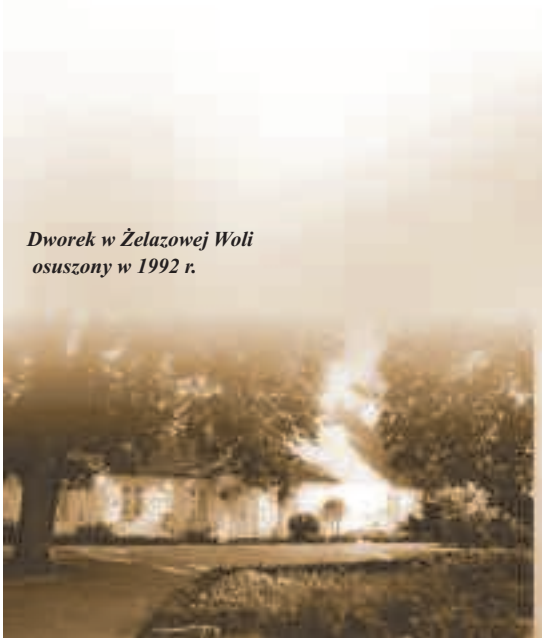
Zastosowanie

- wytwarzanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej od wewnątrz obiektów, bez odkopywania murów zewnętrznych;
- osuszanie zawilgoconych obiektów bez względu na rodzaj, grubość oraz stopień zawilgocenia i zasolenia murów.

Nagrody

- 7 złotych medali z wyróżnieniem na światowych wystawach wynalazków (Bruksela, Genewa, Pittsburg, Pekin, Casablanca, Norymberga, Moskwa);
- Dyplom Wynalazca Roku Wojska Polskiego;
- Nagroda Rektora WAT;
- Medal Prezydenta Warszawy „Cztery Wieki Stołeczności" (za osuszenie 500 obiektów w stolicy);
- dyplomy uznania i listy gratulacyjne od Ministra Kultury i Sztuki oraz Ministra Obrony Narodowej;
- Złoty Inżynier w plebiscycie „Przeglądu Technicznego";
- wysokie miejsca w rankingach „Newsweeka" i „Przeglądu Tygodniowego";
- Człowiek Roku 2006 i 2007 wg American Biographical Institute USA.

Autorski Park Technologiczny
Zakład Osuszania Budowli
dr inż. Wojciech Nawrot
tel./fax (22) 827 15 41, tel. 0 601 34 70 28
0 601 32 82 33, 0 601 33 57 56
e-mail: info@i-k.pl



Dworek w Żelazowej Woli osuszony w 1992 r.

Nagroda PROTONA za wynalazek iniekcji krystalicznej osuszania budowli

Teatr Narodowy w Warszawie osuszony w latach 1990 – 1993

Artykuł sponsorowany

Zastosowanie Renocemu SCC do naprawy dylatacji

Uszkodzone dylatacje są ogromnym problemem użytkowników betonowych posadzek przemysłowych. Dochodzi do tego najczęściej w wyniku dużych obciążeń pochodzących z ruchu wózków widłowych i paleciaków, często znacznie przekraczających pierwotnie zakładane oraz nierównomiernie pracujących sąsiednich płyt posadzki. Częste próby pobieżnych napraw nie przynoszą oczekiwanej poprawy. Uszkodzenia powtarzają się i pogarszają stan posadzki.

Firma Cemix produkuje masy naprawcze i reprofilacyjne do betonu o wspólnej nazwie Renocem. Jedną z nich jest **zaprawa naprawcza Renocem SCC typu mikrobeton**, która charakteryzuje się postacią ciekłą bądź półciekłą, szybkim czasem wiązania, dużą wytrzymałością (ok. 55 MPa), brakiem konieczności użycia preparatu sczepnego do betonu i zerowym skurczem. Cechy te powodują, że nasi klienci używają tej masy m.in. do **napraw i odtwarzania dylatacji**.

Fot. 1.

Fot. 3.

Fot. 2.

Fot. 4.

O efektach stosowania zapraw Renocem SCC najlepiej się przekonać na przykładzie, dlatego też zaprezentuję szybkie odtworzenie dylatacji w posadzce, w miejscu o dużym nasileniu ruchu.

Pierwszym krokiem wykonawcy było usunięcie posadzki betonowej w obszarze zniszczonej dylatacji i dokładne oczyszczenie otwartej szczeliny dylatacyjnej z resztek materiałów elastycznych i słabo związanego betonu (fotografia 1). W uzyskanej w ten sposób niecce wzdłuż szczeliny dylatacyjnej wykonawca ułożył profile metalowe i przymocował je do podłoża przez zakotwienie (fotografia 2). Zadaniem profili jest przeniesienie w przyszłości obciążeń udarowych związanych z ruchem kołowym na posadzce. Podczas montażu profili ustala się nową szerokość szczeliny dylatacyjnej. Do wypełnienia niecki w posadzce zastosowano **RENOCEM SCC** o odpowiedniej konsystencji (fotografia 3 i 4). Materiał dzięki swoim właściwościom dokładnie wypełnił wszelkie zagłębienia w betonie oraz szczeliny na styku kształtownika metalowego i podłoża. **Renocem SCC** doskonale połączył się z podłożem i dokonał samoistnego zagęszczenia, tworząc z kształtownikiem bardzo odporną „belkę dylatacyjną". Dzięki samorozlewności i samozagęszczalności **RENOCEMU SCC** uzyskał idealnie gładką płaszczyznę (poziom zero) ze starą posadzką. Struktura materiału zapewnia wieloletnią bezawaryjną współpracę z betonem. Posadzka była obciążona ruchem wózków po 3 dniach od momentu wykonania naprawy, a ruch pieszy dopuszczony był już po 12 godzinach. Należy zwrócić również uwagę na koszt zastosowanego rozwiązania. **Renocem SCC** jest gotową do użycia zaprawą w umiarkowanej cenie jak na uzyskiwane dzięki niemu efekty. Stosowanie zaprawy jest łatwe i nie wymaga od wykonawcy specjalnych umiejętności technologicznych.

Naprawa dylatacji sprawdzona podczas kilkuletniego już stosowania **Renocemu SCC** w Polsce, jest tylko jedną z licznych możliwości jego wykorzystania. **Renocem SCC** jest zalecany do wykonywania różnego rodzaju napraw, wzmocnień i reprofilacji konstrukcji żelbetowych.

mgr inż. Marek Kuźmiński
mgr inż. Marcin Kaźmierczak

CEMIX Sp. z o.o.
tel.fax 32/233 45 07
e-mail: cemix@cemix.com.pl
www.cemix.com.pl

VOLTEX®
WATERSTOP-RX®
CETbit

CETCO® Poland

CETCO Poland Sp. z o.o. producent bentonitowych materiałów hydroizolacyjnych oferuje izolacje przeciwwodne:

- podziemnych części budowli,
- tuneli,
- tarasów,
- stropodachów.

Oferujemy Państwu wysokiej jakości materiały i wieloletnie doświadczenie.

Nasza pełna oferta na stronie: **www.cetco.pl**

SPRAWDŹ NASZĄ OFERTĘ GEOSYNTETYKÓW.

www.cetco.pl

CETCO Poland Sp. z o.o.; tel.:+48 89 / 624-92-79, faks:+48 89 / 624-97-32, e-mail: biuro@cetco.pl

*dr hab. inż., prof. UWM Robert Wójcik**

Odporność pocienionych wypraw elewacyjnych na zawilgocenie i porastanie glonami

Często zdarza się, że w budynkach docieplonych metodą bezszwową występuje długotrwałe zawilgacanie warstw elewacyjnych wodami opadowymi. Do mokrych powierzchni przylega kurz i w efekcie szybciej rozwijają się samożywne fotosyntezujące rośliny zarodnikowe, powszechnie nazywane glonami (fotografia). W przypadku, gdy stopień nasilenia występowania glonów na elewacjach zwiększa się, pojawia się poważny problemem techniczny, który staje się również źródłem konfliktów między inwestorami, wykonawcami oraz producentami wypraw tynkarskich.

Występowanie barwnych glonów, szpecących budynki, niekiedy już po upływie kilkunastu miesięcy od zakończenia prac budowlanych, najczęściej nie jest objęte warunkami zawieranych umów o roboty budowlane. Nie ma też jednoznacznych odniesień w ogólnych wymaganiach oceny jakościowej (np. *Warunkach technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych*). Istnieją jednak akty normatywne pośrednio określające parametry techniczne, które ułatwiają rozstrzyganie sporów i dochodzenie praw w przypadku pogorszenia estetyki elewacji spowodowanej rozwojem na niej glonów i przyspieszeniem procesów starzeniowych. Do takich parametrów należy m.in. **współczynnik nasiąkliwości wodą *w***, określony w normie PN-B-10106 *Masy tynkarskie do wypraw pocienionych* wzorem:

$$w = \frac{np}{\sqrt{t}} \quad [kg/(m^2 \cdot h^{0,5})]$$

gdzie:

t – czas badania [h];

np – nasiąkliwość powierzchniowa określona zależnością:

$$np = \frac{m_w - m_s}{F} \quad [kg/(m^2]$$

gdzie:

m_w – masa próbki wilgotnej [kg];

m_s – masa próbki powietrzno-suchej [kg];

F – powierzchnia wyprawy stykającej się z wodą [m^2].

Przyczyny szybkiego porastania elewacji glonami i braku odporności na zawilgocenie ustalano na podstawie wielokrotnych pomiarów zawilgocenia ścian zewnętrznych budynków metodami nieniszczącymi (oporową lub pojemnościową), niszczącymi metodami grawimetrycznymi, a także badań laboratoryjnych pobieranych próbek wypraw tynkarskich. Jako podstawę podano **niedotrzymywanie warunków realizacji prac**, co trudno jest zaakceptować wykonawcom budowlanym w dobie nowoczesnych technologii charakteryzujących się „efektem lotosu" czy „fotoodnawialnością". **Wykonywanie wypraw tynkarskich w obniżonej temperaturze zawsze skutkuje występowaniem bardzo szkodliwego, ponadnormatywnego podciągania kapilarnego wierzchnich warstw.** Masy tynkarskie charakteryzujące się współczynnikiem nasiąkliwości powierzchniowej $w > 3$ są narażone na porastanie glonami w znacznie większym stopniu niż masy o niższej kapilarności.

Można zaryzykować stwierdzenie, że wykonywanie prac elewacyjnych w obniżonej temperaturze (nierzadko ujemnej) uzyskało społeczne przyzwolenie. W ostatnich sezonach „bumu termomodernizacyjnego" przyjął się w budownictwie dziwny zwyczaj polegający na prowadzeniu zewnętrznych prace tynkarskich przez cały rok, nawet w temperaturze ujemnej i podczas opadów deszczu. Przyspieszanie prac elewacyjnych „bo od jutra idą mrozy" przyjmowane jest przez inwestorów nawet z zadowoleniem. Na upalne godziny sezonu letniego również mało kto zwraca uwagę w dobie doskonałych materiałów tynkarskich. Na skutki nie trzeba więc długo czekać.

Ważnych informacji dotyczących ustalenia przyczyn braku odporności wypraw elewacyjnych na porastanie glonami dostarczają badania laboratoryjne pobranych próbek. Nie zawsze wykonanie takich badań w pełnym zakresie jest możliwe, ponieważ wymagają one pobierania reprezentatywnej liczby próbek o wymiarach minimum 100 x 100 mm. Często badania ogranicza się więc do pomiarów *in situ*, z zastosowaniem rurek Karstensa.

Elewacja porażona glonami *Fot. autor*

Podstawowym badaniem jest oznaczenie **współczynnika nasiąkliwości powierzchniowej** wg PN-B-10106 w warunkach laboratoryjnych. Wysoka kapilarność polegająca na wchłanianiu i retencji wody w warstwach zewnętrznych faktury na poziomie $w > 2$ kg/($m^2 \cdot h^{0,5}$) oraz dobra zwilżalność przez wodę, przy całkowitym braku efektu hydrofobowego, wyjaśniają przyczyny szybkiego rozwoju glonów. Analiza danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej udziela odpowiedzi na pytanie, w jakich warunkach klimatycznych były wykonywane prace oraz czy temperatura i wilgotność powietrza sprzyjały właściwemu twardnieniu i dojrzewaniu zaprawy. W badanych „trudnych" przypadkach okazywało się

* Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

niejednokrotnie, że prace były prowadzone w temperaturze oscylującej wokół 0 °C, przy nocnym spadku temperatury nawet do – 9 °C, a także podczas opadów deszczu i śniegu. Wykonawcy zwracają głównie uwagę na temperaturę powietrza zewnętrznego podczas nakładania masy tynkarskiej, bagatelizując prognozowaną temperaturę w okresie twardnienia i dojrzewania.

Ograniczanie za wszelką cenę retencji wody w wyprawach również nie jest dobrym rozwiązaniem. W latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku powszechnie stosowano masę tynkarską składającą się z 10% (w stosunku do masy cementu) pięćdziesięcioprocentowego polioctanu winylu oraz cementu i drobnego piasku regulującego kleistość. Na wyprawach tych do dzisiaj nie zaobserwowano rozwoju glonów, jednak odbywa się to kosztem ograniczonej dyfuzyjności przegrody. Zgodnie ze współczesnymi wymaganiami opór dyfuzyjny s_d nie powinien być większy niż 2, zaś iloczyn współczynnika nasiąkliwości powierzchniowej i oporu dyfuzyjnego nie powinien przekraczać 0,2.

Zróżnicowana retencja wody przez wyprawy elewacyjne, wykonywane z materiałów jednorodnych i dostarczanych przez jednego producenta może być spowodowana m.in. zmiennymi warunkami pogodowymi panującymi podczas realizacji prac tynkarskich. Na tempo wysychania świeżej wyprawy wpływa również zróżnicowana ekspozycja względem stron świata. Intensywny rozwój glonów na elewacjach mało nasłonecznionych bierze więc swój początek już na etapie wykonawstwa, gdyż opóźnione wysychanie wypraw nakładanych w okresie obniżonej temperatury skutkuje zwiększeniem ich kapilarności.

Przyczyn braku odporności na porastanie glonami może być znacznie więcej, dlatego bada się poszczególne warstwy systemów docieplania bezspoinowego:

- masy klejące, wykorzystane do przyklejenia materiału termoizolacyjnego do podłoża;
- materiały izolacyjne;
- warstwy zbrojone wykonane z masy klejącej oraz siatki;
- masy tynkarskie, z których wykonana jest wyprawa wierzchnia na warstwie zbrojonej.

Ocena makroskopowa zawilgoconych i pokrytych glonami fragmentów warstw fakturowych wskazuje, że problemy mogą wynikać z wadliwego wykonawstwa, co jest szczególnie widoczne na wyprawach tynkarskich typu „kornik", których wykonanie polega na równomiernym nałożeniu masy tynkarskiej, a następnie po upływie odpowiedniego czasu – znanego tylko doświadczonym tynkarzom – wykonanie odpowiedniej faktury techniką docierania. Niewłaściwe dostosowanie się do procedur wykonawstwa powoduje powstawanie mikropęknięć. W przypadku, gdy masę tynkarską nakłada się jednorazowo na zbyt dużą powierzchnię, co wynika np. ze złej organizacji pracy, faktura nie będzie wykonana w wymaganym czasie i końcowe docieranie nastąpi już po rozpoczęciu twardnienia spoiwa cementowego. W efekcie siłowe przecieranie powoduje, że faktura wyprawy jest niejednorodna i powstają w niej mikropęknięcia. Niedopuszczalna jest jednak naprawa wadliwie zatartego tynku (dopuszcza się uzupełnianie miejsc mocowania rusztowań). W miejscach nierównomiernie przemywanych wodą opadową faktura staje się niejednorodna, co różnicuje warunki rozwoju glonów.

Przyczyną mikropęknięć zwiększających nasiąkliwość powierzchniową warstw fakturowych jest również wadliwe zlokalizowanie siatki zbrojącej w warstwie podkładowej. Pomimo licznych publikacji i instrukcji na ten temat nadal zdarza się, że siatka zbrojąca warstwę podkładową styka się bezpośrednio z materiałem izolacyjnym. Jest to spowodowane układaniem w pierwszej fazie siatki na sucho bez warstwy podkładowej lub wykonaniem zbyt cienkiej i płynnej warstwy kleju podkładowego, umożliwiającej przemieszczenie się elementu zbrojącego do powierzchni materiału termoizolacyjnego. Nasilają się wówczas mikropęknięcia skurczowe, a w efekcie wzrasta nasiąkliwość.

Trwały podkład, na który bezpiecznie można nałożyć tynk cienkowarstwowy, uzyskuje się przy zastosowaniu odpowiednich siatek z włókna szklanego, zabezpieczonego przed korozją np. powłoką akrylową. Na rynku pojawiają się siatki z włókna szklanego o innym przeznaczeniu, które nie mają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego. W kilku przypadkach stwierdzono, że na skutek korozji w środowisku zawierającym cement już po upływie ok. 12 miesięcy siatka uległa częściowemu rozkładowi i utraciła swoje właściwości zbrojące.

Należy zgodzić się z powszechnie panującym poglądem, że żaden materiał nie ma zdolności powstrzymywania rozwoju porostów i glonów na czas nieograniczony. Jest to spowodowane zanikaniem właściwości hydrofobowych i tworzeniem się nalotu mineralno-organicznego i dlatego procesy te powinny być maksymalnie opóźnione. Na poprawnie wykonanych i pielęgnowanych w okresie dojrzewania elewacjach w ciągu pierwszych lat eksploatacji glony nie powinny się rozwijać.

Badania wskazują, że **zewnętrzne warstwy wyprawy charakteryzują się podwyższonym wskaźnikiem poboru wody** w przypadku:

- wykonywania i dojrzewania wyprawy w nieodpowiednich warunkach termicznych i wilgotnościowych;
- wadliwego wykonawstwa (zaprawa tynkarska wykonana z nadmiarem wody lub brak osłon chroniących przed pobieraniem wody z opadów atmosferycznych podczas twardnienia, zbyt późne docieranie faktury itd.);
- zastosowania wadliwego materiału elewacyjnego (np. przeterminowany, źle magazynowany lub modyfikowany na budowie różnymi dodatkami np. białym cementem).

Wskazanie, które z wymienionych czynników mają decydujący wpływ na wysoki pobór wody przez badaną elewację jest możliwe, jednak pełne badania mające na celu np. ustalenie składu chemicznego stwardniałej zaprawy są kłopotliwe. Formalnie odpowiedzialność za jakość wbudowanego materiału ponosi wykonawca, który z kolei może dochodzić swoich praw u producenta, jeżeli elewacja została wykonana zgodnie z załączoną instrukcją. Producent powinien zaś dbać o wysoki poziom kwalifikacji swoich odbiorców.

Dobre wzorce w tym względzie wypracowały kraje zachodnie. W Niemczech przetarg na roboty budowlane łatwiej wygrywa przedsiębiorstwo, które jest wspierane przez firmę certyfikującą. Przyznanie ogólnie szanowanego znaku jakości i stały nadzór techniczny wymuszają wysoki poziom wykonawstwa i wówczas rzadziej spotykane jest prowadzenie prac budowlanych w nieodpowiednich warunkach.

(dokończenie na str. 53)

Mury – nowy dział w „Materiałach Budowlanych” od kwietnia br.

Najczęstszym sposobem wykonania ścian w polskim budownictwie są ściany murowane z elementów drobnowymiarowych. Technologia ta jest powszechnie stosowana zarówno w budownictwie jednorodzinnym, wielorodzinnym, jak i użyteczności publicznej. Nie jesteśmy wyjątkiem, gdyż ten sposób realizacji przegród pionowych jest popularny w innych krajach, chociaż udział ścian murowanych w polskim budownictwie jest najwyższy w naszej części Europy. Wynika to z tradycji i dostępności materiałów do wznoszenia ścian murowanych. Mury związane są z rozwojem cywilizacji od prawie dziesięciu tysięcy lat. Dawały schronienie i zapewniały bezpieczeństwo, były synonimem władzy i potęgi. Jako ważny element architektury na trwałe wpisały się w historię rozwoju cywilizacji. W tej sytuacji dziwi fakt, że obecnie tak małą wagę przywiązuje się do poprawnego projektowania i wykonania murów. W Polsce tylko na jednej wyższej uczelni (Politechnice Śląskiej w Gliwicach) jest katedra konstrukcji murowych. Praktycznie nie spotyka się projektów, w których ktokolwiek analizowałby konstrukcję murową (niezależnie od kubatury budynku). Wykonawcy, podobnie jak projektanci, lekceważą mury w konstrukcji budynku, a wymagania im stawiane będą coraz większe.

Doceniając wagę problemu i w trosce o dobrą jakość polskiego budownictwa miesięcznik „Materiały Budowlane” **od tegorocznego wydania kwietniowego uruchamia dział Mury**. Będą w nim omawiane m.in. aktualne polskie i europejskie wymagania dotyczące projektowania i wznoszenia murów, nowoczesne materiały i technologie murowe. Zaprezentowane zostaną również interesujące rozwiązania i realizacje. Najważniejszym celem tego działu jest upowszechnianie murów prawidłowo zaprojektowanych i wykonanych.

Kierownikiem działu **Mury** został **mgr inż. Lech Misiewicz**, a autorami artykułów będą autorytety w tej dziedzinie z Polski i zagranicy. Jesteśmy przekonani, że za parę lat poprawi się jakość budownictwa murowego, co w efekcie przyniesie wymierne korzyści zarówno inwestorom, jak i użytkownikom budynków zrealizowanych w tej technologii.

Zachęcamy wszystkich do lektury „Materiałów Budowlanych”. Będzie nam miło, jeżeli poświęcicie Państwo swój czas na zapoznanie się z artykułami publikowanymi w dziale **Mury**. Naszą ambicją jest, aby zawartość merytoryczna była na wysokim poziomie. Jednocześnie bardzo gorąco zapraszamy do współpracy wszystkich, którzy chcą podzielić się wiedzą o budownictwie murowym.

Redakcja

Seminarium dotyczące Eurokodu 6

Przeszło 80 osób związanych z konstrukcjami murowymi wzięło udział w seminarium naukowym poświęconym ustaleniom EC-6, które odbyło się 17 stycznia br. w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie. Zorganizowano je w ramach Projektu Badawczego MNiSW N 506 054 31/2764 *Rozszerzenie podstaw naukowych ustaleń Eurokodu 6 „Projektowanie konstrukcji murowych”*, którego kierownikiem jest prof. zw. dr hab. inż. Bohdan Lewicki. Celem spotkania było zaprezentowanie i dyskusja nad opracowywanym komentarzem do Eurokodu 6. Podczas seminarium omówiono:

- podstawy ogólne projektowania konstrukcji murowych oraz elementy murowe i zaprawy murarskie;
- właściwości wytrzymałościowe muru poddanego ściskaniu i konstrukcje obciążone głównie pionowo;
- niezbrojone i zbrojone konstrukcje murowe poddane ścinaniu;
- mury niezbrojone i zbrojone poddane zginaniu oraz mury sprężone.

Zaprezentowano także problemy rozwojowo-badawcze dotyczące konstrukcji murowych.

Seminarium było doskonałą okazją do spotkania osób szczególnie zainteresowanych postępem wiedzy i techniki w zakresie konstrukcji murowych. Jego ważnym rezultatem będzie dobre przygotowanie polskiego komentarza do Eurokodu 6.

(łd)

Konferencja poświęcona nowej normie murowej

28 lutego br. w Warszawie odbyła się konferencja szkoleniowa na temat ustaleń nowej normy murowej – PN-B-03002:2007 *Zasady projektowania, obliczania i wykonania ścian murowanych***.** Jej celem było zaprezentowanie różnic w projektowaniu i wykonywaniu murów wg nowej normy w porównaniu z poprzednimi zaleceniami normowymi oraz EC-6. Organizatorem konferencji była firma G&W Media Technic, a prowadzili ją pracownicy Zakładu Konstrukcji Murowych Katedry Konstrukcji Budowlanych Politechniki Śląskiej: **dr inż. Łukasz Drobiec** i **dr inż. Radosław Jasiński**. Na konferencji omówiono m.in. podstawowe zmiany w projektowaniu konstrukcji murowych, zasady doboru materiałów, wymiarowanie konstrukcji murowych niezbrojonych wg nowej normy. Podczas spotkania bardzo ciekawe wystąpienie mieli też przedstawiciele producentów elementów murowych i zapraw: **mgr inż. Jerzy Klimm z firmy Wienerberger**, **mgr inż. Tomasz Rybarczyk z Solbetu**, **mgr inż Lech Misiewicz z Grupy Silikaty** oraz **mgr inż. Sławomir Gąsiorowski ze Stowarzyszenia Producentów Wapna**. Szkolenie cieszyło się bardzo dużym zainteresowaniem. Wzięło w nim udział przeszło 140 osób, głównie projektanci.

(łd)

Jak uzyskać uprawnienie do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej

19 września 2007 r. Sejm RP przyjął ustawę o zmianie ustawy – Prawo budowlane, która została opublikowana w Dzienniku Ustaw nr 191, poz. 1373. Ustawa stanowi częściowe wypełnienie ustaleń Dyrektywy Europejskiej 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i wprowadza nowe obowiązki dla inwestorów, zarządców oraz właścicieli budynków.

Zgodnie z przepisami od 1 stycznia 2009 r. świadectwo charakterystyki energetycznej będzie wymagane dla budynku:

- oddawanego do użytkowania;
- modernizowanego lub remontowanego, jeśli w wyniku tych działań nastąpiła zmiana charakterystyki energetycznej ;
- sprzedawanego lub wynajmowanego.

Od 1 stycznia 2009 r. wprowadza się wymaganie sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego wprowadzanego do obrotu oraz obowiązek okresowej kontroli efektywności energetycznej kotłów, systemów klimatyzacji oraz jednorazowej kontroli instalacji ogrzewczych, w których pracują kotły o mocy cieplnej nominalnej powyżej 20 kW, starsze niż 15 lat.

Uprawnionymi do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, w myśl postanowień ustawy z 19 września 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane – art. 1 pkt 1 lit. b, będą osoby, które: mają uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej, konstrukcyjno-budowlanej lub instalacyjnej lub odbędą szkolenie i złożą z pozytywnym wynikiem egzamin przed ministrem właściwym do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej lub ukończą, nie mniej niż roczne, studia podyplomowe na kierunkach: architektura, budownictwo, inżynieria środowiska, energetyka lub pokrewne w zakresie audytu energetycznego na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków. Uprawnione do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej mogą być wyłącznie osoby, które ukończyły co najmniej studia magisterskie.

W celu umożliwienia uzyskania uprawnień po odbyciu szkolenia i złożeniu egzaminu Minister Infrastruktury przygotował rozporządzenie z 21 stycznia 2008 r. w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (Dz. U. nr 17, poz. 104). Zgodnie z przepisami tego rozporządzenia nie ma ograniczeń co do szkolących firm. Regulowany jest sposób szkolenia i zakres programowy, a także wzór zaświadczenia jego ukończenia. Treść rozporządzenia wraz z załącznikami dotyczącymi programu szkolenia (załącznik nr 1) oraz zakresu programowego egzaminu (załącznik 3) drukujemy w pełnym brzmieniu.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY[1)]

z dnia 21 stycznia 2008 r. w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową[2)]

Na podstawie art. 5 ust. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm. [3)]) zarządza się, co następuje:

Rozdział 1
Przepisy ogólne

§ 1. Rozporządzenie określa:

1) sposób przeprowadzania i zakres programowy szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową;

2) warunki i wysokość odpłatności za szkolenie i postępowanie egzaminacyjne.

§ 2. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

1) ustawie – należy przez to rozumieć ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane;

2) ministrze – należy przez to rozumieć ministra właściwego do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej;

3) rejestrze – należy przez to rozumieć rejestr, o którym mowa w art. 5 ust. 14 ustawy;

4) kandydacie – należy przez to rozumieć osobę ubiegającą się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową.

Rozdział 2
Sposób przeprowadzania oraz zakres programowy szkoleń

§ 3. 1. Szkolenie powinno składać się z części teoretycznej oraz praktycznej. Czas trwania szkolenia nie może być krótszy niż 50 godzin, przy czym część praktyczna szkolenia powinna trwać nie mniej niż 8 godzin.

2. Część teoretyczna składa się z wykładów o tematyce zgodnej z zakresem programowym, określonym w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

3. Część praktyczna składa się z ćwiczeń praktycznych mających na celu nabycie umiejętności sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, zwanego dalej „świadectwem charakterystyki energetycznej".

4. Szkolenia powinny być przeprowadzane przy użyciu odpowiednich środków dydaktycznych, w szczególności sprzętu komputerowego wraz z oprogramowaniem komputerowym pozwalającym na wykonywanie obliczeń właściwych dla sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej.

§ 4. 1. Szkolenie powinno kończyć się samodzielnym sporządzeniem świadectwa charakterystyki energetycznej i oceną poprawności jego wykonania, w szczególności pod kątem zgodności z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzoru świadectw ich charakterystyki energetycznej.

2. Osobie, która ukończyła szkolenie, wydaje się zaświadczenie o jego ukończeniu, zgodnie z wzorem określonym w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

Rozdział 3
Sposób przeprowadzania postępowania egzaminacyjnego oraz zakres programowy egzaminu

§ 5. 1. Postępowanie egzaminacyjne składa się z dwóch etapów.

2. W pierwszym etapie postępowania egzaminacyjnego, zwanego dalej „pierwszym etapem", sprawdza się, czy kandydat spełnia

---

[1)] Minister Infrastruktury kieruje działem administracji rządowej – budownictwo, gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z 16 listopada 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 216, poz. 1594).

[2)] Niniejsze rozporządzenie dokonuje w zakresie swojej regulacji wdrożenia dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. WE L 1 z 04.01.2003, str. 65; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 12, t. 2, str. 168).

[3)] Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2006 r. Nr 170, poz. 1217 oraz z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373 i Nr 247, poz. 1844.

warunki dopuszczenia do egzaminu uprawniającego do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej.

3. Drugi etap postępowania egzaminacyjnego, zwany dalej „egzaminem", składa się z:

1) części pisemnej, w formie testu jednokrotnego wyboru, obejmującego sprawdzenie znajomości zagadnień zawartych w programie egzaminu, którego zakres określa załącznik nr 3 do rozporządzenia;

2) części praktycznej, sprawdzającej umiejętność sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej.

4. Obsługę organizacyjną oraz administracyjno-biurową postępowania egzaminacyjnego zapewnia urząd obsługujący ministra.

§ 6. 1. Wniosek o ubieganie się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej kandydat składa do ministra, nie później niż na 30 dni przed wyznaczonym terminem postępowania egzaminacyjnego.

2. W przypadku przesyłania wniosku pocztą, w celu ustalenia wymaganego terminu, o którym mowa w ust. 1, decyduje data nadania korespondencji w placówce operatora publicznego.

3. Do wniosku, o którym mowa w ust. 1, należy dołączyć:

1) dokumenty stwierdzające posiadane wykształcenie, o którym mowa w art. 5 ust. 8 pkt 2 ustawy;

2) wypełniony kwestionariusz osobowy, którego wzór określa załącznik nr 4 do rozporządzenia;

3) dokument potwierdzający spełnienie warunków, o których mowa w art. 5 ust. 8 pkt 3 ustawy;

4) dowód wniesienia opłaty egzaminacyjnej za pierwszy etap.

4. W przypadku stwierdzenia braków we wniosku lub załącznikach do wniosku, kandydata wzywa się do ich uzupełnienia w terminie 30 dni od dnia doręczenia wezwania.

5. Jeżeli w wyznaczonym terminie kandydat nie uzupełni braków, wniosek pozostawia się bez rozpatrzenia.

§ 7. 1. Egzamin przeprowadza się w terminie i miejscu wyznaczonym przez ministra.

2. Komunikat o terminie i miejscu przeprowadzenia egzaminu ogłasza się na stronie internetowej urzędu obsługującego ministra, nie później niż 60 dni przed wyznaczonym terminem egzaminu.

3. W uzasadnionych przypadkach część pisemna egzaminu może być przeprowadzona w terminie innym niż część praktyczna egzaminu, przy czym odstęp czasowy między obiema częściami nie może być dłuższy niż 14 dni.

§ 8. Z przeprowadzonego pierwszego etapu sporządza się protokół podpisywany przez ministra. W protokole potwierdza się spełnienie przez kandydata wymogów, o których mowa w § 6 ust. 3, lub wskazuje się wymogi, których kandydat nie spełnia, z powodu których nie może być dopuszczony do egzaminu.

§ 9. Lista kandydatów dopuszczonych do egzaminu jest publikowana na stronie internetowej urzędu obsługującego ministra. Na podstawie tej listy minister zawiadamia pisemnie kandydatów o dopuszczeniu do egzaminu.

§ 10. Egzamin przeprowadza się, jeżeli do egzaminu zostało dopuszczonych co najmniej 30 kandydatów.

§ 11. 1. W przypadku braku wymaganej liczby kandydatów, egzamin jest przeprowadzany w wyznaczonym przez ministra terminie, zgodnie z § 7.

2. Kandydat, który nie uiścił opłaty egzaminacyjnej, o której mowa w § 19 ust. 4 pkt 2, nie może przystąpić do egzaminu.

§ 12. 1. Egzamin jest przeprowadzany w wydzielonej sali, w warunkach zapewniających kandydatom samodzielne rozwiązywanie testu.

2. Przed wejściem na salę kandydat okazuje dowód osobisty albo inny ważny dokument potwierdzający tożsamość.

3. Testy egzaminacyjne są oznaczane indywidualnym kodem.

4. Z egzaminu wyklucza się kandydata, który korzysta z pomocy innej osoby lub w inny niedozwolony sposób zakłóca przebieg egzaminu.

§ 13. Czas trwania egzaminu wynosi:

1) dla części pisemnej – 120 minut;

2) dla części praktycznej – 180 minut.

§ 14. 1. Część pisemna egzaminu składa się z 80 pytań.

2. Za każdą poprawną odpowiedź przyznaje się 1 punkt.

§ 15. 1. Warunkiem przystąpienia do części praktycznej egzaminu, o której mowa w § 5 ust. 3 pkt 2, jest uzyskanie przez kandydata co najmniej 60 punktów z części pisemnej egzaminu.

2. Część praktyczną egzaminu uznaje się za zakończoną z wynikiem pozytywnym w przypadku poprawnego sporządzenia przez kandydata świadectwa charakterystyki energetycznej.

3. Ocena poprawności sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej jest dokonywana, w szczególności, pod kątem zgodności jego wykonania z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzoru świadectw ich charakterystyki energetycznej.

§ 16. 1. Egzamin zakończony wynikiem pozytywnym potwierdza się świadectwem, którego wzór określa załącznik nr 5 do rozporządzenia.

2. W razie negatywnego wyniku egzaminu minister określa termin, po upływie którego osoba ubiegająca się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej może ponownie przystąpić do części pisemnej egzaminu albo części praktycznej egzaminu, jeżeli warunek, o którym mowa w § 15 ust. 1, został spełniony. Termin ten nie może być wyznaczony wcześniej niż po upływie 60 dni od dnia egzaminu zakończonego wynikiem negatywnym.

§ 17. Z przeprowadzonego egzaminu sporządza się protokół podpisywany przez ministra. W protokole potwierdza się uzyskanie przez kandydatów pozytywnego wyniku egzaminu oraz wskazuje się tych kandydatów oraz przyczyny, z powodu których nie uzyskali oni pozytywnego wyniku egzaminu.

§ 18. 1. Osobę, która uzyskała uprawnienia do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej na zasadach określonych w art. 5 ust. 11 ustawy, wpisuje się do rejestru.

2. Do wniosku o wpis do rejestru należy dołączyć:

1) dokument stwierdzający posiadane wykształcenie, o którym mowa w art. 5 ust. 8 pkt 2 ustawy;

2) wypełniony kwestionariusz osobowy, którego wzór określa załącznik nr 4 do rozporządzenia;

3) dokument potwierdzający spełnienie warunków, o których mowa w art. 5 ust. 8 pkt 3 ustawy;

4) dokument potwierdzający spełnienie warunku, o którym mowa w art. 5 ust. 11 ustawy.

Rozdział 4
Warunki i wysokość odpłatności za szkolenie i postępowanie egzaminacyjne

§ 19. 1. Wysokość opłaty za szkolenie, o którym mowa w § 3, nie może być wyższa niż 70 % kwoty przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia w roku poprzedzającym przeprowadzenie szkolenia, ogłaszanego przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego na podstawie przepisów o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych.

2. Wysokość opłaty za postępowanie egzaminacyjne, o którym mowa w § 5, nie może być wyższa niż 50 % kwoty przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia w roku poprzedzającym przeprowadzenie postępowania egzaminacyjnego, ogłaszanego przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego na podstawie przepisów o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych.

3. Kandydat wnosi opłatę za postępowanie egzaminacyjne na wskazany rachunek urzędu obsługującego ministra.

4. Opłata, o której mowa w ust. 2, składa się z opłaty:

1) za pierwszy etap;

2) za egzamin.

5. Wysokość opłaty za pierwszy etap nie może być wyższa niż 20% wysokości opłaty, o której mowa w ust. 2.

6. W przypadku odstąpienia kandydata od egzaminu otrzymuje on niezwłocznie zwrot opłaty, o której mowa w ust. 4 pkt 2.

Rozdział 5
Przepis końcowy

§ 20. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Załączniki do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 21 stycznia 2008 r. (poz. 104)

Załącznik nr 1

ZAKRES PROGRAMOWY SZKOLENIA DLA OSÓB UBIEGAJĄCYCH SIĘ O UPRAWNIENIE DO SPORZĄDZANIA ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

Lp.	Zagadnienie	Forma pracy	Liczba godzin
1	**Podstawy prawne:** a) dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, b) ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, c) przepisy dotyczące metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzoru świadectw ich charakterystyki energetycznej, d) przepisy dotyczące zakresu i formy projektu budowlanego, e) przepisy dotyczące audytu energetycznego, f) przepisy dotyczące warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	wykład	2 godziny
2	**Ocena stanu ochrony cieplnej budynku:** a) określanie danych do obliczenia wskaźników energetycznych: cech geometrycznych i wymiarowych oraz występujących mostków cieplnych, b) określenie cech fizycznych materiałów i wyrobów budowlanych, c) obliczanie wartości współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych zgodnie z PN EN ISO 6946, d) ocena szczelności przegród, e) określenie wielkości przepływu powietrza wentylacyjnego oraz solarnych i wewnętrznych zysków ciepła, f) interpretacja wyników badań przenikania ciepła przez przegrody budowlane metodą termowizji i badań szczelności	wykład	4 godziny
3	**Ocena systemu ogrzewania i zaopatrzenia w ciepłą wodę:** a) ocena stanu i sprawności elementów systemu grzewczego (wytwarzania, przesyłu, regulacji, wykorzystania), b) ocena stanu i sprawności elementów systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową, c) ocena możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł energii: analiza techniczno-ekonomiczna możliwości racjonalnego wykorzystania alternatywnych źródeł energii, w tym odnawialnych, takich jak pompy ciepła, kolektory słoneczne oraz zdecentralizowany system zaopatrzenia w energię, a także skojarzonej produkcji energii i ciepła	wykład	4 godziny
4	**Ocena systemu wentylacji i klimatyzacji z uwzględnieniem wymagań ochrony przeciwpożarowej i akustycznej:** a) wentylacja grawitacyjna, b) wentylacja hybrydowa, c) aeracja, d) wentylacja mechaniczna, e) klimatyzacja: systemy powietrzne i systemy powietrzne z czynnikiem chłodniczym, f) przedsięwzięcia zmniejszające zużycie energii w instalacjach klimatyzacji i wentylacji (odzysk ciepła, wymienniki gruntowe), g) dostosowanie powietrza do potrzeb, efektywność rozdziału powietrza, automatyczna regulacja	wykład	10 godzin
5	**Ocena instalacji oświetleniowej w budynku:** a) systemy oświetlenia dziennego, b) możliwości sterowania systemem oświetleniowym, c) przedsięwzięcia zmniejszające zużycie energii na oświetlenie	wykład	4 godziny
6	**Metodyka obliczeń:** a) obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania według Polskich Norm, b) obliczenie zapotrzebowania ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej, c) obliczenie kosztów energii zużywanej na cele ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i wentylacji, d) obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby oświetlenia, e) programy komputerowe do sporządzania obliczeń	wykład, ćwiczenia	6 godzin
7	**Metodyka opracowania świadectw:** a) świadectwo dla budynków mieszkalnych, b) świadectwo dla lokali mieszkalnych, c) świadectwo dla budynków użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych i gospodarczych, d) programy komputerowe do sporządzania świadectw	wykład, ćwiczenia	8 godzin
8	**Wykonanie szkoleniowych świadectw dla budynku i lokalu mieszkalnego**	ćwiczenia	8 godzin
9	**Sprawdzian umiejętności:** a) część testowa, b) część praktyczna		4 godziny

Załącznik nr 3

ZAKRES PROGRAMOWY EGZAMINU DLA OSÓB UBIEGAJĄCYCH SIĘ O UPRAWNIENIE DO SPORZĄDZANIA ŚWIADECTWA CHARAKTRYSTYKI ENERGETYCZNEJ

Lp.	Zagadnienie
1	**Podstawy prawne:** a) określone w lp. 1 załącznika nr 1 do rozporządzenia, b) ustawa z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz. U. Nr 162, poz. 1121, z późn. zm.), c) ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm.), d) ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. z 2004 r. Nr 261, poz. 2603, z późn. zm.), e) przepisy dotyczące książki obiektu budowlanego, f) przepisy dotyczące warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych, g) przepisy dotyczące efektywności energetycznej
2	**Podstawy normalizacji:** wymagania zawarte w aktualnych Polskich Normach wdrażających Normy Europejskie związane z dyrektywą 2002/91/WE Parlament Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
3	**Inne zagadnienia:** a) określone w lp. 2-7 załącznika nr 1 do rozporządzenia, b) budynki energooszczędne i budynki pasywne, c) wpływ zmian klimatu na budownictwo, d) działania dotyczące redukcji CO_2, e) polityka energetyczna Polski do 2025 r.

*dr inż. Elżbieta Rudczyk-Malijewska**
*mgr inż. Adam Święcicki**

Mostki termiczne w przepisach ochrony cieplnej budynków

O wielkości strat ciepła przez przegrody ograniczające strefę ogrzewaną decyduje przede wszystkim izolacyjność termiczna poszczególnych przegród, wyrażana dla każdej z osobna współczynnikiem przenikania ciepła *U*. Najprostszą metodą osiągnięcia założonej wartości współczynnika przenikania ciepła *U* jest zastosowanie warstwy efektywnej izolacji termicznej o odpowiedniej grubości *d* oraz współczynnika przewodzenia ciepła λ zastosowanego materiału termoizolacyjnego. Czynnikiem, o którym bardzo często się zapomina, jest zachowanie jednorodności właściwości termoizolacyjnych na całej powierzchni przegrody. Niespełnienie tego warunku skutkuje występowaniem w konstrukcji przegrody tzw. mostków termicznych. Oprócz zwiększonej ucieczki ciepła, w obrębie mostka termicznego (liniowego lub punktowego), następuje lokalne obniżenie temperatury powierzchni przegrody po stronie napływu ciepła. W skrajnych przypadkach (duża wilgotność i niska temperatura powietrza wewnętrznego przy niskiej temperaturze powietrza po stronie chłodzącej) temperatura powierzchni może spaść poniżej punktu rosy, czyli temperatury, przy której na wewnętrznej powierzchni przegrody następuje kondensacja wilgoci zawartej w powietrzu wewnętrznym. Wystąpienie kondensacji powierzchniowej stymuluje rozwój grzyba i pleśni.

Przyczyną powstawania mostków termicznych mogą być:

- defekty warstwy izolacji termicznej; m. in.: lokalne braki izolacji cieplnej, lokalne pocienienie izolacji cieplnej, szczeliny między płytami izolacji termicznej;
- połączenia przegród budynku: naroży ścian, ścian zewnętrznych z wewnętrznymi, wieńce stropów;
- otwory występujące w przegrodach zewnętrznych: ościeża oraz nadproża okienne i drzwiowe, osadzenie parapetu podokiennego, wnęki podgrzejnikowe;
- kotwienie elementów zewnętrznych w ścianach zewnętrznych: płyty balkonowej (przebicie warstwy izolacji płytą balkonową) oraz płyt spocznikowych schodów zewnętrznych.

Po raz pierwszy w sposób formalny mostki termiczne uwzględniono w procedurach oceny cieplnej przegród w PN-82/B-02020 – *Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia*.

Policzone wg niej średnie wartości współczynników przenikania ciepła przegród z mostkami termicznymi musiały być mniejsze od zawartych w normie wartości dopuszczalnych dla poszczególnych typów przegród.

Nieco szerzej potraktowano problem mostków termicznych w normie PN-91/B-02020 *Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia*, która zastąpiła PN-82/B-02020. Wymaganie ogólne dotyczące poziomu izolacyjności termicznej przegród pozostało bez zmian, natomiast zmieniła się procedura uwzględniania mostków termicznych w obliczeniach.

Wartości liniowego i punktowego współczynnika przenikania ciepła (k_L oraz k_P) należało określać metodami eksperymentalnymi lub przy użyciu programów komputerowych. Przy ograniczonym dostępie do technik komputerowych oraz ubogiej ofercie specjalistycznych programów, co miało miejsce do połowy lat dziewięćdziesiątych XX w, pomocne w obliczeniach okazywały się katalogi mostków termicznych, których przykładem może być katalog opracowany przez ITB – Materiały pomocnicze do PN-91/B-02020 „Ochrona cieplna budynków".

Norma PN-91/B-02020 pozwalała w określonych sytuacjach (przy kubaturze ogrzewanej projektowanych budynków do 1500 m^3) uwzględniać wpływ mostków termicznych w sposób uproszczony. Ta formuła uwzględniania mostków termicznych w obliczeniach charakterystyk cieplnych przegród zamykających strefę ogrzewaną została zachowana w zbliżonej formie w normie PN-EN ISO 6946: 1999 (zamiast PN-91/B-02020) (metoda dokładna oraz metoda uproszczona, dopuszczona w projektowaniu indywidualnym).

Wprowadzając nową normę, zweryfikowano przy okazji poziom obowiązujących do 1999 r. wartości dodatków na mostki termiczne (tabela 1). Zaproponowane nowe wartości odnoszą się do poprawnych rozwiązań detali konstrukcyjnych. W przypadku nieprawidłowych rozwiązań wpływ mostków termicznych może być znacznie większy. W takiej sytuacji należy stosować metodę dokładną z obliczeniem wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła np. metodami numerycznymi dla konkretnego przypadku mostka termicznego.

Sytuacja nieco się skomplikowała po 2004 r. kiedy znowelizowano normę PN-EN ISO 6946. Usunięto z niej wiele załączników, również te dotyczące metod uwzględniania wpływu mostków termicznych. Zmiany poprzedziło jednak wprowadzenie normy PN-EN ISO 13789: 2001 *Współczynnik strat ciepła przez przenikanie*, w której podano procedurę uwzględniania mostków termicznych przy określaniu globalnego współczynnika L_D charakteryzującego właściwości cieplne obudowy zewnętrznej budynku:

$$L_D = \Sigma_i A_i \cdot U_i + \Sigma_k l_k \Psi_k + \Sigma_j \chi_j \quad [W/K]$$

gdzie:
A_i – powierzchnia elementu *i* obudowy budynku [m^2];
U_i – współczynnik przenikania ciepła elementu *i* obudowy budynku, obliczo-

* Politechnika Białostocka

Tabela 1. Zestawienie wartości dodatków uwzględniających wpływ mostków termicznych wg PN-91/B-02020 oraz PN-EN ISO 6946:1999

PN-91/B-02020		PN-EN ISO 6946:1999	
Rodzaj przegrody	**Wartość dodatku Δk_o [W/(m²·K)]**	**Rodzaj przegrody**	**Wartość dodatku ΔU_k [W/(m²·K)]**
Ściany zewnętrzne bez okien i drzwi balkonowych, stropu poddasza, stropodachy, stropy nad piwnicami	0,10	Ściany zewnętrzne pełne, stropy poddasz, stropodachy, stropy nad piwnicami	0,00
Ściany zewnętrzne z oknami	0,15	Ściany zewnętrzne z otworami okiennymi i drzwiowymi	0,05
Ściany zewnętrzne z oknami i drzwiami balkonowymi lub wejściowymi do budynku	0,20		
Ściany zewnętrzne ze wspornikami balkonowymi przenikającymi ścianę	0,25	Ściany zewnętrzne z otworami okiennymi i drzwiowymi oraz płytami balkonów lub loggi przenikającymi ścianę	0,15

ny zgodnie z PN-EN ISO 6946:2004 dla elementów nieprzezroczystych lub zgodnie z EN ISO 10077-1 dla elementów przezroczystych [W/(m²•K)];
l_k – długość liniowego mostka cieplnego *k* [m];
Ψ_k – liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego *k*, przyjęty z EN ISO 14683 lub obliczony zgodnie z EN ISO 10211-1, [W/(m•K)];
χ_j – punktowy współczynnik przenikania ciepła punktowego mostka cieplnego *j* [W/K], obliczony zgodnie z EN ISO 10211-1 (punktowe mostki cieplne, które są zazwyczaj częścią płaskich elementów budowlanych i są przyjęte przy obliczaniu ich współczynników przenikania, nie powinny być dodawane).

W PN-EN ISO 13789: 2001 obliczenie wartości współczynnika strat ciepła (sprzężenia cieplnego) L_D pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i stroną zewnętrzną wymaga dość skomplikowanego wyznaczenia strat ciepła przez elementy płaskie (bez wpływu mostków termicznych) oraz liniowych i punktowych współczynników przenikania ciepła mostków termicznych występujących w danej przegrodzie. Współczynniki sprzężenia cieplnego, dla pojedynczego komponentu między dwoma środowiskami można zapisać jako sumę poszczególnych współczynników:

$$L_D = L_D^{1D} + L_D^{2D} + L_D^{3D}$$

gdzie:
L_D^{1D} – współczynnik sprzężenia cieplnego pojedynczego komponentu otrzymany z obliczeń 1*D* (jednowymiarowych);
L_D^{2D} – współczynnik sprzężenia cieplnego pojedynczego komponentu otrzymany z obliczeń 2*D* (dwuwymiarowych);
L_D^{3D} – współczynnik sprzężenia cieplnego pojedynczego komponentu otrzymany z obliczeń 3*D* (trójwymiarowych).

W obowiązujących obecnie przepisach mostki termiczne stanowią czynnik uwzględniany przy obliczeniach parametru opisującego całość zewnętrznej obudowy części ogrzewanej, a nie jej poszczególnych przegród. Problem polega na pozostawieniu w niezmienionej formie wymagań dotyczących przegród, określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz.U. z 2002 r., nr 75, poz. 690), które odnoszą się do wartości uwzględniających wpływ mostków termicznych. Powstaje więc pewna niespójność: są wymagania, a uchylono normę opisującą sposób liczenia.

Czym skutkuje pominięcie w obliczeniach mostków termicznych pokazano na przykładzie. Przeanalizowano 3 warianty obliczeń różniących się metodą uwzględniania wpływu mostków termicznych w ścianach zewnętrznych:
- pominięto występowanie mostków termicznych;
- przyjęto dodatki do współczynnika przenikania ciepła *U* wg PN-EN ISO 6946:1999;
- metoda dokładna z uwzględnieniem obliczonych wartości liniowych współczynników przenikania ciepła Ψ_k.

Oszacowanie wpływu przyjętej metody wykonano dla przykładowego budynku mieszkalnego w zabudowie jednorodzinnej, niepodpiwniczonego, z poddaszem nieużytkowym. Za podstawę konstrukcji ścian zewnętrznych przyjęto układ warstwowy składający się z pustaków ceramicznych murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej z ociepleniem od zewnątrz warstwą styropianu FS 15 grubości 12 cm wykonanym metodą BSO. Współczynniki przenikania pozostałych przegród przyjęto na poziomie wymagań określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*. Obliczenia poprzedzono identyfikacją występujących w ścianach zewnętrznych mostków termicznych oraz obliczono dla nich liniowe współczynniki przenikania ciepła (program EUROKOBRA firmy Physibel). Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Zestawienie wartości współczynników *U* oraz strat ciepła przez przenikanie L_D poszczególnych ścian zewnętrznych analizowanego budynku

Przegroda	powierzchnia netto ściany [m²]	Współczynnik U_k [W/m²·K]			Współczynnik L_D [W/K]		
		bez dodatków (odpowiada wartości *U*)	z dodatkiem wg PN-EN ISO 6946:1999	metoda dokładna	bez dodatków na mostki termiczne	z dodatkiem wg PN-EN ISO 6946:1999	metoda dokładna
1	23,50	0,248	0,298	0,414	5,828	7,003	9,729
2	25,77	0,248	0,298	0,414	6,391	7,680	10,798
3	24,40	0,248	0,298	0,403	6,051	7,271	9,833
4	29,30	0,248	0,298	0,380	7,266	8,731	11,134

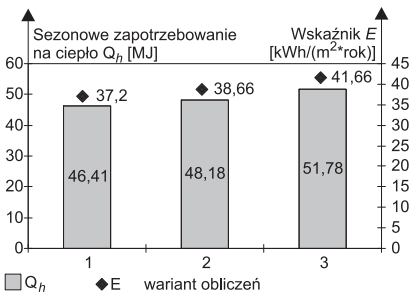
Wskazują one na znaczne rozbieżności przekraczające nawet 40 %, szczególnie jeśli pominiemy w obliczeniach występowanie mostków termicznych. W przypadku współczynnika przenikania ciepła *U* może prowadzić to do błędnej kwalifikacji przegrody co do zgodności z wymaganiami ochrony cieplnej budynków.

Sprawdzając zgodność współczynnika przenikania ciepła *U* bez uwzględnienia mostków termicznych i przy

uwzględnieniu dodatków, wartość U_{max} nie zostaje przekroczona, natomiast przy obliczeniach dokładnych zostaje znacznie przekroczona.

Skutkuje to błędnymi obliczeniami charakterystyki termicznej całego budynku, czyli zaniżeniem zapotrzebowania na ciepło Q_h oraz wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło E (rysunek), który z kolei może służyć za podstawę sprawdzenia zgodności z wymaganiami ochrony cieplnej.

Analizując zmieniające się od 1981 r. przepisy dotyczące uwzględniania mostków termicznych w obliczeniach cieplnych przegród budowlanych, należy stwierdzić, że zagadnienie to było traktowane z różną uwagą i pozwalało w mniej lub bardziej dokładny sposób odzwierciedlić wpływ mostków na izolacyjność cieplną budynku. We współczesnym budownictwie, gdy bardzo duży nacisk kładzie się na oszczędność energii, miejsce o obniżonej izolacyjności cieplnej odgrywa bardzo ważną rolę. Obecnie obowiązujące przepisy nakazują w sposób bardzo dokładny określać straty ciepła przez mostki zarówno liniowe jak i punktowe. Aby realizować te wytyczne, konieczne jest wykorzystanie nowoczesnych programów komputerowych pozwalających na modelowanie elementów w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej. W praktyce projektowej jest to trudne do zrealizowania.



Zapotrzebowanie na ciepło Q_h oraz wskaźnik E analizowanego budynku w zależności od przyjętego wariantu uwzględniania mostków termicznych

Wiele firm produkujących elementy konstrukcyjne budynku oraz materiały do ich ocieplenia wydaje katalogi poprawnych rozwiązań węzłów konstrukcyjnych budynków, na których mogą wzorować się projektanci. Dostępnych jest też coraz więcej elektronicznych katalogów mostków cieplnych, z których można czerpać informację. Brakuje jednak precyzyjnego, najlepiej elektronicznego katalogu mostków termicznych, podającego najczęściej spotykane u nas rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe, z którego łatwo można byłoby odczytać dodatki, jakie należy dodawać do współczynnika przenikania ciepła U. Stałe zaostrzanie przepisów, bez dania projektantom prostego narzędzia, dzięki któremu mogliby w prosty sposób uwzględniać wpływ mostków termicznych na izolacyjność cieplną przegród budynku, a co za tym idzie na zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, nie wpłynie na poprawę jakości projektowania i wznoszenia budynków.

Przykład zastosowania płyt EcoTherm TOPLINE XR

Firma EcoTherm Polska jest dostawcą termoizolacji na nowo budowane hipermarkety Tesco w Gliwicach (powierzchnia dachu ponad 6 000 m^2) i Opolu (powierzchnia dachu ok. 19 500 m^2). W przypadku inwestycji w Gliwicach zastosowano płyty EcoTherm TOPLINE XR grubości 50 mm. Wykonane są one ze sztywnej pianki PIR w obustronnej okładzinie z papieru kraft pokrytego aluminium. W celu przyspieszenia i ułatwienia montażu wybrano płyty w wersji Professional Line o wymiarach 2 400 x 1 200 mm. Masa płyt mimo dużych rozmiarów wynosi nieco ponad 4 kg (30 kg/m^3).

Natomiast w przypadku hipermarketu Tesco w Opolu zastosowano płyty EcoTherm TOPLINE XR (grubości 100 mm) z feltzem, dzięki czemu nie ma potrzeby układania dwóch warstw płyt dla uniknięcia współczynnika korygującego na nieszczelność płyt termoizolacyjnych.

Płyty EcoTherm TOPLINE XR ze sztywnej pianki (PIR) wykazują bardzo dobre właściwości izolacyjne (współczynnik przewodzenia ciepła λ = 0,023 W/(mK)), dzięki czemu można odchudzić warstwę termoizolacji, zachowując zakładany współczynnik przenikania ciepła (U) a jednocześnie bezpieczeństwo pożarowe. Podczas pożaru na ich powierzchni tworzy się zeszkliwiona powłoka, która stanowi skuteczną barierę dla ognia.

Płyty EcoTherm TOPLINE XR wchodzą w skład systemu **Fire Guard**, na który firma EcoTherm uzyskała aprobatę techniczną na początku tego roku. W aprobacie wyróżniono systemy o klasie ogniowej: **RE15, REI15, REI20, RE30, REI30**, w układzie:

- jednowarstwowym (z pokryciem PVC lub bitumicznym);
- dwuwarstwowym (z pokryciem PVC lub bitumicznym);
- dwuwarstwowym w układzie płyty EcoTherm (z pokryciem jw.) + płyty styropianowe EPS.

Fot. arch. EcoTherm Polska

Płyty EcoTherm TOPLINE XR są odporne na temperaturę do 200 °C w przypadku jej krótkotrwałego oddziaływania, a długotrwałego na temperaturę od -50 do +110 °C.

inż. Daniel Bednarczyk
EcoTherm Polska

*dr inż. Dariusz Heim**
*dr inż. Aleksander Panek***

Podstawy metody bilansowej obliczania zapotrzebowania na energię do ogrzewania i chłodzenia

Zapotrzebowanie na energię netto do ogrzewania i chłodzenia budynków stanowi istotny składnik ogólnej charakterystyki energetycznej budynków. Obecnie operowanie różnymi wskaźnikami opartymi na zapotrzebowaniu na energię netto stanowi podstawę do porównania koncepcji architektonicznej i szacowania przyszłych kosztów eksploatacji obiektów, w przyszłości do oceny wpływu budynków na środowisko. W wybranych przypadkach (dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych i zamieszkania zbiorowego) wskaźniki zapotrzebowania na energię cieplną stanowią podstawę przepisów wykonawczych o ochronie cieplnej, jako parametry decydujące o spełnieniu wymagań podstawowych. Zastąpiły one poprzednio obowiązujące graniczne wartości izolacyjności przegród zewnętrznych, takie jak opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Obowiązująca od 1 stycznia 2006 r. Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków – EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) określa nowe miejsce dla zapotrzebowania na energię netto z uwzględnieniem energii potrzebnej do chłodzenia budynków.

Bilans energetyczny

Zgodnie z założeniami metodologii obliczeniowej bilans energetyczny rozpatrywany jest oddzielnie jako bilans cieplny budynku oraz bilans energetyczny instalacji technicznych. W bilansie cieplnym budynku uwzględnia się energię na ogrzewanie oraz jawne chłodzenie na podstawie bilansu cieplnego pojedynczej strefy lub poszczególnych stref termicznych. **W skład bilansu cieplnego strefy** stanowiącego o zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania lub chłodzenia budynku **wchodzą straty bądź zyski ciepła wynikające z:**

- **wymiany ciepła na drodze przewodzenia pomiędzy strefą o założonej temperaturze wewnętrznej a środowiskiem zewnętrznym;**
- **wymiany ciepła na drodze wentylacji** (naturalnej lub mechanicznej) **pomiędzy strefą o założonej temperaturze wewnętrznej a środowiskiem zewnętrznym;**
- **wymiany ciepła na drodze przewodzenia oraz na drodze wentylacji pomiędzy strefą o założonej temperaturze wewnętrznej i strefą sąsiednią;**
- **zysków ciepła** od osób, urządzeń, oświetlenia oraz ciepła traconego z lub do instalacji ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody bądź wentylacji;
- **pozyskiwania ciepła z promieniowania słonecznego**, bezpośredniego (przez elementy przeszklone) bądź pośredniego (przez absorpcję ciepła na zewnętrznych powierzchniach przegród pełnych);
- **magazynowania lub oddawania ciepła** przez elementy konstrukcji (jedynie w przypadku metody dynamicznej).

W bilansie instalacji (poza zapotrzebowaniem na energię do ogrzewania lub chłodzenia) uwzględniana jest:

- energia pochodząca z systemów energii odnawialnej;
- strata energii wynikająca ze sprawności wytwarzania, magazynowania, przesyłu, emisji i regulacji;
- energia pomocnicza niezbędna do zasilania systemu grzewczego, chłodniczego lub wentylacyjnego;
- dodatkowa energia wyprodukowana przez system grzewczy bądź chłodniczy w przypadku systemów kogeneracyjnych.

Wybór metody obliczeniowej

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło bądź chłód dokonywane są najczęściej za pomocą metody quasi-statycznej lub dynamicznej. **Metoda quasi-statyczna** określa bilans cieplny dla odpowiednio długiego okresu obliczeniowego (najczęściej jednego miesiąca bądź sezonu grzewczego). W metodzie tej nie jest możliwe pełne uwzględnienie efektów chwilowych, które są uwzględniane przez współczynniki wykorzystania zysków lub strat ciepła. **Metoda dynamiczna**, określająca bilans cieplny dla krótkich okresów (przeważnie 1 h) pozwala na dokładniejsze uwzględnienie efektów związanych z magazynowaniem energii ciepła lub chłodu w elementach konstrukcji budynku. W procedurach obliczeniowych zawartych w normie PN ISO 13790 istnieje możliwość wyboru spośród trzech metod:

- miesięcznej metody quasi-statycznej;
- uproszczonej, godzinowej metody dynamicznej (godzinowej quasi-statycznej);
- szczegółowej metody symulacyjnej.

Metoda miesięczna quasi-statyczna daje poprawne wyniki jedynie w przypadku obliczeń w cyklu rocznym (dla sezonu grzewczego i chłodniczego). W poszczególnych miesiącach, szczególnie w okresie przejściowych pomiędzy sezonami grzewczym a chłodniczym wyniki uzyskane metodą statyczną obarczone są istotnymi błędami.

Uproszczona godzinowa metoda dynamiczna zalecana jest w celu lepszego uwzględnienia zmiennego w ciągu dnia sposobu użytkowania obiektu. Szczególnie gdy zakłada się zmienną w ciągu doby temperaturę powietrza wewnętrznego oraz sterowanie temperaturą (w zależności od warunków wewnętrznych i zewnętrznych), wielkością strumienia powietrza wentylacyjnego lub urządzeniami zacieniającymi. Metoda daje poprawne wyniki dla miesięcy środka okresu grzewczego lub chłodniczego.

W celu otrzymania właściwej charakterystyki energetycznej obiektów złożonych w poszczególnych godzinach niezbędne jest skorzystanie ze szczegółowej **metody symulacyjnej**.

Procedura obliczeń

Granice przestrzeni ogrzewanej składają się ze wszystkich elementów budynku oddzielających rozpatrywaną

* Politechnika Łódzka
** Politechnika Warszawska

przestrzeń ogrzewaną od środowiska zewnętrznego lub od sąsiednich ogrzewanych stref lub przestrzeni nieogrzewanych.

W przypadku budynku, w którym ma być utrzymana stała temperatura, a wewnętrzne i słoneczne zyski są relatywnie małe i równomiernie rozprowadzane po całym budynku, można stosować obliczenia jednostrefowe. Podział na strefy nie jest wymagany, gdy:

a) temperatura stref nie różni się więcej niż o 4 K;

b) strefa obsługiwana jest przez tę samą instalację grzewczą bądź chłodniczą;

c) występująca instalacja wentylacji mechanicznej obsługuje co najmniej 80% powierzchni analizowanej przestrzeni;

d) wielkość strumienia powietrza wentylacyjnego nie różni się więcej niż czterokrotnie lub drzwi pomiędzy strefami są często otwierane.

W innych przypadkach budynek należy podzielić na kilka stref. W przypadku, gdy nie ma wymiany energii pomiędzy strefami na drodze przewodzenia lub wymiany powietrza, każda ze stref może być potraktowana niezależnie. Zapotrzebowanie na ciepło lub chłód można wtedy wyznaczać, używając procedury obliczeń jednostrefowych i przyjmując adiabatyczne granice między strefami. Zapotrzebowanie na energię dla całego budynku jest wtedy sumą zapotrzebowania energii obliczonych dla wszystkich stref. W przypadku, gdy istnieje możliwość wymiany energii pomiędzy strefami, należy to uwzględnić w obliczeniach poszczególnych stref.

Temperatura pojedynczej strefy. W przypadku obliczeń jednostrefowych, gdy temperatura stref nie jest jednakowa, należy ją wyznaczyć ze wzoru:

$$\theta_{int,H,set} = \frac{\sum_s A_{f,s}\theta_{int,s,H,set}}{\sum_s A_{f,s}}$$

gdzie:

$\theta_{int,\ H,\ set}$ – wymagana dla ogrzewania temperatura strefy s;

$A_{f,\ s}$ – powierzchnia strefy s.

W przypadkach obliczeń jednostrefowych dla chłodzenia, gdy temperatura stref nie jest jednakowa, należy wyznaczyć ją z zależności:

$$\theta_{int,C,set} = \frac{\sum_s A_{f,s}\theta_{int,s,C,set}}{\sum_s A_{f,s}}$$

gdzie:

$\theta_{int,\ C,\ set}$ – wymagana dla chłodzenia temperatura strefy s;

$A_{f,\ s}$ – powierzchnia strefy s.

Długość sezonu grzewczego i chłodniczego – metoda miesięczna. Długość sezonu grzewczego obliczana jest jako suma długości odpowiednich okresów dla każdego miesiąca $f_{H,\ m}$ wyznaczonych z zależności:

$$L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m}$$

gdzie:

$$f_H = \frac{Q_{H,nd}}{Q_{H,nd} + Q_{C,nd} + Q_{V,pre-heat} + Q_{V,pre-cool}}$$

$Q_{H,\ nd}$ – miesięczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania;

$Q_{C,\ nd}$ – miesięczne zapotrzebowanie na energię do chłodzenia;

$Q_{V,\ pre\text{-}heat}$ – miesięczne zapotrzebowanie na energię do wstępnego podgrzania powietrza wentylacyjnego;

$Q_{V,\ pre\text{-}cool}$ – miesięczne zapotrzebowanie na energię do wstępnego schłodzenia powietrza wentylacyjnego.

Długość sezonu chłodniczego obliczana jest jako suma długości odpowiednich okresów dla każdego miesiąca $f_{C,\ m}$ wyznaczonych z zależności:

$$L_C = \sum_{m=1}^{m=12} f_{C,m}$$

gdzie:

$$f_C = \frac{Q_{C,nd}}{Q_{H,nd} + Q_{C,nd}}$$

$Q_{H,\ nd}$ – miesięczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania;

$Q_{C,\ nd}$ – miesięczne zapotrzebowanie na energię do chłodzenia.

Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania dla pojedynczej strefy – metoda miesięczna. Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania ciągłego wyznaczane jest z zależności:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,cont} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn}$$

gdzie:

$Q_{H,\ nd,\ cont}$ – zapotrzebowanie na energię do ogrzewania ciągłego;

$Q_{H,\ ht}$ – całkowite straty ciepła dla trybu ogrzewania;

$Q_{H,\ gn}$ – całkowite zyski ciepła dla trybu ogrzewania;

$\eta_{H,\ gn}$ – bezwymiarowy współczynnik wykorzystania zysków ciepła.

Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia pojedynczej strefy – metoda miesięczna. Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia ciągłego $Q_{C,\ nd}$ wyznaczane jest ze wzoru:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,nd,cont} = Q_{C,ht} - \eta_{C,gn} Q_{C,gn}$$

gdzie:

$Q_{C,\ nd,\ cont}$ – zapotrzebowanie na energię do chłodzenia ciągłego;

$Q_{C,\ ht}$ – całkowite straty ciepła dla trybu chłodzenia;

$Q_{C,\ gn}$ – całkowite zyski ciepła dla trybu chłodzenia;

$\eta_{C,\ gn}$ – bezwymiarowy współczynnik wykorzystania strat ciepła.

Całkowite straty ciepła dla każdej strefy budynku wynoszą:

$$Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{ve}$$

gdzie:

Q_{tr} – całkowite straty ciepła przez przenikanie;

Q_{ve} – całkowite straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

Całkowite straty ciepła przez przenikanie:

$$Q_{tr} = H_{tr,adj} (\theta_{int,set,H} - \theta_e)\, t$$

gdzie:

$H_{tr,\ adj}$ – współczynnik strat ciepła do środowiska zewnętrznego, gruntu, przestrzeni nieogrzewanych oraz budynków sąsiednich wyznaczany zgodnie z PN-EN ISO 13789;

$\theta_{int,\ H,\ set}$ – temperatura wymagana dla ogrzewania strefy;

θ_e – średnia temperatura zewnętrzna dla danego okresu obliczeniowego;

t – długość okresu obliczeniowego.

Całkowite straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego:

$$Q_{ve} = H_{ve,adj} (\theta_{int,set,H,z} - \theta_e)\ \mathrm{t}$$

zaś:

$$H_{ve,adj} = \rho_a c_a \left(\sum_k b_{ve,k} q_{ve,k,mn} \right)$$

gdzie:

$\rho_a c_a$ – pojemność cieplna jednostkowej objętości powietrza;

$q_{ve,\ k,\ mn}$ – uśredniony po czasie strumień powietrza wentylacyjnego [m^3/s];

$b_{ve,\ k}$ – współczynnik uwzględniający różnice pomiędzy temperaturą powietrza nawiewanego a temperaturą zewnętrzną;

θ_e – średnia temperatura zewnętrzna dla danego okresu obliczeniowego;

t – długość okresu obliczeniowego.

Całkowite zyski ciepła dla każdej strefy budynku wynoszą:

$$Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$$

gdzie:

Q_{int} – suma wewnętrznych zysków ciepła;

Q_{sol} – suma zysków ciepła od promieniowania słonecznego.

Wewnętrzne zyski ciepła oblicza się ze wzoru:

$$Q_{int} = \left(\sum_k \Phi_{int,mn,k} \right) t + \left(\sum_k (1 - b_{tr,j}) \Phi_{int,mn,u,j} \right) t$$

gdzie:

$b_{tr,\ l}$ – współczynnik redukcji, który należy przyjmować zgodnie z PN-EN ISO 13789;

$\Phi_{int,\,mn,\,k}$ – średnia moc wewnętrznych zysków ciepła w analizowanej przestrzeni ogrzewanej;
$\Phi_{int,\,mn,\,u,\,l}$ – średnia moc wewnętrznych zysków ciepła w sąsiedniej przestrzeni nieogrzewanej;
t – długość okresu obliczeniowego.

Przy wyznaczaniu zysków wewnętrznych należy uwzględniać zyski od osób, sprzętu, oświetlenia, ciepłej wody, urządzeń obsługujących systemy grzewcze, chłodnicze i wentylacyjne oraz od procesów mogących być źródłem wewnętrznych zysków ciepła.

Zyski ciepła od promieniowania słonecznego oblicza się ze wzoru:

$$Q_{sol} = \left(\sum_k \Phi_{sol,mn,k}\right) t + \left(\sum_k (1 - b_{tr,l}) \Phi_{sol,mn,u,l}\right) t$$

gdzie:
$b_{tr,\,l}$ – współczynnik redukcji, który należy przyjmować zgodnie z PN-EN ISO 13789;
$\Phi_{sol,\,mn,\,k}$ – średnia moc zysków ciepła od promieniowania słonecznego do analizowanej przestrzeni ogrzewanej;
$\Phi_{sol,\,mn,\,u,\,l}$ – średnia moc zysków ciepła od promieniowania słonecznego do sąsiedniej przestrzeni nieogrzewanej;
t – długość okresu obliczeniowego.

Strumień zysków ciepła od promieniowania słonecznego należy wyznaczać z uwzględnieniem ograniczenia dopływu promieniowania słonecznego przez elementy zacieniające oraz promieniowania cieplnego przegród budynku wg wzoru:

$$\Phi_{sol,\,k} = F_{s,h,\,ob,\,k} A_{sol,\,k} I_{sol,\,k} - F_{r,\,k} \Phi_{r,\,k}$$

gdzie:
$F_{sh,\,ob,\,k}$ – współczynnik zacienienia;
$A_{sol,\,k}$ – efektywna powierzchnia skupiająca o odpowiedniej orientacji względem stron świata i kącie nachylenia;
$I_{sol,\,k}$ – gęstość strumienia promieniowania słonecznego;
$F_{r,\,k}$ – współczynnik promieniowania cieplnego przegród zależny od kąta nachylenia danej powierzchni;
$\Phi_{r,\,k}$ – strumień promieniowania cieplnego przegród budynku.

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła. Współczynnik wykorzystania zysków ciepła dla ogrzewania $\eta_{H,gn}$ jest funkcją ilorazu zysków i strat ciepła γ_H oraz parametru numerycznego a_H zależnego od stałej czasowej budynku τ.

Jeżeli $\gamma_H \neq 1$, to $\eta_{H,gn} = \dfrac{1 - \gamma_H^{a_H}}{1 - \gamma_H^{a_H+1}}$

Jeżeli $\gamma_H = 1$, to $\eta_{H,gn} = \dfrac{a_H}{a_H + 1}$

Jeżeli $\gamma_H = 0$, to $\eta_{H,gn} = \dfrac{1}{\gamma_H}$

zaś:

$$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}}$$

gdzie:
a_{H0} = 1 dla metody miesięcznej;
τ – stała czasowa budynku.

Współczynnik wykorzystania strat ciepła. Współczynnik wykorzystania strat ciepła $\eta_{C,\,ls}$ jest funkcją zysków do strat ciepła do chłodzenia γ_C oraz parametru numerycznego a_C zależnego od stałej czasowej budynku τ.

Jeżeli $\gamma_C > 1$ oraz $\gamma_C \neq 1$; to

$$\eta_{C,ls} = \frac{1 - \gamma_C^{-a_C}}{1 - \gamma_C^{-(a_C+1)}}$$

Jeżeli $\gamma_C = 1$; to $\eta_{C,ls} = \dfrac{a_C}{a_C + 1}$

Jeżeli $\gamma_C < 0$; to $\eta_{C,\,ls} = 1$

zaś:

$$a_C = a_{C,0} + \frac{\tau}{\tau_{C,0}}$$

gdzie:
a_{C0} = 1 dla metody miesięcznej;
τ – stała czasowa budynku.

Stałą czasową budynku (lub strefy) oblicza się ze wzoru:

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H_{tr,adj} + H_{ve,adj}}$$

gdzie:
C_m – wewnętrzna masa termiczna budynku lub strefy;
$H_{tr,\,adj}$ – całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie;
$H_{ve,\,adj}$ – całkowity współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono podstawowe założenia wyznaczania zapotrzebowania na ciepło i chłód budynków oraz przybliżono podstawowe założenia miesięcznej metody bilansowej. Zamieszczone w najnowszej wersji normy EN ISO 13790 algorytmy obliczeniowe pozwalają na pełną swobodę wyboru stopnia złożoności metody obliczeniowej zalecanej na potrzeby Dyrektywy o charakterystyce energetycznej obiektów. Decyzja w tej sprawie powinna być kompromisem pomiędzy rzeczywistym wyposażeniem technicznym budynków w Polsce, proporcjami pomiędzy długością sezonu grzewczego i chłodniczego oraz dostępnością odpowiednich narzędzi obliczeniowych. Być może należałoby zróżnicować zalecane metody w zależności od rodzaju obiektu i obsługujących go instalacji technicznych oraz pozostawić możliwość zmiany metody w latach późniejszych.

Izolacje przeciwwilgociowe murów ...

(dokończenie ze str. 6)

Wyniki badań laboratoryjnych uzyskane podczas realizacji w ITB pracy naukowo-badawczej potwierdziły, że przyjęta w ZURT metodyka badawcza umożliwia ocenę przydatności do stosowania badanych wyrobów, podając ocenę tempa ich działania po wprowadzeniu w mur w warunkach idealnych. Oczywiście uzyskiwane tymi metodami wyniki badań nie mają bezpośredniego przełożenia na ocenę prędkości penetracji wyrobów na konkretnych obiektach, gdyż nie uwzględniają wpływu innych czynników niemożliwych do założenia dla wszystkich spotykanych w praktyce zastosowań tzn. wilgotności początkowej muru, jego zasolenia itp. Badania te należy traktować jako badania porównawcze stanowiące podstawę do wydania dokumentu aplikacyjnego, jakim jest Rekomendacja Techniczna. Pozwalają one na ocenę faktu działania wyrobu jako preparatu osuszającego mur dzięki odcięciu dopływu wilgoci przedostającej się w wyniku kapilarnego podciągania w warunkach odtwarzalnych. Metody te nie dają jednak bezpośredniej odpowiedzi na pytanie, jak szybko uzyskamy pożądany efekt działania na konkretnym obiekcie budowlanym, przy istniejącym poziomie zawilgocenia muru i jego zasoleniu. Dlatego też cytowane w Rekomendacji Technicznej wartości liczbowe mogą być traktowane jako wartości wyjściowe, wymagające każdorazowo dalszych korekt uwzględniających wpływ czynników użytkowych panujących na konkretnym obiekcie przewidzianym do izolowania.

dr inż. Barbara Francke

*mgr inż. Dariusz Koc**

Mechanizmy zwiększenia efektywności wykorzystania energii w budownictwie (część II)

W numerze styczniowym miesięcznika „Materiały Budowlane" (1/2008) w artykule „Mechanizm zwiększania efektywności wykorzystania energii w budownictwie (część I) omówiłem propozycje kryteriów środowiskowych, m.in. dotyczące okien i drzwi zewnętrznych oraz przegród zewnętrznych i możliwości ich zastosowania w zamówieniach publicznych. W tym artykule opiszę kryteria środowiskowe dotyczące składowych sprawności instalacji grzewczych, przesyłu ciepłej wody, a także ogólnego wskaźnika zapotrzebowania na energię budynku.

Pompy obiegowe i cyrkulacyjne. Na podstawie wcześniejszych analiz w styczniu 2005 r. Europejskie Stowarzyszenie Producentów Pomp, w uzgodnieniu z Komisją Europejską, zaproponowało dobrowolne porozumienie producentów pomp o wprowadzeniu klasyfikacji pomp obiegowych w celu poprawy sprawności urządzeń oferowanych na rynku.

W Załączniku 2 do tego porozumienia (Industry Commitment To improve the energy performance of Stand-Alone Circulators Through the setting-up of a Classification Scheme In relation to Energy Labelling), który został opublikowany w styczniu 2005 r., opisano szczegółowo procedurę wyznaczania wskaźnika efektywności energetycznej pompy dla zadanego profilu obciążenia, typowego dla systemów grzewczych i ciepłowniczych.

W zależności od wyznaczonego wskaźnika efektywności energetycznej pompy klasyfikowane są do kategorii sprawności od A (najlepsze) do G (najgorsze) w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Na podstawie oceny klas sprawności pomp tworzona jest etykieta energetyczna, która powinna być zamieszczona w widocznym miejscu na pompie i/lub opakowaniu. Za treść etykiety odpowiada producent.

Systemy grzewcze w budynkach. Podstawą oceny wewnętrznych systemów i instalacji grzewczych w budynkach jest ich sprawność. Całkowita sprawność instalacji rozprowadzającej ciepło w obiektach budowlanych składa się ze sprawności:

- **przesyłu ciepła**;
- **regulacji systemu grzewczego**;
- **wykorzystania ciepła**, uwzględniającej sposób i prawidłowość usytuowania elementów grzejnych w budynkach.

Całkowitą sprawność systemów grzewczych stanowi iloczyn poszczególnych wartości składowych sprawności instalacji. Wymagania minimalne dotyczące wielkości poszczególnych wartości składowych sprawności instalacji grzewczych określono na podstawie projektu metodyki określania sprawności dla obiektu referencyjnego na potrzeby charakterystyki energetycznej budynku w związku z wdrożeniem dyrektywy o efektywności energetycznej budynków.

Proponowane wartości składowych sprawności instalacji grzewczych zaprezentowano w tabeli 2. Proponuje się również, aby w tym przypadku nie określać wymagań dodatkowych ze względu na ustalenia wymagań minimalnych na dosyć wysokim poziomie.

W propozycji kryteriów pominięto sprawność wytwarzania ciepła w źródłach. Jej uwzględnienie w systemach grzewczych skomplikowałby proces określania wymagań na etapie sporządzania dokumentacji przetargowej oraz oceny spełnienia tych kryteriów na etapie oceny i kwalifikacji ofert przetargowych.

Tabela 1. Klasy sprawności w zależności od wskaźnika efektywności energetycznej pompy

Klasa efektywności energetycznej	Wskaźnik Efektywności Energetycznej (EEI)
A	EEI < 0,40
B	0,40 ≤ EEI < 0,60
C	0,60 ≤ EEI < 0,80
D	0,80 ≤ EEI < 1,00
E	1,00 ≤ EEI < 1,20
F	1,20 ≤ EEI < 1,40
G	1,40 ≤ EEI

Tabela 2. Propozycja kryteriów środowiskowych w zakresie składowych sprawności instalacji grzewczych w budynkach

Składowe sprawności instalacji grzewczej	Sprawność instalacji grzewczej (wymagania obowiązkowe)
Sprawność przesyłania ciepła η_p	≥ 0,95
Sprawność regulacji systemu grzewczego η_r	≥ 0,97
Sprawność wykorzystania ciepła η_e	≥ 0,95

Wymagania odnośnie do sprawności wytwarzania ciepła w źródłach proponuje się rozpatrywać oddzielnie od sprawności systemów grzewczych. Propozycję kryteriów można ustalić na podstawie propozycji wymagań dla budynku referencyjnego, tak jak w przypadku instalacji i systemów grzewczych. Proponowane wielkości graniczne przedstawiono w tabeli 3 i dotyczą one sprawności nominalnych, określanych w sposób zestandaryzowany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Systemy zaopatrzenia w ciepłą wodę. W przypadku instalacji i systemów zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową w budynkach jako podstawowe kryterium środowiskowe uznano **sprawność dystrybucji wody ciepłej**. Zaproponowane kryteria zakładają, że na etapie projektowania instalacji spełnione zostaną pozostałe wymagania dotyczące ciśnienia i wydajności na wylewkach, funkcji zapobiegających mnożeniu bakterii *legionella* itp. Bardzo istotne jest również uwzględnienie w kryteriach środowiskowych możliwości wykorzystania energii słonecznej (kolektorów słonecznych) do podgrzewania c. w. u. (wykorzystanie innych źródeł energii odnawialnych może być uwzględnione na etapie wyboru rodzaju źródła ciepła w obiekcie).

Kryterium czy kryteria związane z wykorzystaniem energii słonecznej są trudne do uzgodnienia, ponieważ w wielu przypadkach zależeć mogą od konieczności wykonania wstępnych analiz, np. dostęp-

* Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

Tabela 3. Propozycja kryteriów środowiskowych w zakresie sprawności wytwarzania ciepła

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła η_w (wymagania obowiązkowe)
Kotły na paliwo gazowe lub płynne z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	≥ 0,86
Kotły na paliwo gazowe lub płynne z palnikami wentylatorowymi i ciągłą regulacją procesu spalania	≥ 0,88
Kotły gazowe kondensacyjne	≥ 0,95 (0,92/*)
Kotły węglowe	≥ 0,75
Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	≥ 0,63
Kotły na biomasę (polana, drewniane brykiety, pelety, drewniane zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	≥ 0,72
Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	≥ 0,70
Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	≥ 0,75
Kotły na biomasę (polana, drewniane brykiety, pelety, drewniane zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	≥ 0,85
Kotły na paliwo stałe (węgiel) z paleniskiem retortowym	≥ 0,85
Kotły na paliwo stałe (słoma, drewno, pelety) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW	≥ 0,85
Ogrzewanie elektryczne bezpośrednie (przepływowe)	≥ 1,00
Ogrzewanie elektryczne akumulacyjne (pojemnościowe)	≥ 0,93

*Dotyczy źródła ciepła pracującego również na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

ności miejsca i technicznych możliwości zastosowania kolektorów, opinii konserwatora zabytków. Założono zatem, że w przypadku modernizacji istniejących instalacji grzewczych oferenci zobowiązani będą do wykonania co najmniej niezbędnych analiz technicznych na etapie przygotowania oferty przetargowej. Ponadto inwestor często będzie zobowiązany do wykonania projektu budowlanego modernizacji budynku.

Wymagania minimalne poszczególnych wartości składowych sprawności instalacji grzewczych określono na podstawie projektu metodyki ich określania dla obiektu referencyjnego na potrzeby charakterystyki energetycznej w związku z wdrożeniem dyrektywy o efektywności energetycznej budynków. Propozycję kryteriów środowiskowych sprawności przesyłu ciepłej wody zaprezentowano w tabeli 4.

Systemy wentylacyjne. Przy definiowaniu kryteriów środowiskowych systemów wentylacyjnych uwzględniono następujące parametry:

- **zużycie energii elektrycznej do napędu systemów wentylacyjnych** – parametr ten potrzebny jest do właściwego projektowania kanałów rozprowadzających powietrze po budynku oraz prawidłowego doboru wymienników ciepła i wszelkiej niezbędnej armatury i wyposażenia (tłumiki, skrzynki rozprężne itp.);
- **sprawność odzysku ciepła** – zależy od zastosowania odpowiedniej jakości wymiennika ciepła (wielkości w zależności od strumienia powietrza wentylacyjnego). Wymienniki o większej sprawności odzyskują więcej ciepła ze strumienia usuwanego na zewnątrz powietrza wentylacyjnego.

W opracowaniu kryteriów środowiskowych pominięto systemy bez odzysku ciepła. Propozycję kryteriów środowiskowych dla systemów wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła przedstawiono w tabeli 5.

Ogólny wskaźnik zapotrzebowania na energię budynku. Kryteria środowiskowe dotyczące ogólnego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych określono na podstawie symulacji sezonowego zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych z uwzględnieniem standardowych warunków klimatycznych dla Warszawy (określonych w PN-B-02025 dla serii budynków o zróżnicowanym współczynniku kształtu A/V).

Tabela 4. Propozycja kryteriów środowiskowych w zakresie sprawności przesyłu ciepłej wody

Kryteria	Obowiązkowe	Dodatkowe
Miejscowe przygotowanie wody ciepłej, instalacje c.w. bez obiegów cyrkulacyjnych (miejscowe przygotowanie c.w.u. i mieszkaniowe węzły cieplne) (ηp – sprawność przesyłu)		
• $\eta_p \geq 0,80$	X	
• $\eta_p \geq 0,85$		
Centralne przygotowanie wody ciepłej, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacji i przewody rozprowadzające izolowane		
• Instalacje małe, do 30 punktów poboru c.w.		
• $\eta_p \geq 0,70$	X	
• $\eta_p \geq 0,75$		X
• Instalacje średnie, 30 – 100 punktów poboru c.w.		
• $\eta_p \geq 0,60$	X	
• $\eta_p \geq 0,66$		X
• Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru c.w.		
• $\eta_p \geq 0,50$	X	
• $\eta_p \geq 0,58$		X
Centralne przygotowanie wody ciepłej, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacji i przewody rozprowadzające izolowane		
• Instalacje małe, do 30 punktów poboru c.w.		
• $\eta_p \geq 0,80$	X	
• $\eta_p \geq 0,83$		X
• Instalacje średnie, 30 – 100 punktów poboru c.w.		
• $\eta_p \geq 0,70$	X	
• $\eta_p \geq 0,75$		X
• Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru c.w.		
• $\eta_p \geq 0,60$	X	
• $\eta_p \geq 0,66$		X
Udział energii słonecznej w całkowitym rocznym zapotrzebowaniu na energię niezbędną do przygotowania c.w.		
• Instalacje małe, do 30 punktów poboru c.w.		
• ≥ 15 %		X
• Instalacje średnie, 30 – 100 punktów poboru c.w.		
• ≥ 10 %		X
• Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru c.w.		
• ≥ 5 %		X
Trwałość produktu – okres gwarancji na funkcjonowanie całości systemu bez dodatkowych opłat		
• min. 2 lata	X	
• więcej niż 2 lata		X

Tabela 5. Propozycja kryteriów środowiskowych dla systemów wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

Kryteria	Obowiązkowe	Dodatkowe
Sprawność (średnioroczna) odzysku ciepła z powietrza usuwanego • ≥ 60 % • ≥ 85 %	X	 X
Zapotrzebowanie na energię elektryczną w odniesieniu do strumienia powietrza wentylowanego • ≤ 0,42 Wh/m³ • ≤ 0,30 Wh/m³	X	 X
Poziom hałasu • ≤ 35 dB(A) • ≤ 30 dB(A)	X	 X
Trwałość produktu – okres gwarancji na kompletny system bez dodatkowych opłat • min. 3 lata • więcej niż 3 lata	X	 X

Kryteria dotyczą:

– budynków niemieszkalnych;

– budynków użyteczności publicznej obejmujących budynki biurowe (lub o podobnym charakterze) oraz budynki szkolne.

W kryteriach nie uwzględniono budynków o specyficznym i nietypowym sposobie użytkowania, np. szpitali, z uwagi na trudności związane z prawidłowym i obiektywnym sporządzeniem bilansu energetycznego tego typu obiektów.

Kryteria określono dla wielkości sezonowego zapotrzebowania na ciepło do celów ogrzewania bez uwzględnienia sprawności systemów grzewczych. Rzeczywiste różnice w zapotrzebowaniu na energię wystąpią po uwzględnieniu sprawności systemów grzewczych, których rodzaj zależy często od warunków lokalnych.

Kryteria środowiskowe dla wymienionych budynków użyteczności publicznej (w tym biurowych) ustalono arbitralnie na podstawie informacji z kilkuset audytów energetycznych, po uwzględnieniu specyfiki użytkowania tych budynków wynikającej z możliwości występowania w nich znacznych przerw w ogrzewaniu oraz zjawiska rozpraszania dużych ilości ciepła w trakcie użytkowania, jak również konieczności chłodzenia w okresie letnim.

W przypadku **budynków mieszkalnych** symulacje przeprowadzono dla budynków niepodpiwniczonych, z piwnicą nieogrzewaną oraz z piwnicą ogrzewaną. Różnice wskaźników zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych poszczególnych budynków są niewielkie i wynoszą maksymalnie 2,1%. W związku z tym, w celu maksymalnego uproszczenia kryteriów, założono że wymagania określone zostaną na podstawie budynku niepodpiwniczonego.

Analizy i symulacje wykonane zostały na podstawie propozycji nowych wymagań ochrony cieplnej dla budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego w Polsce, które najprawdopodobniej wejdą w życie w 2008 r.

Do obliczania zapotrzebowania na energię do ogrzewania oraz wskaźnika sezonowego zapotrzebowania E zastosowano metodykę wg EN 13790 z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych zaprezentowanych w artykule prof. dr. hab. inż. Jerzego A. Pogorzelskiego „Fizyka budowli część IX" (miesięcznik „Materiały budowlane" nr 2/2005 r.), dotyczących różnic temperatury pomiędzy powietrzem ogrzewanym i zewnętrznym. Metoda obliczeniowa zawarta w EN 13790 jest nowa i nie została w Polsce zweryfikowana doświadczalnie. Nowe wymagania izolacyjności przegród budowlanych przedstawiono w tabeli 6.

W tabeli 7 porównano wskaźniki sezonowego zapotrzebowania energii do ogrzewania obliczone wg obowiązujących i propnowanych nowych wymagań.

Ponadto na podstawie wyników symulacji określono zależności pomiędzy wielkością sezonowego zapotrzebowania na ciepło a współczynnikiem kształtu budynku A/V dla wymagań minimalnych dotyczących ochrony cieplnej oraz wymagań proponowanych, które stanowić

Tabela 6. Propozycje nowych wymagań izolacyjności przegród budowlanych

Rodzaj przegrody	Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K]
Ściana zewnętrzna	0,25
Stropodach	0,25
Strop nad nieogrzewaną piwnicą	0,50
Podłoga na gruncie	0,67
Podłoga w piwnicy	0,67
Ściana z gruntem	1,00
Okna zewnętrzne	2,00

Tabela 7. Wskaźnik zapotrzebowania na energię E [kWh/m³rok] obliczony dla obowiązujących i proponowanych wymagań

Obiekt	A/V [1/m]	Wymagania proponowane	Wymagania obowiązujące
Budynek 1	0,38	22,52	27,47
Budynek 2	0,42	22,88	27,96
Budynek 3	0,52	24,63	29,82
Budynek 4	0,56	24,99	30,31
Budynek 5	0,81	28,03	33,97
Budynek 6	0,88	28,85	35,02
Budynek 7	1,00	30,01	36,64

Źródło: Opracowanie własne

mogłoby podstawowe kryterium środowiskowe uwzględniające efektywność wykorzystania energii w budownictwie.

Równania stanowiące odpowiednie kryteria są następujące:

E_{max} = 14,8 · A/V + 22,0 [kWh/m³rok] – kryterium obowiązkowe

$E_{środ}$ = 12,2 · A/V + 18,0 [kWh/m³rok] – kryterium dodatkowe (środowiskowe),

gdzie:

E_{max} – maksymalna dopuszczalna wielkość sezonowego zapotrzebowania budynku na ciepło do ogrzewania bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego;

$E_{środ}$ – maksymalna dopuszczalna wielkość sezonowego zapotrzebowania budynku na ciepło do ogrzewania bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego, spełniająca kryterium środowiskowe (premiowane przyznaniem dodatkowych punktów w procedurze przetargowej);

A – suma pól powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych (wraz z oknami i drzwiami balkonowymi), dachów i stropodachów, podłóg na gruncie lub stropów nad piwnicą nieogrzewaną, stropów nad przejazdami, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych nieogrzewanych pomieszczeń, liczona po obrysie zewnętrznym;

V – kubatura netto ogrzewanej części budynku obliczana jako kubatura brutto budynku pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów dźwigowych, a także zewnętrznych, niezamkniętych ze wszystkich stron części budynku, takich jak podcienia, balkony, tarasy, loggie i galerie.

W przypadku **budynków użyteczności publicznej** proponuje się przyjąć jako kryterium podstawowe wielkość sezo-

nowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego, wyrażone w kWh/(m^2 rok) niezależnie od współczynnika kształtu A/V.

Wielkości graniczne proponuje się określić w następujący sposób:
E_{max} = 70,00 [kWh/m^2 rok] – kryterium obowiązkowe,
$E_{środ}$ = 50,00 [kWh/m^2 rok] – kryterium dodatkowe (środowiskowe),
gdzie:
E_{max} – maksymalna dopuszczalna wielkość sezonowego zapotrzebowania budynku na ciepło do celów ogrzewania bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego;
$E_{środ}$ – maksymalna dopuszczalna wielkość sezonowego zapotrzebowania budynku na ciepło do celów ogrzewania bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego, spełniająca kryterium środowiskowe (premiowane przyznaniem dodatkowych punktów w procedurze przetargowej).

W procedurach o zamówienie publiczne kryterium związane ze spełnieniem warunku $E \le E_{max}$ mogłoby stanowić warunek decydujący o odrzuceniu bądź nie oferty, natomiast $E \le E_{środ}$ stanowiłoby warunek decydujący o przyznaniu ofercie dodatkowych punktów za spełnienie kryterium środowiskowego.

Proponuje się również wykluczyć możliwość wykonywania obliczeń wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło E (będącego przedmiotem oceny) metodami uproszczonymi i jako dopuszczalne metody obliczeń przyjąć metodę pełną wg PN-B-02025 lub metodę określoną w EN 13790 na podstawie danych klimatycznych wg PN-B-02025.

Silniki elektryczne. Propozycja kryteriów środowiskowych dotyczy również silników elektrycznych trójfazowych, indukcyjnych, klatkowych, niskiego napięcia o mocach znamionowych 0,75 – 160 kW i liczbie biegunów 2 lub 4.

Silniki elektryczne są powszechnie stosowanymi urządzeniami odpowiadającymi za 40 – 50% całkowitego zużycia energii elektrycznej. Na rynku europejskim dominują obecnie silniki prądu zmiennego – 96,2%, wśród których 87% stanowią silniki trójfazowe indukcyjne, z czego silniki dwubiegunowe obejmują 15 – 35%, a czterobiegunowe 50 – 70%.

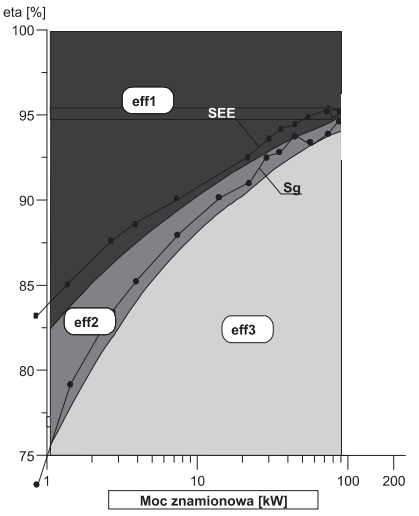
W wielu państwach na świecie stosuje się wymagania dotyczące minimalnych poziomów sprawności tych urządzeń. W USA, Kanadzie i Meksyku obowiązują standardy minimalne EPAct – High Efficiency (w USA od 1997 r.) odpowiadające silnikom klasy eff1 wg standardów europejskich. Dodatkowo od 2001 r. jako standard dobrowolny zaleca się stosowanie silników NEMA Premium o sprawności wyższej niż eff1. Podobnie standardy minimalne (na poziomie europejskiej klasy eff1) obowiązują lub w najbliższym czasie będą obowiązywać w Australii i Nowej Zelandii, Brazylii, Chinach i Korei Południowej.

W UE w 1998 r. zostało zawarte dobrowolne porozumienie pomiędzy stowarzyszeniem producentów CEMEP (European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics) a Komisją Europejską dotyczące upowszechnienia na rynku silników o wyższych sprawnościach. Na potrzeby tego porozumienia wprowadzono system klasyfikacji trójfazowych silników indukcyjnych klatkowych niskiego napięcia o mocach znamionowych od 1,1 kW do 90 kW i liczbie biegunów 2 oraz 4 obejmujący trzy klasy eff1 — silniki wysoko sprawne, eff2 – silniki o średniej sprawności oraz eff3 – silniki nisko sprawne.

Obecnie producenci krajowi oferują pełną gamę silników zarówno standardowych, jak i energooszczędnych. Na rysunku przedstawiono poziomy sprawności krajowych silników serii Sg oraz energooszczędnych serii SEE na tle wymaganych poziomów sprawności dla klas eff1 i eff2.

W ramach Polskiego Programu Efektywnego Wykorzystanie Energii w Napędach Elektrycznych (PEMP) finansowanego przez GEF, realizowanego przez Krajową Agencję Poszanowania Energii S.A. oraz Fundację na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii, producenci wprowadzający na rynek silniki energooszczędne mogą korzystać z dopłat, które pokrywają prawie w całości koszty inkrementalne związane z produkcją silników energooszczędnych. W związku z tym klienci mogą kupować silniki energooszczędne w cenach zbliżonych do cen silników standardowych

W związku z tym proponuje się ustanowić wymagania minimalne dla silników elektrycznych o mocach od 1,1 kW do 90 kW zgodnie z wymaganiami dla klasy eff1. W przypadku pozostałych silników o mocy 0,75 – 160 kW i liczbie biegunów 2 lub 4 zaleca się wykonywanie analiz efektywności ekonomicznej stosowania silników energooszczędnych zgodnie z procedurą opisane w N SEP-E-006 i dobór silników zależny od preferencji inwestora, z uwzględnieniem faktu, że obecnie dopłaty PEMP są dostępne dla silników w całym zakresie mocy (0,75 – 160 kW).



Sprawność wybranych silników produkcji krajowej na tle wymaganych poziomów sprawności dla klas eff1 i eff2

Proponowany zapis dotyczący wymagań: w urządzeniach napędowych napędzanych trójfazowymi silnikami indukcyjnymi klatkowymi niskiego napięcia (do 690V) o mocach znamionowych od 1,1 kW do 90 kW i liczbie biegunów 2 lub 4 do pracy ciągłej S1 (lub S3 i czasem pracy powyżej 80%) należy zastosować silniki klasy eff1. Dotyczy to również napędów regulowanych za pomocą przemienników częstotliwości.

Szczegółowe wymagania sprawności minimalnych dla klasy eff1 silników 2- i 4-biegunowych przedstawiono w tabeli 8. Zastosowania takich silników nie należy wymagać tylko w uzasadnionych przypadkach, np. jeżeli nie pozwalają na to warunki rozruchu, gabaryty lub analiza kosztów w cyklu życia LCC (efekt energooszczędnościowy wyznaczony na podstawie normy SEP-E-006 wykaże nieopłacalność takiego rozwiązania).

Podsumowanie. Opisane kryteria środowiskowe stanowią jedynie propozycję, która w przyszłości wprowadzona będzie m.in. do katalogu kryteriów środowiskowych dla zielonych zamówień publicznych (katalog opracowany na zlecenie Ministerstwa Gospodarki można obecnie znaleźć na **www.eko-net.pl**). W związku z tym, że stosowanie kryteriów środo-

Tabela 8. Sprawności minimalne dla silników 2- i 4-biegunowych

kW	Silniki 4-biegunowe eff1-motors η_N	Silniki 2-biegunowe eff1-motors η_N
1,1	≥ 83,8	≥ 82,8
1,5	≥ 85,0	≥ 84,1
2,2	≥ 86,4	≥ 85,6
3	≥ 87,4	≥ 86,7
4	≥ 88,3	≥ 87,6
5,5	≥ 89,2	≥ 88,6
7,5	≥ 90,1	≥ 89,5
11	≥ 91,0	≥ 90,5
15	≥ 91,8	≥ 91,3
18,5	≥ 92,2	≥ 91,8
22	≥ 92,6	≥ 92,2
30	≥ 93,2	≥ 92,9
37	≥ 93,6	≥ 93,3
45	≥ 93,9	≥ 93,7
55	≥ 94,2	≥ 94,0
75	≥ 94,7	≥ 94,6
90	≥ 95,0	≥ 95,0

wiskowych jest całkowicie dobrowolne, zaproponowane kryteria należy również traktować w taki sposób.

Podczas opracowywania przedstawionych propozycji sprawdzono, że w większości przypadków kryteria te będą możliwe do spełnienia w Polsce. Techniczne przeszkody praktycznie nie istnieją.

Należy również podkreślić, że stosowanie tych kryteriów nie jest obligatoryjne i mogą być one modyfikowane i uaktualniane w trakcie przygotowania procedur przetargowych na potrzeby konkretnych zamówień.

Stosowanie zaproponowanych kryteriów jest jednak bardzo ważne, gdyż przyczyni się zarówno do poprawy stanu środowiska naturalnego, jak również wpływać będzie na przyszłe koszty eksploatacji urządzeń i obiektów budowlanych.

Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. zaprasza wszystkie zainteresowane podmioty i instytucje, szczególnie jednostki samorządu terytorialnego do współpracy przy realizacji projektu Green Labels Purchase, dofinansowanego ze środków programu Intelligent Energy Europe.

Projekt obejmuje opracowanie niezbędnych procedur i dokumentów modelowych umożliwiających skuteczną implementację procedur zakupów zgodnie z zasadami zielonych zamówień. Ponadto przewiduje się realizację projektów pilotażowych i wszystkie instytucje, które byłyby zainteresowane ich realizacją, mogą liczyć na nieodpłatną pomoc KAPE S.A. Planuje się również organizację cyklu bezpłatnych szkoleń i seminariów dla pracowników instytucji uczestniczących w realizacji projektów pilotażowych. Projekt będzie realizowany do końca czerwca 2008 r.

■

SWISSPOR planuje uruchomić czwartą fabrykę styropianu

Firma Swisspor Polska buduje w Pelplinie pod Gdańskiem fabrykę styropianu. Jej uruchomienie przewidziane jest na czerwiec 2008 r. Inwestycja pochłonie ok. 25 mln zł. Zakład ma docelowo wytwarzać 350 – 400 tys. m^3 styropianu rocznie .

Fabryka w Pelpinie jest czwartą wytwórnią styropianu firmy Swisspor i ostatnim elementem planu realizowanego od 6 lat. Jego celem było takie zlokalizowanie zakładów, aby zapewnić:

– optymalne koszty logistyczne przy dostawach do klientów z całego obszaru Polski;
– niskie koszty transportu przy dostawach do krajów sąsiednich;
– skrócenie czasu dostaw.

Po wybudowaniu nowego zakładu powstanie swoisty romb logistyczny fabryk rozlokowanych wzdłuż granic Polski": na północy – Pelplin, na zachodzie – Międzyrzecz, na południu – Chrzanów i na wschodzie – Janów Podlaski. Każda z fabryk znajduje się przy istniejącej lub planowanej autostradzie.

W związku z budową zakładu Swisspor rozpoczął również rekrutację kadry zarządzającej oraz pracowników produkcyjnych.

Odporność pocienionych wypraw elewacyjnych ...

(dokończenie ze str. 38)

W przypadku prowadzenia prac elewacyjnych w okresie zimowym odpowiedzialność za ewentualne wady ponosi wykonawca. Zdarza się jednak, że inwestorzy, (głównie budżetowi) wymuszają na przedsiębiorcach (w warunkach przetargowych) prowadzenie prac pod koniec roku – organizacja przetargu w październiku, podpisanie umowy w listopadzie, rozliczenie prac do końca grudnia, to jeden z powodów kwalifikowania robót elewacyjnych do ponownego wykonania w całości.

Przeprowadzenie remontu elewacji porastającej glonami jest możliwe, lecz bez gwarancji przywrócenia wymaganych parametrów technicznych. Wtórne uodpornienie elewacji na porastanie glonami polega na dezaktywacji porażonej elewacji za pomocą środków zawierających biocydy. Prace te wymagają zabezpieczenia terenu przyległego do budynku. W celu ochrony roślinności przed uszkodzeniem rusztowania powinny być szczelnie osłonięte. W pierwszej kolejności usuwa się naloty strumieniem wody pod ciśnieniem 0,5 – 0,8 MPa. Następnie powierzchnię maluje się dwa razy roztworem środka dezaktywacyjnego i bez zmywania pozostawia do wyschnięcia. Kolejną czynnością jest pomalowanie fasady dwa razy glono- i grzybobójczą farbą, pobierającą i zatrzymującą minimalną ilość wody przez powierzchnię fasady (co zapobiega szybkiemu wypłukiwaniu zawartych w farbie biocydów).

Warunki atmosferyczne panujące podczas realizacji prac elewacyjnych są częstą przyczyną wysokiego poboru wody przez zewnętrzne warstwy systemów docieplenio-wych. O ile problem odporności elewacji na porastanie glonami nie znalazł dotychczas formalnego rozwiązania w aktach normatywnych, to wchłanianie i retencja wody opadowej przez warstwy zewnętrznej faktury (wg PN-B-10106) jest konkretnym parametrem, który daje podstawy do rozstrzygania sporów.

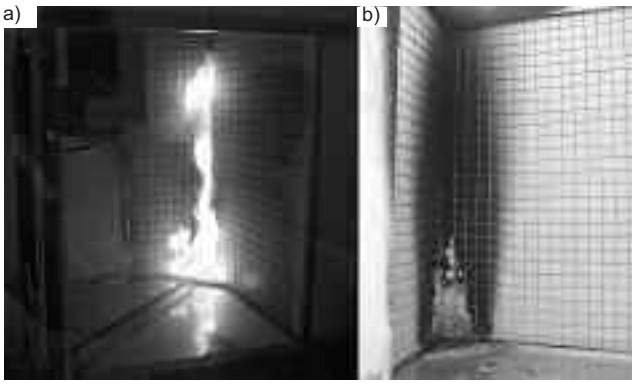
dr hab. inż., prof. UWM Robert Wójcik

*mgr inż. Marcin Kulesza**
*dr inż. Jacek Michalak**

Klasy reakcji na ogień dla klejów do układania okładzin ceramicznych oferowanych przez Grupę Atlas

Istotna zmiana, jaka pojawiła się w PN-EN 12004:2007 *Kleje do płytek – Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie*, dotyczy **wprowadzenia obowiązkowej klasyfikacji ogniowej dla klejów do płytek ceramicznych**. Obowiązek określenia klasy reakcji na ogień, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13501-1:2008, dotyczy wszystkich trzech rodzajów klejów, tj.: cementowych, dyspersyjnych oraz na bazie żywic reaktywnych przeznaczonych do układania zarówno płytek na ścianach, jak i na podłogach wewnątrz oraz na zewnątrz budynków. Zgodnie z wymaganiami tej normy w przypadku klejów do płytek zawierających nie więcej niż 1% substancji organicznych nie ma konieczności wykonania badań reakcji na ogień. Badania te są konieczne, gdy kleje zawierają więcej niż 1% substancji organicznych. W przypadku klasy reakcji na ogień A1 i $A1_{fl}$ badania należy wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 1716:2004 i PN-EN ISO 1182:2004, w przypadku klasy reakcji na ogień A2 zgodnie z PN-EN ISO 1182:2004 lub PN-EN ISO 1716:2004 i PN-EN 13823:2004, zaś klasy reakcji na ogień $A2_{fl}$ zgodnie z PN-EN ISO 1182:2004 lub PN-EN ISO 1716:2004 i PN-EN ISO 9239-1:2004. Producenci mogą także zamiast badań pozwalających sklasyfikować kleje jako A2/B/C/D lub/i $A2_{fl}/B_{fl}/C_{fl}/D_{fl}$ wykonać tańsze i krócej trwające badania niezbędne do sklasyfikowania kleju w klasie E lub E_{fl}.

Badania reakcji na ogień oraz klasyfikację reakcji na ogień, zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN 12004:2007 (system oceny zgodności numer 3), powinny być wykonane w notyfikowanym laboratorium badawczym. Wprowadzenie konieczności określenia klasy reakcji na ogień to dla producenta zmiana bardzo istotna oraz kosztowna. Badania oprócz tego, że kosztują, wymagają czasu. Zgodnie z decyzją KT 184 ds. Klejów w przypadku PN-EN 12004:2007 normy sprzeczne z nią powinny być wycofane ze zbioru norm najpóźniej do 30 kwietnia 2009 r. Oznacza to współistnienie do tej daty nowej (PN-EN 12004:2007) i starej (PN-EN 12004:2002) wersji normy. W efekcie producenci klejów do płytek będą mieli czas na wykonanie niezbędnych badań oraz dokonanie klasyfikacji reakcji na ogień w laboratorium notyfikowanym.



Makieta pomiarowa podczas wykonywania (a) i po wykonaniu (b) badania oddziaływania termicznego pojedynczego płonącego przedmiotu zgodnie z PN-EN 13823:2004 (test SBI)

Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień, wg PN-EN 13501-1:2008, klejów do płytek oferowanych przez Grupę Atlas

Nazwa wyrobu	Klasa reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008
Zaprawa klejąca Atlas	$A1/A1_{fl}$
Zaprawa klejąca Atlas Inter	$A1/A1_{fl}$
Zaprawa klejąca Atlas Mig	$A1/A1_{fl}$
Zaprawa klejąca do płytek gresowych Atlas	$A1/A1_{fl}$
Zaprawa klejąca Atlas Karo	$A1/A1_{fl}$
Zaprawa klejąca Atlas Plus	$A2/A2_{fl}$
Zaprawa klejąca Atlas Tangres	$A2_{fl}$
Zaprawa klejąca Atlas Cal N	$A2_{fl}$
Klej do gresu PROgres Standard	$A1/A1_{fl}$
Klej do gresu PROgres Express	$A1/A1_{fl}$
Klej do gresu PROgres Standard Biały	$A1/A1_{fl}$
Klej do gresu PROgres Mega Biały	$A2_{fl}$
Klej do gresu PROgres Mega	$A2_{fl}$
Atlas Prestige klej do gresu	$A1/A1_{fl}$
Atlas Prestige klej do glazury i terakoty	$A1/A1_{fl}$
Atlas Prestige szybkowiążący klej do gresu	$A1/A1_{fl}$
Atlas Prestige klej elastyczny	$A1/A1_{fl}$
Atlas Prestige klej wysokoelastyczny	$A2/A2_{fl}$
Atlas Premium klej do gresu	$A1/A1_{fl}$
Atlas Premium klej do gresu szybki	$A1/A1_{fl}$
Atlas Premium klej superelastyczny	$A2/A2_{fl}$
Atlas Premium klej elastyczny biały	$A2_{fl}$
Atlas Premium klej elastyczny	$A2_{fl}$
Zaprawa klejąca Optyzar	$A1/A1_{fl}$
Uniwersalna zaprawa klejąca Optyzar	$A1/A1_{fl}$
Elastyczna zaprawa klejąca Optyzar	$A1/A1_{fl}$

Atlas, jako lider polskiego rynku zapraw klejących do układania okładzin ceramicznych, nie czekając do 30 kwietnia 2009 r., czyli daty, od kiedy obowiązkowe będzie podanie klasy reakcji na ogień klejów do płytek ceramicznych, wykonał badania zgodnie z PN-EN 13501-1:2008 i sklasyfikował wszystkie oferowane przez siebie wyroby. Do tej pory żaden z producentów zapraw klejących do układania okładzin ceramicznych nie sklasyfikował oferowanych przez siebie wyrobów. Klasy reakcji na ogień dla wyrobów Grupy Atlas podano w tabeli.

* Atlas sp. z o.o. – Grupa Atlas

Największy wybór pomp ciepła w Polsce

Grupa Glen Dimplex jest największym na świecie producentem elektrycznych urządzeń grzewczych. Posiada też ponad trzydziestoletnie doświadczenie w produkcji pomp ciepła. Zajmuje czołową pozycję w Europie pod względem różnorodności typów urządzeń oraz zakresu oferowanych mocy. Dimplex oferuje szereg nowoczesnych pomp ciepła typu woda-woda, solanka-woda oraz powietrze-woda, które aż do 80% energii grzewczej pobierają ze środowiska naturalnego – z ziemi, wody gruntowej czy otaczającego powietrza.

Wszystkie pompy Dimplex cechuje nowoczesny design i prostota obsługi, a ich kompaktowa budowa wraz ze zintegrowanymi elementami sterowania zdecydowanie upraszcza instalację.

Firma Glen Dimplex jest nie tylko uznanym w całej Europie specjalistą w zakresie nowoczesnej techniki grzewczej wykorzystującej pompy ciepła, ale także profesjonalnym partnerem instalatorów.

Serdecznie zapraszamy

na stoisko firmy **Glen Dimplex** do hali nr 5, na zbliżających się targach

Instalacje 2008 w Poznaniu, w dniach 22-25 kwietnia.

Na wszystkich instalatorów czeka specjalny upominek.

Dimplex

Glen Dimplex Polska Sp. z o.o.
ul. Strzeszyńska 33,
60-479 Poznań, tel. +48 61 8425805
office@glendimplex.pl
www.dimplex.de/pl
www.ogrzewanie-pompyciepla.pl

*dr inż. Artur Piekarczuk**

Projektowanie szyb zespolonych z uwagi na obciążenia środowiskowe

W konstrukcji współczesnych ścian osłonowych coraz częściej wykorzystuje się duże powierzchnie przeszklone z szybami zespolonymi. Takie rozwiązania mają walory architektoniczne, jednak konstrukcyjnie ciągle jeszcze przysparzają wielu problemów. Jednym z nich jest prawidłowe zaprojektowanie szyby zespolonej z uwagi na nośność i sztywność na oddziaływanie wiatru, temperatury i zmian ciśnienia atmosferycznego.

Specyfika zagadnienia

Specyfika konstrukcji szyby zespolonej polega na tym, że tafle szkła są zespolone na obwodzie, a w środku wypełnione gazem (powietrzem, argonem lub kryptonem). Gaz umieszczony wewnątrz szyby zespolonej łączy z sobą tafle szkła tej szyby. Oznacza to, że poszczególne tafle szkła szyby zespolonej współdziałają w przenoszeniu obciążeń, przy czym zależy to od parametrów geometrycznych szyby (grubości i wzajemnej odległości tafli szkła) oraz temperatury, ciśnienia zewnętrznego w miejscu wytworzenia i wbudowania.

Najprostszym i najskuteczniejszym podejściem do obliczeń nośności i sztywności jest modelowe oddzielenie poszczególnych tafli szkła szyby zespolonej wraz z częścią wzajemnego oddziaływania. Wówczas tafle szkła są obliczane niezależnie od siebie jako cienkie płyty przegubowo podparte na obwodzie.

Jednym ze sposobów określenia obciążenia przypadającego na poszczególne tafle szkła z uwzględnieniem ich zespolenia jest tzw. rozdział obciążeń środowiskowych.

Takie podejście do projektowania zostało przedstawione w niemieckich przepisach budowlanych Technische regeln für die verwendung von linienförmig gelagerten verglasungen – Fassung September 1998 (Mitteilungen DIBt 6/1998).

Rozdział obciążeń

Polega on na wyznaczeniu obciążeń przypadających na zewnętrzną i wewnętrzną taflę szkła szyby zespolonej poddanej oddziaływaniu: wiatru, temperatury i ciśnienia izochorycznego oraz stałych warunków wytwarzania i wbudowania. Sposób wyznaczania redystrybucji obciążeń dotyczy tylko szyb zespolonych podpartych przegubowo na wszystkich krawędziach. Do stałych warunków wytwarzania i wbudowania zalicza się:

- ΔH – różnica wysokości między miejscami zamontowania i wytwarzania;
- ΔT – różnica temperatur między miejscami wytwarzania i wmontowania;
- $\Delta \rho_{met}$ – różnica meteorologicznego ciśnienia powietrza w miejscu zamontowania i przy wytwarzaniu.

Wartości tych parametrów, w zależności od pór roku, zestawiono w tabeli 1. Kombinacje oddziaływań wg tabeli 1 odwzorowują następujące warunki:

- **kombinacja oddziaływań w lecie:**

– warunki zabudowy: naświetlenie (napromieniowanie) 800 W/m^2 przy kącie promieniowania 45°; pochłanianie przez szybę 30%; temperatura powietrza wewnątrz i na zewnątrz 28 °C; średnie ciśnienie powietrza 1010 hPa, opór przejmowania ciepła wewnątrz i na zewnątrz 0,12 m^{2}K/W; wynikowa temperatura w przestrzeni pośredniej między szybami ok.+39 °C;

– warunki produkcyjne: wytwarzanie w lecie przy + 27 °C i niskim ciśnieniu powietrza 990 hPa;

- **kombinacja oddziaływań w zimie:**

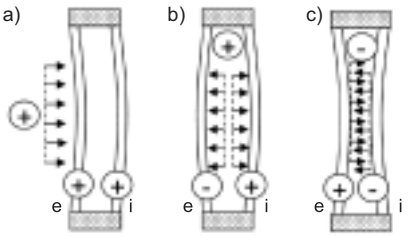
– warunki zabudowy: brak naświetlania (napromieniowania); wartość współczynnika izolacyjności cieplnej szyby k =1,8 W/m^{2}k; temperatura powietrza wewnątrz 19 °C i na zewnątrz -10 °C; wysokie ciśnienie powietrza 1030 hPa; opór przejmowania ciepła wewnątrz 0,13 m^{2}K/W i na zewnątrz 0,04 m^{2}K/W; wynikowa temperatura w przestrzeni pośredniej między szybami ok. +2 °C;

– warunki produkcyjne: wytwarzanie w zimie przy + 19 °C i wysokim ciśnieniu powietrza 1030 hPa.

Tabela 1. Wartości stałych warunków klimatycznych

Kombinacja oddziaływań	Δ T [K]	Δp_{met} [kN/m^2]	Δ H [m]	p_0 [kN/m^2]
Lato	+ 20	- 2	+ 600	+ 16
Zima	- 25	+ 4	- 300	- 16

gdzie: p_0 – ciśnienie izochoryczne – wg zależności 1. Uwaga: znaki obciążeń (+, -) powinny być interpretowane zgodnie z rysunkiem 1.



e – zewnętrzna strona szyby zespolonej; i – wewnętrzna strona szyby zespolonej (od strony pomieszczenia)

Rys. 1. Znaki liczb dla oddziaływań i znaki liczb dla ugięć w przypadku oszklenia pionowego: a) dodatnie ciśnienie powietrza oddziałującego na szybę zewnętrzną powoduje ugięcie szyby zewnętrznej (e) i wewnętrznej (i) do wewnątrz pomieszczenia (dodatnie); b) nadciśnienie w komorze szyby (dodatnie) powoduje ugięcie szyby wewnętrznej (i) do wewnątrz pomieszczenia (dodatnie) i szyby zewnętrznej (e) na zewnątrz (ujemne); c) podciśnienie w komorze szyby (ujemne) powoduje ugięcie szyby wewnętrznej (i) na zewnątrz (ujemne) i szyby zewnętrznej (i) do wewnątrz pomieszczenia (dodatnie)

W przypadku, gdy znana jest różnica wysokości miejsc położenia ΔH, to zamiast wartości obliczeniowych wg tabeli 1 należy uwzględnić wartość rzeczywistą. Warunkiem przyjęcia wartości obliczeniowych dla ΔT wg tabeli 1 jest zastosowanie szkła izolacyjnego o całkowitym współczynniku pochłaniania mniejszym niż 30% i które nie jest nagrzewane przez inne elementy budowlane albo urządzenia przeciwsłoneczne. W przypadku występowania dodatkowych (nie ujętych w założeniach), warunków zabudowy, wartości z tabeli 1 powinny być zwiększone o przyrost ciśnienia izochorycznego, w zależności od wartości korekcyjnego przyrostu temperatury wg tabeli 2.

Wyznaczanie obciążenia zredukowanego. Obciążenie równomiernie rozłożone powstałe w wyniki oddziały-

* Instytut Techniki Budowlanej

wania wiatru, śniegu, temperatury oraz ciśnienia izochorycznego rozdzielone jest na poszczególne tafle szkła szyby zespolonej proporcjonalnie do udziału ich sztywności giętnej w sztywności całej szyby zespolonej, z uwzględnieniem zespolenia gazowego. Sposób określenia obciążenia przypadającego na poszczególne tafle szkła szyby zespolonej, przedstawiono w tabeli 3.

Wartość ciśnienia izochorycznego określa się ze wzoru:

$$p_{izo} = c_1 \Delta T - \Delta p_{met} + c_2 \Delta H \quad (1)$$

gdzie: c_1 = 0,34 kPa/K – współczynnik zmiany ciśnienia i temperatury;
c_2 = 0,012 kPa/m – współczynnik zmiany ciśnienia i wysokości.

Parametry geometryczne szyby zespolonej określają zależności:

$$\delta_a = \frac{h_a^3}{h_a^3 + h_i^3} \quad (2)$$

$$\delta_i = \frac{h_i^3}{h_a^3 + h_i^3} = 1 - \delta_a \quad (3)$$

gdzie: h_i – grubość wewnętrznej tafli szkła szyby zespolonej; h_a – grubość zewnętrznej tafli szkła szyby zespolonej.

Współczynnik sprzężenia gazowego opisuje wzór:

$$\varphi = \frac{1}{1 + (a/\tilde{a})^4} \quad (4)$$

gdzie : $\tilde{a}$ – charakterystyczna długość krawędzi wg zależności (5);
a – krótsza krawędź szyby zespolonej.

Charakterystyczną długość krawędzi określa się z zależności:

$$\tilde{a} = 28{,}9 \cdot \sqrt[4]{\frac{h_{ZSR} \cdot h_a^3 \cdot h_i^3}{(h_a^3 + h_i^3) \cdot B_v}} \quad (5)$$

gdzie: h_i, h_a – grubość tafli szkła szyby zespolonej, odpowiednio wewnętrznej i zewnętrznej [m]; h_{ZSR} – odległość między szybami [m]; B_V – współczynnik brzegowy zależny od stosunku szerokości do długości szyby zespolonej (a/b) wg tabeli 4.

W tabeli 5 zestawiono podstawowe dane obliczeniowe (wyznaczone wg wymienionych zależności), tj. udziały sztywności tafli szkła (δ_i, δ_a) oraz charakterystyczne długości krawędzi $\tilde{a}$ najczęściej stosowanej w praktyce konfiguracji wymiarów i konstrukcji szyb.

Obliczanie nośności i sztywności

Ugięcia czy naprężenia zginające wyznacza się niezależnie dla poszczególnych tafli szkła szyby zespolonej przy obciążeniu rozdzielonym na odpowiednie tafle szkła. Obliczenia mogą być wykonywane na modelach płyt cienkich na podstawie znanych zależności lub metodami numerycznymi Metodą Elementów Skończonych. Należy pamiętać, że zależności opisujące rozdział obciążeń dotyczą szyb podpartych na obwodzie o stosunku szerokości do wysokości od 1,0 do 0,1, wytwarzanych i wbudowywanych w opisanych warunkach środowiskowych.

Tabela 2. Korekcyjne przyrosty temperatury

Przyczyna podwyższonej różnicy temperatur	Δ T [K]	Δ p_0 [kN/m²]
Lato		
Pochłanianie 30% ÷ 50%	+ 9	+ 3
Wewnętrzna ochrona przeciwsłoneczna (wentylowana)	+ 9	+ 3
Pochłanianie większe niż 50%	+ 18	+ 6
Wewnętrzna ochrona przeciwsłoneczna (niewentylowana)	+ 18	+ 6
Umieszczona z tyłu izolacja cieplna (panel)	+ 35	+ 12
Zima		
Budynek nieogrzewany	- 12	- 4

Tabela 3. Sposób określania obciążenia przypadającego na poszczególne tafle szkła szyby

Miejsce przyłożenia obciążenia	Oddziaływanie	Część obciążenia na szybie zewnętrznej	Część obciążenia na szybie wewnętrznej
Szyba zewnętrzna	wiatr p_{ka} śnieg S_k	$(\delta_a + \varphi\,\delta_i)\,p_{ka}$ $(\delta a + \varphi\,\delta_i)\,S_k$	$(1 - \varphi)\delta_i\,p_{ka}$ $(1 - \varphi)\delta_i\,S_k$
Szyba wewnętrzna	wiatr p_{ki}	$(1 - \varphi)\delta_i\,p_{ki}$	$(\varphi\,\delta_a + \delta_i)\,p_{ki}$
Obie szyby	ciśnienie izochoryczne p_{zi}	$-\varphi p_{zio}$	$+\varphi p_{zio}$

gdzie: δa – udział sztywności zewnętrznej tafli szkła szyby zespolonej wg zależności (2); δi – udział sztywności tafli szkła wewnętrznej szyby zespolonej wg zależności (3); φ – współczynnik sprzężenia gazowego wg zależności (4); p_{ki} – charakterystyczne obciążenie wiatrem wewnętrznej tafli szkła szyby zespolonej; p_{ka} – charakterystyczne obciążenie wiatrem zewnętrznej tafli szkła szyby zespolonej

Tabela 4. Współczynnik brzegowy B_v

a/b	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
B_V	0,0194	0,0237	0,0288	0,0350	0,0421	0,0501	0,0587	0,0676	0,0767	0,0857

a – szerokość szyby (krótszy bok boku szyby zespolonej);
b – wysokość szyby (dłuższy bok boku szyby zespolonej)

Tabela 5. Parametry obliczeniowe uproszczonej metody rozdziału obciążeń

h_{ZSR} [mm]	Grubość tafli szkła [mm]		Udział w sztywności [%]		ã [mm]			
	h_i	h_a	δ_i	δ_a	a/b= 0,33	0,50	0,67	1,00
10	4	4	50	50	243	259	279	328
	4	6	23	77	270	288	311	365
	4	8	11	89	280	299	322	379
	4	10	6	94	284	303	326	384
	6	6	50	50	329	351	378	444
	6	8	30	70	358	382	411	484
	6	10	18	82	373	397	428	503
	8	8	50	50	408	435	469	551
	8	10	34	66	438	466	503	591
	10	10	50	50	483	514	554	652
12	4	4	50	50	254	271	292	343
	4	6	23	77	283	302	325	382
	4	8	11	89	293	313	337	396
	4	10	6	94	297	317	341	402
	6	6	50	50	344	367	395	465
	6	8	30	70	375	400	430	507
	6	10	18	82	390	415	448	527
	8	8	50	50	427	455	490	577
	8	10	34	66	458	488	526	619
	10	10	50	50	505	538	580	682
14	4	4	50	50	264	281	303	357
	4	6	23	77	294	314	338	397
	4	8	11	89	305	325	350	412
	4	10	6	94	309	329	355	418
	6	6	50	50	358	381	411	483
	6	8	30	70	390	415	447	526
	6	10	18	82	405	432	465	547
	8	8	50	50	444	473	510	600
	8	10	34	66	476	507	547	643
	10	10	50	50	525	559	603	709
16	4	4	50	50	273	291	313	369
	4	6	23	77	304	324	349	411
	4	8	11	89	315	336	362	426
	4	10	6	94	320	341	367	432
	6	6	50	50	370	394	425	500
	6	8	30	70	403	429	463	544
	6	10	18	82	419	446	481	566
	8	8	50	50	459	489	527	620
	8	10	34	66	492	525	565	665
	10	10	50	50	543	578	623	733

Charakterystyka elementów rusztowań przejezdnych Layher

Zaczep zatrzaskowy Layher (fotografia 1) umożliwia szybkie połączenie elementów. Zatrzaskuje się i zakleszcza automatycznie po lekkim naciśnięciu ręką. Specjalne oznakowania sworznia kolorem pozwalają na szybkie identyfikowanie poręczy i stężeń pionowych, co skraca czas montażu. Zaczep zatrzaskowy zabezpiecza pomost roboczy przed podniesieniem. Nie odskoczy podczas demontażu pomostu bez jego naciśnięcia.

Stężenie pomostu przebiega na zewnątrz pomostu i w przypadku długości 2,85 m (rusztowanie UniStandard, UniBreit) lub 1,8 m (rusztowanie UniLeicht, UniKompakt) umożliwia montaż pomostu na zmiennej wysokości. Stężenia pionowe w płaszczyźnie pomostu pozostawiają dużo wolnego miejsca na prowadzenie robót.

Stalowe podstawki śrubowe włożone w rury stojakowe rusztowania umożliwiają dokładne, co do milimetra wyrównanie poziomu i przenoszenie obciążenia centrycznie do zablokowanego koła. W efekcie uzyskuje się stabilną konstrukcję i komfortowe warunki pracy. **Rolki jezdne** z podwójnym hamulcem (blokadą) gwarantują stabilne ustawienie konstrukcji (podwójny hamulec blokuje kółko i wieniec obrotowy). Lżejsze i tym samym tańsze kółka nie ograniczają zastosowania danego systemu rusztowania. Kółka ze specjalną powłoką do delikatnych podłoży dostępne są jako wyposażenie specjalne za dopłatą. Bezpieczne wchodzenie na rusztowanie po pionowej ramie ze szczeblami (fotografia 2) ułatwia ryflowany profil każdego szczebla.

Fot. 1. Zaczep zatrzaskowy Layher

Belki jezdne Layher z/bez urządzenia teleskopowego (ze stali) służą do poszerzenia podstawy rusztowania (fotografia 3) i zwiększenia jego stabilności. Urządzenie teleskopowe ułatwia przestawianie rusztowań bez konieczności czasochłonnego ich przebudowywania.

Pomosty Layher (rama aluminiowa z pokryciem ze sklejki) szerokości 68 cm są antypoślizgowe i zapewniają bezpieczeństwo nawet przy dużej wilgotności i maksymalną powierzchnię roboczą. Pomosty są tak zamocowane, że nie ma możliwości ich przesunięcia.

Fot . 2. System komunikacji

Fot . 3. Poszerzenie podstawy rusztowania

W celu zwiększenia stabilności rusztowania stosuje się **wsporniki** długości 5 m, montowanie za pomocą półzłączy z uchwytem gwiazdowym. Na łącznikach rurowych można zamocować drabiny, co pozwala swobodnie wykonywać prace na stropie lub ścianie.

W rusztowaniach Layher stosuje się: zabezpieczenie styków ram ze szczeblami za pomocą zatyczek sprężystych z antykorozyjnej stali sprężynowej; zabezpieczenie konstrukcji przed skręcaniem; zabezpieczenie wysięgników m.in. za pomocą półzłączy i uchwytu gwiazdowego oraz obciążniki o masie 10 kg na stojaku rurowym.

Zalety rusztowań to m. in.:

- trwałość i stabilność dzięki wysokiej jakości materiałom i bezpiecznemu połączeniu wszystkich elementów;
- multifunkcjonalność;
- niewielka liczba elementów podstawowych stosowanych w różnych wariantach konstrukcyjnych;
- dobrze zwymiarowane łączniki rurowe, co umożliwia bezpieczne połączenie drabin;
- niewielka masa elementów, gdyż są wykonane z aluminium, co skraca czas ich montażu, demontażu i transportu;
- zaczep zatrzaskowy z bezpiecznym uchwytem wokół szczebla (symbol jakości rusztowań przejezdnych), który stabilizuje konstrukcję;
- krawężniki wokół pomostów, zapobiegające spadaniu materiałów i narzędzi;
- pomost z włazem, który umożliwia wygodną komunikację wewnątrz rusztowania;
- ryflowane szczeble zapobiegające poślizgnięciu się;
- łożyskowane kółka zapewniające bezpieczne manewrowanie rusztowaniem bez użycia siły;

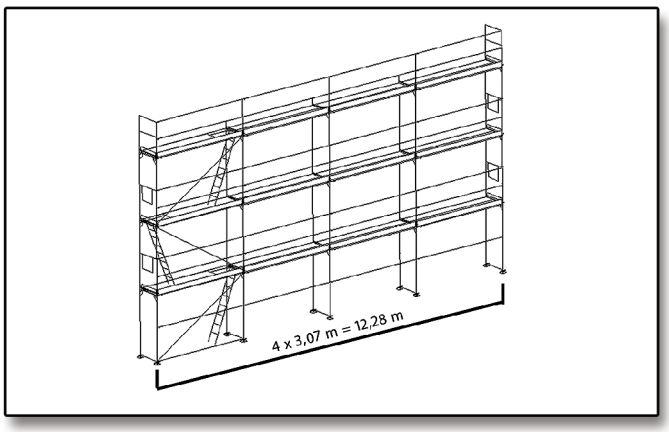
Wszystkie elementy konstrukcyjne spełniają wymagania odpowiednich norm.

Leasing rusztowań

Layher®

Więcej możliwości. Ten system rusztowań.

- fabrycznie nowe
- ocynkowane
- kompletny zestaw
- certyfikacja na znak bezpieczeństwa "B" (IMBiGS)



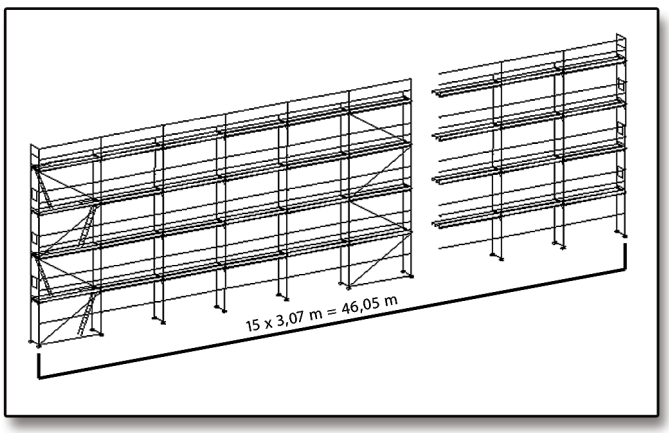
Rusztowanie ramowe Layher BLITZ o powierzchni roboczej 103,15 m²

cena sprzedaży netto:

12 061,90 zł

rata leasingowa:

od 272,25 zł



Rusztowanie ramowe Layher BLITZ o powierzchni roboczej 478,92 m²

cena sprzedaży netto:

48 950,26 zł

rata leasingowa:

od 1 104,88 zł

Leasing 0%

Przedstawiciele Layher według kodu pocztowego:
0x xxx, 1x xxx: Marek Kęsicki tel. 0 509 255 008
2x xxx, 9x xxx: Dariusz Tomaszewski tel. 0 509 255 009
4x xxx, 3x xxx: Wojciech Kałamaga tel. 0 509 255 004
5x xxx: Grzegorz Stocki tel. 0 509 255 006
6x xxx, 7x xxx: Maciej Gwóźdź tel. 0 509 255 007
8x xxx: Michał Buczek tel. 0 509 255 003

www.layher.pl **info@layher.pl**

Siedziba Layher Sp. z o.o.:
05-094 Janki k. Warszawy, Al. Krakowska 20
telefon: 0048 22 720 69 09, telefax: 0048 22 720 69 11

Magazyn Layher Sp. z o.o.:
55-075 Bielany Wrocławskie, ul. Kolejowa 6
telefon: 0048 71 311 22 16, telefax: 0048 71 311 28 68

Przedstawiciele EFL :
EFL O/Poznań Aleja Solidarności 46: Robert Radziszewski tel. 0 693 403 833
EFL O/Warszawa ul. Powązkowska 44 c: Tomasz Ferenc tel. 0 691 480 956
EFL O/Katowice ul. Ceglana 4: Piotr Adamczyk tel. 0 693 403 873
EFL O/Wrocław Plac Orląt Lwowskich 1: Stanisław Klimowicz tel. 0 603 630 180

Infolinia EFL 0 801 677 666 **www.efl.com.pl**

Lista dokumentów do analizy zdolności kredytowej (do 250 000 PLN kredytu z umowy):

- zaświadczenie o wpisie do ewidencji działalności gospodarczej lub odpis z rejestru sądowego,
- umowa spółki lub statut wraz z dokonanymi aneksami (dot. spółek cywilnych, handlowych spółek osobowych oraz komunalnych zakładów budżetowych),
- zaświadczenie o numerze statystycznym REGON,
- zaświadczenie o numerze identyfikacji podatkowej NIP,
- bankowa karta wzorów podpisów,
- zaświadczenie z urzędu skarbowego o braku zaległości wobec budżetu,
- deklaracje PIT lub CIT wraz z dowodem wpłaty podatku dochodowego lub zaświadczenie z urzędu skarbowego o obrotach lub dochodzie brutto za ostatnich 12 miesięcy.

Europejski Fundusz Leasingowy

Wszystko w leasingu

Niniejsza oferta została przygotowana bez analizy kondycji finansowej leasingobiorcy - ma jedynie charakter informacyjny i nie stanowi oferty w rozumieniu przepisów Kodeksu Cywilnego.
Warunkiem przygotowania oferty wiążącej jest złożenie odpowiedniego wniosku, przedstawienie odpowiednich dokumentów i podanie niezbędnych informacji.

*mgr Tomasz Godlewski**

Obserwacje przemieszczeń wywołanych głębokim wykopem na przykładzie stacji metra A19 w Warszawie

Obecnie budowane obiekty z otwartym wykopem często sięgają na głębokość 20 m. Jako zabezpieczenie wykopów najczęściej stosowane są obudowy wykonane w technologii ścian szczelinowych. Bezpieczne wykonywanie takich obiektów powinno być poprzedzone ustaleniem strefy oddziaływania, prognozą wartości przemieszczeń oraz obserwacją przemieszczeń w trakcie ich realizacji (monitoring).

Na przykładzie stacji metra A19 „Marymont" zostaną przedstawione obserwacje oddziaływania głębokiego wykopu w podłożu zbudowanym z iłów mio-plioceńskich formacji poznańskiej, które dotyczyły pomiarów odkształceń konstrukcji stacji oraz przemieszczeń podłoża w strefie wokół wykopu, a także unikatowe pomiary bezpośrednie odprężenia gruntów w dnie wykopu.

Stacja metra A19 jest usytuowana w Warszawie, na Żoliborzu po zachodniej stronie ul. Słowackiego, róg ul. Popiełuszki w bezpośrednim sąsiedztwie Hali Marymonckiej. Budynek stacji jest obiektem podziemnym, całkowicie przykryty ziemią, poza strefą wyjść.

Stację szerokości 21 m i długości 156 m zrealizowano w wykopie otwartym w obudowie ze ścian szczelinowych metodą stropową. W części środkowej, gdzie nie było stropu pośredniego, zastosowano rozparcie w postaci rozpór stalowych w dwóch poziomach. Ciekawym rozwiązaniem było zastosowanie wieszaków, na których podwieszano strop pośredni do stropu górnego. Rozwiązanie to pozwoliło na rezygnację ze słupów i baret i w efekcie poprawiło komfort wykonywania prac ziemnych poniżej stropu pośredniego.

Ściany szczelinowe stanowią obudowę trwałą, stanowiącą zabezpieczenie wykopu w fazie realizacji, a ostatecznie integralną część konstrukcji podziemia stacji metra. Wysokość stacji, licząc od spodu płyty fundamentowej do wierzchu przykrycia, wynosi ~15,5 m. Płyta fundamentowa stacji posadowiona jest z lekkim spadkiem w kierunku północnym na rzędnej 4,36 – 4,07 m, np. „0" Wisły. Poziom zagłębienia ścian szczelinowych wynosi 22 – 25 m ppt, tj. na rzędnej -2 ÷ -5 m pp „0" Wisły.

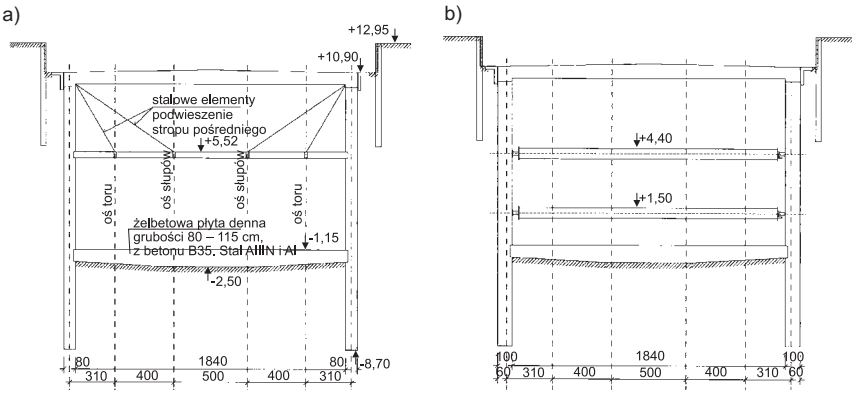
Na podstawie ustalonych warunków podłoża przyjęto, że ściany szczelinowe wykonane zostaną z betonu klasy C 25/30 (dawniej B30) o W8. Poza odpowiednią klasą betonu zapewniono dodatkowo szczelność na złączach (stykach sekcji) ścian szczelinowych, stosując uszczelki „waterstop". Zbrojenie sekcji ścian szczelinowych składało się z jednej lub dwóch klatek zbrojeniowych (zbrojenie główne i rozdzielcze ze stali klasy AIIIN (BSt 500S), stal zbrojenia pomocniczego klasy AI). Betonowanie sekcji wykonano metodą „contractor", w sposób ciągły ze stałą prędkością wznoszenia się betonu.

Wykop pod stację realizowano dwuetapowo. W pierwszym etapie wykonano wykop wstępny głębokości ok. 2,0 m w obudowie tymczasowej (ścianka „berlińska"), wspornikowo zakotwionej w gruncie. W drugim etapie wykop realizowano metodą stropową w obudowie ze ścian szczelinowych rozpartych stropem przykrycia, a w fazie końcowej stropem pośrednim i na odcinku peronowym – rozporami stalowymi. Schematy budowy konstrukcji poszczególnych części stacji pokazano na rysunku 1.

Zastosowane w projekcie rozwiązania obejmowały wykonanie ścian szczelinowych grubości 80 cm dla części głowicowych stacji oraz 100 cm w części peronowej (osie 6 – 9), gdzie nie występuje rozparciem stropem pośrednim. W związku z tym w tej części w fazie tymczasowej przewidziano zastosowanie rozpór stalowych w dwóch poziomach, które miały na celu zminimalizowanie przemieszczeń oraz momentów zginających w ścianie. Rozpory te założono w dwóch rzędach poniżej stropu pośredniego. Na fotografii 1 pokazano fazę realizacji stropu górnego.

Warunki gruntowo-wodne w obrębie stacji A19

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano wstępnie w dokumentacji wykonanej w ramach rozpoznania warunków gruntowych dla dokończenia I linii metra. Przed przystąpieniem do prac związanych z realizacją stacji, w celu zoptymalizowania warunków wykonania i w efekcie kosztów związanych z inwestycją (dotyczyło to głównie założeń projektowych wykonania obudowy ze ścian szczelinowych), projek-



Rys. 1. Konstrukcja stacji A19: a) w strefach skrajnych stacji – część głowicowa; b) w strefie środkowej stacji – część peronowa

* Instytut Techniki Budowlanej

Fot. 1. Widok na wykop stacji metra A 19 „Marymont": z lewej – głowica północna stacji, widoczny wykonany strop „0"; z prawej – głowica południowa – etap realizacji stropu górnego stacji – faza 5
Fot. autor

tanci wraz z generalnym wykonawcą zdecydowali o zleceniu wykonania uzupełniających badań geotechnicznych. Zostały one wykonane w okresie maj – lipiec 2004 r. przez Zakład Geotechniki i Fundamentowania ITB.

Badania uściśliły i zweryfikowały przebieg stropu iłów poznańskich w obrębie projektowanej stacji w stosunku do budowy pokazanej w opracowaniu wcześniejszym. Istotne zmiany przebiegu dotyczyły głównie części południowej stacji, gdzie de facto nie stwierdzono tak dużego wypiętrzenia iłów poznańskich lub błędnie określono występujące tam plejstoceńskie iły zastoiskowe jako iły poznańskie. Zmiany w przebiegu stropu iłów w pozostałej części stacji są niewielkie.

W obrębie stacji powierzchniową warstwę podłoża stanowią nasypy niekontrolowane o zmiennej miąższości 0,5 ÷ 3,0 m, średnio ok. 1,5 m. Pod nasypami do głębokości 6,5 ÷ 14,5 m ppt występuje kompleks gruntów plejstoceńskich. W części północnej stacji występują utwory wodnolodowcowe zl. Warty wykształcone w postaci piasków drobnych i średnich, lokalnie grubych, leżą bezpośrednio na iłach „plioceńskich". W obrębie stacji gliny zwałowe (Qg_3) i piaski wodnolodowcowe (Qf_3) zl. Warty przykrywają w sposób nieciągły kompleks utworów zl. Odry. Są to gliny zwałowe (Qg_2) – gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym i półzwartym, utwory zastoiskowe w postaci miąższego (3 ÷ 9 m) pakietu zbudowanego głównie z iłów pylastych, glin pylastych zwięzłych, glin pylastych i pyłów (Ql_2), generalnie w stanie twardoplastycznym. Utwory plejstoceńskie zalegają na stropie utworów „plioceńskich", odwzorowując wypiętrzenia i wypełniając zagłębienia deniwelacyjne, stąd tak duża zmienność tych utworów na stacji. Formacja mio-plioceńska iłów poznańskich to głównie iły, iły pylaste, podrzędnie gliny pylaste zwięzłe (Pl II), w stanie półzwartym.

Strop iłów na stacji A19 ma spadek w kierunku Wisły z różnicą poziomu stropu pomiędzy ścianami stacji (prostopadle do osi stacji) ok. 2 m. Deniwelacje w obrębie całej stacji sięgają ok. 6 m.

W obrębie stacji zwierciadło swobodne I poziomu występuje jedynie na skrajach stacji na rzędnej ok. 14 m n. p. „0" W, gdzie bezpośrednio pod nasypami lub pod niewielkim przykryciem zwietrzałych pokryw gliniastych występują utwory piaszczyste. Jego zasilanie stanowią wody opadowe oraz dopływ związany ze spadkiem terenu w kierunku Wisły.

W części środkowej projektowanej stacji woda występuje głównie w przewarstwieniach pylasto-piaszczystych w postaci sączeń lub w zamkniętych soczewkach jako zwierciadło o charakterze napiętym. Jest to woda zbierająca się na stropie iłu.

Obserwacje przemieszczeń na stacji A 19

Obserwacje oddziaływań i przemieszczeń dotyczyły pomiarów osiadań konstrukcji stacji i obiektów sąsiednich (pomiary przemieszczeń pionowych) oraz pomiary ugięć ścian szczelinowych w poszczególnych fazach realizacji (pomiary przemieszczeń poziomych). Odrębnym zagadnieniem zrealizowanym na stacji był unikatowy (wykonany po raz pierwszy w taki sposób) pomiar bezpośredni odprężenia dna wykopu na założonych reperach wgłębnych na stacji.

Zasięg stref występowania przemieszczeń podłoża w sąsiedztwie budowy ustalono w ramach programu monitoringu opracowanego przez ITB na podstawie Instrukcji nr 376/2002 i własnych doświadczeń. Ustalono dwie strefy: strefę I (S_I) – wpływów bezpośrednich, w której wystąpią maksymalne przemieszczenia, oraz strefę II (S_{II}) – wpływów wtórnych, w której przemieszczenia z reguły są nieznaczne i zanikają do zera. Zasięg wyznaczonych stref oraz rozkład przewidywanych przemieszczeń podłoża pokazano na przekroju przez stację (rysunek 2). Prognozowany zasięg strefy $S_I = 0{,}8H_w$ wyniósł 12 m, zasięg strefy $S_{II} = 2H_w$ to 38 m.

Prognozowanie ekstremalnych przemieszczeń podłoża, zwłaszcza w przypadku występowania iłów oraz ze względu na przyjętą technologię budowy stacji (dwie obudowy), było bardzo utrudnione (głównie ze względu na możliwość wystąpienia odprężenia dna wykopu). Przyjęte w programie monitoringu wartości graniczne dla przemieszczeń poziomych i pionowych mogły być zweryfikowane przez bieżące obserwacje w trakcie realizacji stacji. Sieć monitoringu obejmowała: pomiary kontrolne na reperach założonych na konstrukcji stacji (ściany szczelinowe i stropy); pomiary na reperach założonych na elewacjach obiektów zlokalizowanych w strefie bezpośrednich oddziaływań wykopu, tj. budynku Hali Marymonckiej, kilku małych obiektach (pawilony handlowe) oraz na reperze zamontowanym na konstrukcji instalacji podziemnej (kanał ogólnospławny).

Obserwacje trwały ponad rok, a częstotliwość pomiarów dostosowywano do faz realizacji stacji. Przebieg osiadań zarejestrowany na Hali Marymonckiej (rysunek 3) pokazuje wyraźnie reakcję przemieszczeń w zależności od faz wykonywanych prac. Wzrost wartości w okresie faz 6 – 8 (wykonywanie wykopu) wiąże się głównie ze zjawiskiem odprężania wywołanego wykopem oraz przemieszczeniem poziomym ścian na skutek parcia. Dalszy przebieg krzywych osiadań to efekt wynikający z rozpoczęcia zabudowywania wykopu (wykonanie płyty dennej, realizacja konstrukcji peronów, antresoli i słupów podpierających stropy pośrednie), który zaznacza się wzrostem osiadań. Sytuacja osiadań po tym nagłym spadku stabilizuje się z nieznaczną tendencją wzrostową. Obserwacja ta potwierdza tezę o długotrwałym działaniu i zaznaczaniu się w ten sposób przemieszczeń pionowych wynikających z odprężenia podłoża wykopu.

Maksymalne osiadania pomierzone na reperach Hali Marymonckiej przekroczyły (2 repery od strony stacji) nieznacznie 12 mm. Nie przekroczyły zatem wartości dopuszczalnych, ale były widoczne nieliczne rysy na elewacji.

Największe ugięcia ścian (ok. 10 mm) zarejestrowano na odcinku peronowym; dla odcinków głowicowych wartości te wyniosły odpowiednio 4 – 6 mm. Różny jest też charakter krzywych przebiegu pomierzonych przemieszczeń. Wynika to z różnego sposobu i schematu rozparcia (braku rozparcia stropem pośrednim dla części peronowej, rozparcie w dwóch poziomach rozporami stalowymi). Można również zauważyć różnice wartości w poszczególnych przekrojach pomiędzy ugięciami ściany wschodniej i zachodniej. Jest to związane z lokalizacją budynku Hali Marymonckiej – po stronie zachodniej, gdzie wartości te są większe. Należy też zwrócić uwagę na zupełnie odmienny charakter przemieszczeń ściany wschodniej w osiach 9 – 10, gdzie nastąpiła redukcja wybrzuszenia wykresu na poziomie 6 m. Jest to związane z wykonaniem dodatkowego, lokalnego rozparcia (rury stalowe) w narożu północno-wschodnim ze względu na otwór technologiczny („dziura" w stropie pośrednim).

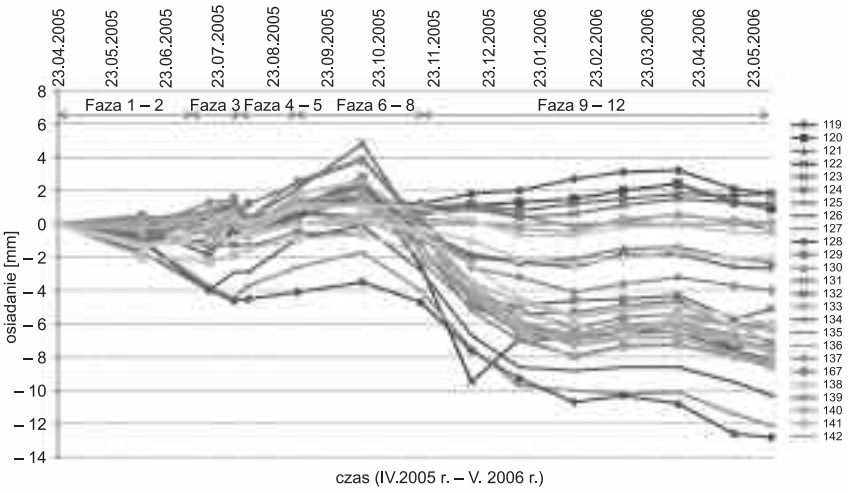
Ocena i analiza przemieszczeń dodatnich wynikających z odprężenia podłoża jest najczęściej słusznie pomijana (minimalne wartości), ponieważ mają one z reguły korzystny wpływ na warunki pracy konstrukcji budynku – redukują przemieszczenia ujemne.

Niezbędne staje się uwzględnianie tego zjawiska, jeśli:

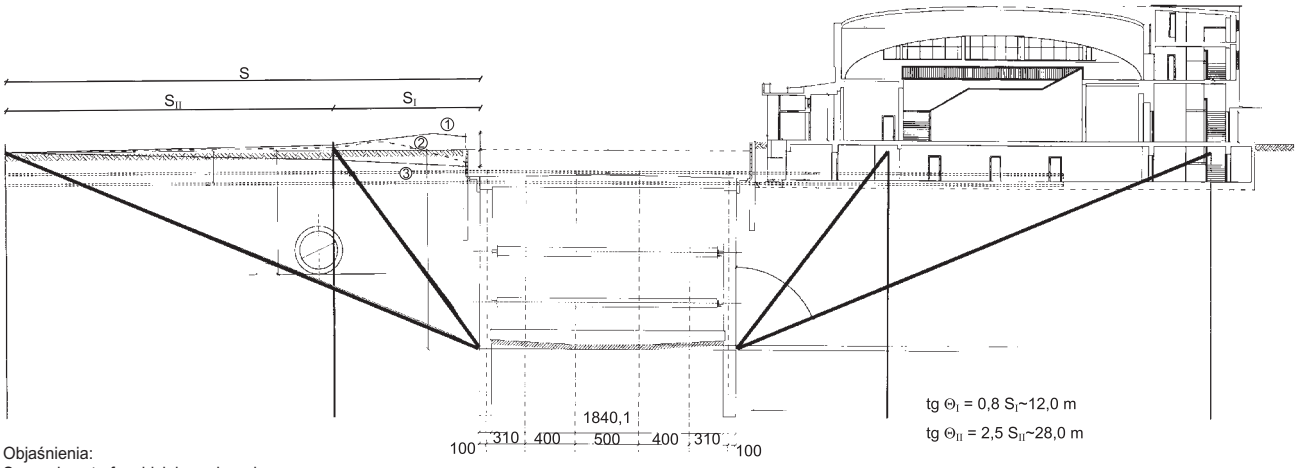
- występują w podłożu grunty bardzo spoiste, głównie dotyczy to iłów;
- wykonywany jest obiekt o nieznacznych obciążeniach, dających dużo mniejsze naciski na grunt w poziomie posadowienia, niż występujące tu naprężenia przed rozpoczęciem budowy (np. stacja metra);
- podczas wykonywania obiektu przewiduje się nietypowo długi okres realizacji części podziemnej.

W praktyce najczęściej analiza odprężeń dotyczy tylko przypadku pierwszego, tzn. występowania gruntów bardzo spoistych. W warunkach warszawskich (ale nie tylko, np. również w Poznaniu) głębokie wykopy bardzo często sięgają do podłoża zbudowanego z iłów mio-plioceńskich formacji poznańskiej. Grunty te ze względu na wiek (trzeciorzęd), genezę (osady jeziorzyskowe), litologię (dominują grunty bardzo spoiste) i diagenezę (silnie przekonsolidowane i zaburzone glacitektonicznie) wykazują wyraźną tendencję do odprężania i pęcznienia (gdy mają taką możliwość), i to właśnie w tych gruntach obserwowane są największe wartości wypiętrzeń dna i podnoszenia konstrukcji.

Jeśli wykonywany jest obiekt o nieznacznych obciążeniach, to w 80% są one zbliżone do wartości nacisków w poziomie posadowienia istniejących przed realizacją. Dotyczy to głównie obiektów o kilkunastu kon-



Rys. 3. Obserwacja reperów osadzonych w elewacji Hali Marymonckiej w poszczególnych fazach realizacji stacji A 19



Objaśnienia:
S – zasięg strefy oddziaływania wykopu
S_I – strefa oddziaływań bezpośrednich
S_{II} – strefa oddziaływań wtórnych – – – – przypuszczalny poziom posadowienia
① – ekstremalne przemieszczenia dodatnie; ② – ekstremalne przemieszczenia ujemne; ③ – przemieszczenia przeciętne

Rys. 2. Przekrój poprzeczny przez konstrukcję stacji wraz z prognozowanymi strefami oddziaływania wykopu na obiekty sąsiednie – z lewej kanał ogólnospławny, z prawej budynek Hali Marymonckiej

dygnacjach nadziemnych. Poza tym można zminimalizować skutki odprężania, wykonując konstrukcję metodą „top & down", czyli jednoczesnego realizowania kondygnacji podziemnych i nadziemnych.

Przypadek, gdy przewidywany jest nietypowo długi okres realizacji wykopu, jest w praktyce rzadko spotykany, gdyż obecnie harmonogramy robót budowlanych nie przewidują okresów dłuższych niż 2 – 4 tygodnie. Tego typu przypadki dotyczą sytuacji nietypowych.

Przykładem może być wykop w glinach zwałowych (grunty mało podatne na odprężanie), który pozostawiony na okres 3 miesięcy wypiętrzył się, powodując zniszczenie warstwy zabezpieczającej (chudy beton). Po wykonaniu wykopu do głębokości docelowej repery zostały odnalezione i ponownie zaniwelowane. Sprzyjające okoliczności pozwoliły na rozszerzenie obserwacji reperu 1 w otwartym wykopie przez okres 2 tygodni od momentu odkopania.

Sytuacją, gdzie należało się spodziewać wystąpienia zjawiska odprężenia, była budowa stacji metra A19. W podłożu stacji występowały iły plioceńskie, a naciski na grunt związane z realizacją konstrukcji stacji były prawie dwukrotnie mniejsze niż naprężenia wynikające z nakładu zdjętego do poziomu posadowienia. W celu wykonania rzeczywistych pomiarów wartości odprężeń dna zainstalowano dwa repery wgłębne, gubione. Były to zaostrzone rury długości 1m, które zostały wciśnięte urządzeniem wiertniczym w dno otworów wiertniczych wykonanych do głębokości odpowiadającej rzędnej wykonania wykopu (ok. 15,5 m ppt). Po wciśnięciu repery zostały zaniwelowane geodezyjnie. Odnotowane wyniki przedstawiono w tabeli. W celu porównania przedstawiono wyniki uzyskane

Wyniki przemieszczeń podłoża w dnie wykopu

Punkty pomiarowe	Odległość od ściany [m]	Wartość przemieszczeń [mm]	Po 6 dniach	Po 14 dniach
R1 stacja A19	6	57	62	63
R2 stacja A19	0,8	8	–	–
R1 stacja A14	7,5	64	–	–
R2 stacja A14	2,3	31	–	–
R3 stacja A14	7,3	68,4	–	–
R4 stacja A14	2	26,4	–	–

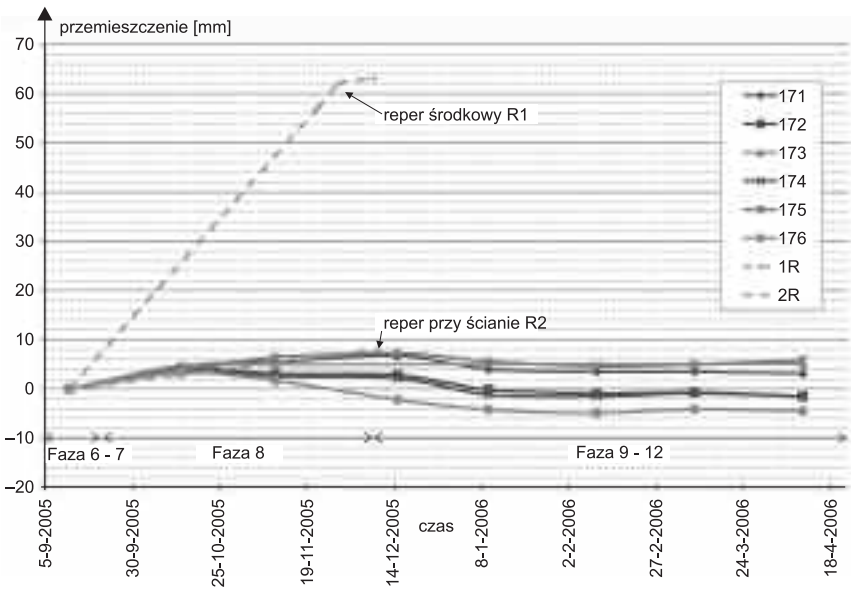
w podobnych warunkach (w podłożu iły plioceńskie) na stacji metra A14 „Świętokrzyska" (*Borowczyk, 2004 r.*). Wartości odprężeń są zbliżone. Potwierdza to występowanie zjawiska oraz wskazuje na jego skalę.

Wyniki pomiarów uzyskane na stacji A19 (reper 2, przy ścianie szczelinowej) bardzo dobrze koresponduje z wynikami pomiarów przemieszczeń pionowych ścian szczelinowych (rysunek 4). Podnoszenie ścian wyraźnie zarysowuje się do końca etapu prac ziemnych (moment pomiarów reperów R1 i R2). Kolejne prace na stacji (wykonanie płyty dennej, peronów stacji i ścian wewnętrznych) spowodowały wyraźne osiadanie konstrukcji na skutek dociążenia nowymi elementami. Ostatnie pomiary wskazują na dalszą tendencję do podnoszenia konstrukcji, chociaż już w znacznie mniejszym zakresie. Świadczy to o długotrwałym przebiegu zjawiska odprężania podłoża w iłach, wynikającym z reologii i specyfiki tych gruntów.

Wartości maksymalnych przemieszczeń poziomych (ugięć) ścian szczelinowych wyniosły: w części peronowej ~10 mm; w częściach głowicowych 4 – 6 mm.

W przypadku realizacji głębokich wykopów w gruntach podatnych na zjawisko odprężania (iły) wskazane jest zakładanie dodatkowych punktów pomiarowych do obserwacji przemieszczeń pionowych podłoża i konstrukcji obiektu.

Pomiary odkształceń ścian szczelinowych i pomiary odprężenia dna wykopu pokazują, że stosunek osiadań ścian (maks. 8 mm) do wypiętrzeń spowodowanych odprężeniem dna (maks. 8 mm) wynosi 1,0; przy maksymalnym pomierzonym podniesieniu dna wynoszącym 63 mm.



Rys. 4. Wykres pomierzonych odprężeń dna wykopu (linie przerywane) na tle pomierzonych przemieszczeń pionowych ścian szczelinowych stacji (linie ciągłe)

Wnioski

Maksymalne wartości przemieszczeń pionowych pomierzone na obiektach w sąsiedztwie wykopu wyniosły ok. 12 mm.

Zasięg strefy oddziaływań ustalony na podstawie pomiarów na obiektach wyniósł dla przemieszczeń pionowych: od 10 do 5 mm – 15 m; od 5 do 3 mm – 21 m; od 3 do 0 mm – 40 m.

Podane wyniki obserwacji stanowią cenne źródło informacji dla projektantów wykonujących konstrukcje głębokich wykopów w warunkach warszawskich, zwłaszcza w podłożu zbudowanym z iłów „plioceńskich". Postuluje się, aby podobne dane były gromadzone i udostępniane. Wyniki zebrane dla zbliżonych konstrukcji pozwolą na ustalenie spójnych zależności, np. wielkość osiadań i ich zasięg w zależności od głębokości i sposobu podparcia ścian wykopu (metoda obserwacyjna).

Autor składa serdeczne podziękowania Generalnemu Wykonawcy stacji firmie WARBUD S.A. za pomoc uzyskaną podczas badań.

*mgr inż. Magdalena Czopowska-Lewandowicz**

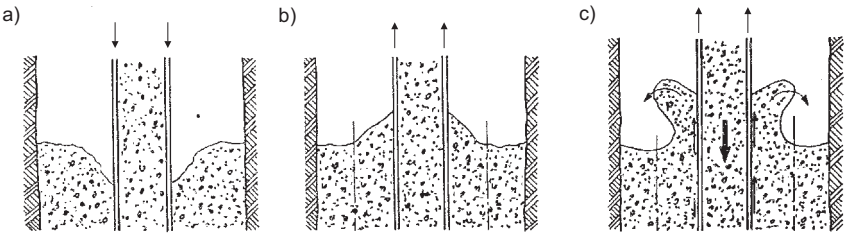
Wpływ zawiesiny bentonitowej na mieszankę betonową w procesie wykonywania ścian szczelinowych

Ściany szczelinowe mogą pełnić funkcję fundamentów ścian podziemnych budynków na dużej głębokości, ścian oporowych czy też przegród wodoszczelnych. Podczas ich wykonania łatwo jest popełnić wiele błędów, zwłaszcza na etapie stabilizacji ścian wykopów i podczas betonowania. Błędy te mają wpływ na właściwości betonu, a w efekcie na pracę konstrukcji. Duży wpływ na wykonanie ściany szczelinowej mają też zaniedbania popełnione na etapie rozpoznania warunków gruntowo-wodnych. Wówczas nawet prawidłowe zaprojektowanie konstrukcji i duża dokładność wykonania nie uchronią jej przed uszkodzeniami. Znaczna głębokość przy niewielkiej szerokości uniemożliwia praktycznie kontrolowanie poszczególnych procesów oraz jakości ich wykonania, dlatego wszystkie prace należy starannie realizować.

Najczęściej popełniane błędy

W celu ustabilizowania ścian wykopu podczas jego głębienia, umieszczenia w nim zbrojenia oraz betonowania bardzo często stosuje się zawiesinę bentonitową. Zdarza się, że niewłaściwie dobiera się jej skład oraz dopuszcza do zbyt długiego jej zalegania w wykopie. Może to powodować spadek stateczności skarp wykopu, a nawet jego zawalenie bądź zmianę właściwości mieszanki betonowej, a w efekcie betonu w wyniku zmiany gęstości cieczy stabilizującej [Instrukcja ITB (Nr 230): *Wytyczne projektowania i wykonywania fundamentów szczelinowych*]. Wymieszanie się obu substancji nastąpi w przypadku wzrostu gęstości zawiesiny bentonitowej lub spadku gęstości mieszanki betonowej, spowodowanych zbyt długim zaleganiem zawiesiny w wykopie. Może dojść wówczas do rozwarstwienia zawiesiny i w efekcie duża część cząstek osiądzie na dnie wykopu, gdzie nastąpi znaczny wzrost jej gęstości. Natomiast w górnych partiach straci ona swoje właściwości stabilizujące w wyniku zmniejszenia gęstości. Będzie to bezpośrednią przyczyną obsypywania się cząstek gruntu ze ścian wykopu oraz migracji wody gruntowej do struktury mieszanki betonowej i ewentualnego wymieszania się zawiesiny z mieszanką. Poza tym zbyt długie oddziaływanie zawiesiny bentonitowej na kosze zbrojeniowe spowoduje oblepienie prętów zbrojeniowych cząstkami bentonitu i będzie miało niekorzystny wpływ na przyczepność między betonem a stalą. Aby zawiesina bentonitowa mogła spełniać swoje funkcje, musi mieć przede wszystkim dostateczną gęstość właściwą, stabilność (aby nie doszło do koagulacji cząstek) oraz wytrzymałość strukturalną pozwalającą na utrzymanie stabilności ścian wykopu. Właściwości zawiesiny przygotowanej do wprowadzenia w grunt powinny być każdorazowo sprawdzone w terenowych laboratoriach lub w próbnych wykopach. Pozwoli to uniknąć poważnych błędów w jej przygotowaniu.

Proces betonowania metodą Contractor rozpoczyna się po wprowadzeniu zbrojenia. Mieszanka betonowa musi pokonać bardzo dużą wysokość, dlatego sposób jej transportu, skład oraz konsystencja muszą być odpowiednio dobrane. Skład mieszanki betonowej musi zapewnić właściwą konsystencję umożliwiającą jej transport, właściwe wypełnienie wykopu i zagęszczenie. Niewłaściwy dobór poszczególnych składników spowoduje ich rozwarstwienie, a w efekcie zniszczenie struktury stwardniałego betonu. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej należy także uwzględnić obecność wody gruntowej, która migrując do świeżo ułożonej mieszanki, może spowodować zmianę jej parametrów, oraz właściwie dobrać stos okruchowy kruszywa. Zbyt duże ziarna mogą zatykać rurę wlewową, a zbyt duża ilość drobnych frakcji kruszywa obniżyć wytrzymałość betonu. Do betonowania ścian szczelinowych zaleca się stosować mieszankę betonową o konsystencji ciekłej, ponieważ nie ma możliwości jej zagęszczenia. W fazie początkowej rura wlewowa zakończona jest korkiem betonowym, którego zadaniem jest rozdzielenie w rurze wlewowej mieszanki betonowej od zawiesiny, aby nie dopuścić do segregacji mieszanki i wypłukania z niej cementu. Rura opuszczana jest na dno wykopu, a następnie pod dużym ciśnieniem wybijany jest korek betonowy. Gwałtowne wypchnięcie korka pod zbyt dużym ciśnieniem spowoduje znaczne zawirowania zawiesiny bentonitowej w rejonie wylotu rury (rysunek), a w efekcie wymieszanie się jej z mieszanką betonową. Będzie to przyczyną zniszczenia struktury betonu w podstawie ściany. To samo nastąpi, kiedy rura wlewowa, przez którą podawana jest mieszanka betonowa, będzie nierównomiernie podciągana do góry. Prędkość wznoszenia się mieszanki betonowej na całej wysokości sekcji nie powinna być mniejsza niż 3 m/h. Koniec rury musi być zanurzony w mieszance betonowej. Częstszym błędem jest zbyt płytkie jego zanurzenie, co powoduje mie-



Zawirowania wokół rury wlewowej w procesie betonowania: a) zagłębianie rury wlewowej; b) rozpoczęcie betonowania i podciągnięcie rury do góry; c) zawirowania wokół rury wlewowej (A. Jarominiak „Betonowanie w wodzie i zawiesinie iłowej", Warszawa 1993 r.)

* Politechnika Śląska

szanie się świeżego betonu z zawiesiną bentonitową lub zbyt głębokie, co z kolei powoduje, że ułożona mieszanka wywiera ciśnienie uniemożliwiające dalsze podawanie kolejnych jej partii.

Zaleca się, by koniec rury wlewowej był zagłębiony w ułożonej mieszance betonowej na głębokości od 3 do 5 m. Istotny jest również właściwy dobór liczby rur wlewowych oraz ich rozstaw na długości sekcji. Zbyt duże ich zagęszczenie powoduje miejscowe piętrzenie się mieszanki (przemieszczanie się spiętrzonych mas mieszanki nasili proces mieszania się jej z zawiesiną, która zostanie wbudowana w strukturę betonu) i słaby jej rozpływ na dnie wykopu. Mała liczba rur wlewowych spowoduje natomiast niedostatecznie szybkie rozprowadzanie mieszanki i nierównomierne podnoszenie jej poziomu.

Proces betonowania powinien przebiegać w sposób ciągły. Przerwy w betonowaniu nie powinny przekraczać 30 min, gdyż uniemożliwi to zmonolityzowanie warstwy ułożonej i świeżej. Pomiędzy obydwoma warstwami zamknięta zostanie zawiesina bentonitowa tworząca powierzchnię poślizgu w ścianie, co jest niedopuszczalne i niebezpieczne, gdyż może nastąpić ścięcie ściany w tym miejscu po jej obciążeniu.

Większość wymienionych błędów, związanych z doborem zawiesiny bentonitowej czy mieszanki betonowej oraz z przebiegiem procesu wypełniania szczeliny mieszanką, jest przyczyną częściowego wymieszania zawiesiny z mieszanką betonową, co znacznie zmniejsza projektowaną wytrzymałość betonu. W niektórych przypadkach może również dojść do zamknięcia w strukturze betonu większych przestrzeni wypełnionych zawiesiną. W efekcie obniży się wytrzymałość konstrukcji, a jeżeli zamknięta zawiesina znajduje się blisko zewnętrznej powierzchni ściany, odspoi się cienka warstwa betonu i szybko będzie postępowała korozja zbrojenia.

Niewłaściwe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Bardzo ważnym etapem w wykonywaniu ścian szczelinowych jest dokładne rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych. Powszechnie uważa się, że nie mamy wpływu na niedogodności podczas procesu betonowania spowodowane nagłym pojawieniem się wody gruntowej czy natknięciem się na pustki w gruncie. Wbrew tej opinii takie sytuacje można przewidzieć, przeprowadzając właściwe badania. Często zdarza są jednak, że ze względów finansowych zakres badań geologiczno-geotechnicznych jest bardzo ograniczony. Zawiesina bentonitowa, podobnie jak mieszanka betonowa, ma właściwości cieczy, dlatego wykazuje zdolność do wypełniania napotkanych pustek. Zbagatelizowanie występowania pustek lub szczeliny lub niewłaściwe zbadanie gruntu może doprowadzić do niekontrolowanego wypływu zawiesiny i mieszanki poza obszar wykopu. Poza tym pustki często wypełnione są wodą, która mieszając się z zawiesiną, zmienia jej właściwości i wpływa na zdolności stabilizacyjne ścian wykopu. Woda, działając na mieszankę, będzie wypłukiwać z niej spoiwo, co utrudni proces jej wiązania, a penetrując w strukturę betonu, spowoduje powstawanie porów i raków na powierzchni ściany. Jeśli do wykopu dostanie się woda agresywna, to mogą się zmienić właściwości fizykochemiczne zawiesiny i mieszanki betonowej.

Betonowanie ściany szczelinowej (www.soletanche.pl)

Wykop wypełniony zawiesiną bentonitową
Fot. autor

Ściany wykonane zgodnie z normą

W przypadku ścian wykonywanych zgodnie z normą oddziaływanie zawiesiny bentonitowej na mieszankę betonową jest znacznie ograniczone. Praktycznie największe wpływy wystąpią na powierzchni styku obu materiałów i ze względu na niedużą szerokość ściany (min 50 cm) ich zasięg ograniczy się do niewielkiej głębokości. Zawiesina bentonitowa wypierana przez mieszankę betonową będzie odciągała z niej wodę, powodując zagęszczenie. Proces ten jest na tyle wolny i równomierny, że nie wpłynie negatywnie na strukturę betonu, a wręcz poprawi jego właściwości wytrzymałościowe. Natomiast na głębokości kilku centymetrów od powierzchni styku, na skutek kilkugodzinnego oddziaływania cząstki zawiesiny wnikną między cząstki mieszanki betonowej. W efekcie nastąpi częściowe zniszczenie struktury betonu w górnej warstwie i znaczne obniżenie jego parametrów wytrzymałościowych. Zakres tego oddziaływania jest tak mały, że można go pominąć. Należałoby natomiast przeanalizować oddziaływania pomiędzy zawiesiną a mieszanką na styku pionowym. Tu mogą wystąpić wątpliwości, czy otulina grubości 10 cm jest wystarczająca przy nieznanej głębokości negatywnego wpływu zawiesiny na mieszankę. Jeszcze większe wątpliwości budzi warstwa betonu znajdującego się w podstawie ściany, bo nawet przy najdokładniejszym wykonaniu ściany szczelinowej nie jesteśmy w stanie uniknąć zawirowań wokół rury wlewowej przy rozpoczęciu procesu betonowania i wymieszania obu substancji. Stopień wymieszania zależy od różnicy gęstości mieszanki betonowej i zawiesiny bentonitowej. Im jest ona mniejsza, tym intensywniej będzie przebiegał proces mieszania. Gęstość mieszanki używanej do betonowania ścian szczelinowych zazwyczaj jest jednakowa, natomiast gęstość zawiesiny stabilizującej jest różna. Zależy ona od rodzaju gruntu, w którym wykonywana będzie ściana oraz od poziomu wód gruntowych.

(dokończenie na str. 67)

*dr inż. Przemysław Stawiarski**

Stosowanie kruszywa z gruzobetonu

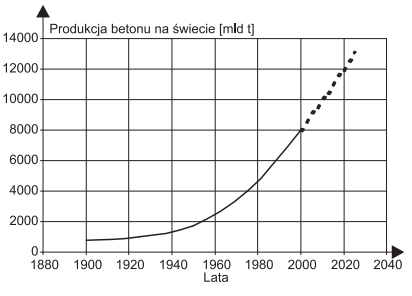
Postęp i rozwój budownictwa betonowego oraz nowe obiekty budowlane w miejsce starych budynków to powody, dla których warto zwrócić uwagę na recykling betonu i wprowadzenie do mieszanek betonowych wypełniacza w postaci kruszywa gruzobetonowego.

Przez pojęcie **kruszowo gruzobetonowe rozumie się skruszony do odpowiednich frakcji beton, który może być wykorzystywany jako substytut kruszywa tradycyjnego stosowanego do produkcji mieszanek betonowych, np. kruszyw otoczakowych, kruszyw łamanych lub jako podsypka pod budowę dróg**.

Skruszony beton może pochodzić z rozbiórki budowli betonowych lub z wyrobów betonowych itp. Coraz częstsze wykorzystywanie w budownictwie produktów z recyklingu betonów jest wynikiem dbałości o środowisko naturalne oraz rozwoju budownictwa betonowego.

Beton jest i będzie najczęściej wytwarzanym i wykorzystywanym materiałem do wznoszenia konstrukcji budowlanych. Szacowana obecnie wielkość produkcji przekracza 10 mld t w ciągu roku, przy zużyciu ok. 20 mld t kruszywa naturalnego. Na rysunku 1 przedstawiono wyniki obserwacji rocznej produkcji betonu na świecie.

Pierwsze na masową skalę użycie kruszywa gruzobetonowego miało miejsce podczas przebudowy Berlina. Inne dotyczy Belgii, gdzie przetwarza się obecnie ok. 90% gruzu, z czego jako substytut kruszyw do mieszanek betonowych stosuje się ok. 25% kruszywa gruzobetonowego uzyskanego z recyklingu.



Rys. 1. Zużycie betonu od początku XX w. (obserwacje własne)

Postęp w technologii betonów powoduje, że maleje zapotrzebowanie na wysokiej jakości wypełniacz. W artykule przedstawię badania możliwości uzyskania betonów wysokiej wytrzymałości z wykorzystaniem kruszyw otoczakowych.

Program badań mieszanek betonowych

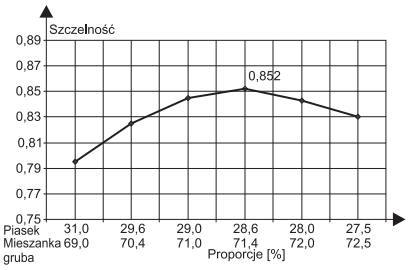
W zaprojektowanych mieszankach betonowych, wg programu badań przedstawionego w tabeli, założono wskaźnik w/s (woda: spoiwo) od 0,22 do 0,52, stałą konstystencję klasy V3, co odpowiada 5 ÷ 11 s wg metody Ve-Be i wypełniacz w postaci kruszyw otoczkowych. Zaprojektowaną grupę 1 stanowiły mieszanki betonowe bez modyfikacji matrycy cementowej, grupę 2 – z matrycą cementową modyfikowaną domieszką superplastyfikatora Melment L10/40 w ilości 1,15% maksymalnego stężenia określonego przez producenta w stosunku do masy spoiwa, natomiast grupę 3 – mieszanki z matrycą cementową modyfkowaną domieszką superplastyfikatora w ilości 2,3% maksymalnego stężenia określonego przez producenta w stosunku do masy spoiwa i dodatkiem 10% mikrokrzemionki w stosunku do całkowitej masy spoiwa, tj. cementu i mikrokrzemionki. Do badań zastosowano cement CEM I 42,5R i CEM I 52,5R. Badano kinetykę rozwoju wytrzymałości na ściskanie po 12, 24, 72, 168, 336 i 672 h.

Program badań mieszanek betonowych

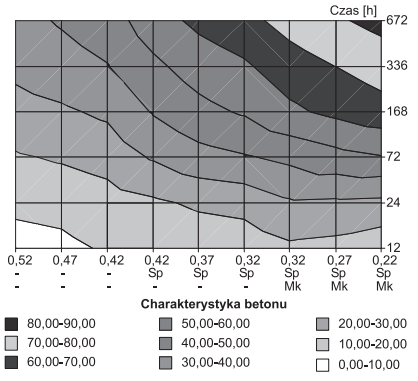
Charakterystyka mieszanki betonowej	Grupa	1			2			3		
	Symbol	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
W/S (woda/spoiwo)		0,52	0,47	0,42	0,42	0,37	0,32	0,32	0,27	0,22
Cement	seria A	CEM I 42,5 R Górażdże								
	seria B	CEM I 52,5 R Górażdże								
Superplastyfikator [%]		–			1,15			2,3		
Mikrokrzemionka [%]		–			–			10		

Stos okruchowy, składający się z mieszaniny piasku frakcji 0 ÷ 2 mm oraz kruszyw otoczakowych frakcji 0 ÷ 16 mm, dobrano metodą iteracji, uzyskując maksymalną szczelność stosu okruchowego 0,852 (rysunek 2).

Po 12, 24, 72, 168, 336, 672 h twardnienia mieszanki betonowej badano kinetykę rozwoju wytrzymałości na ściskanie wszystkich mieszanek. Próbki do czasu badań zabezpieczono przed wymianą wilgoci z otoczeniem. Wyniki badań przedstawiono na rysunkach 3 i 4.

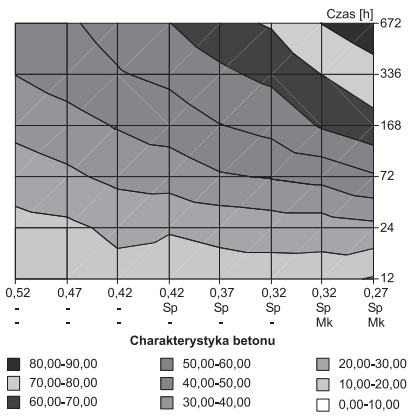


Rys. 2. Wykres szczelności stosu okruchowego w zależności od proporcji mieszanki grubej 0 – 16 i piasku 0 – 2



Rys. 3. Wykres zależności wytrzymałości na ściskanie od czasu dojrzewania próbek betonów serii A (z użyciem cementu CEM I 42,5R). Na osi poziomej zaznaczono kolejno od góry: wskaźnik wodnospoiwowy W/S, zastosowanie superplastyfikatora, zastosowanie mikrokrzemionki

* Stawiarski Management



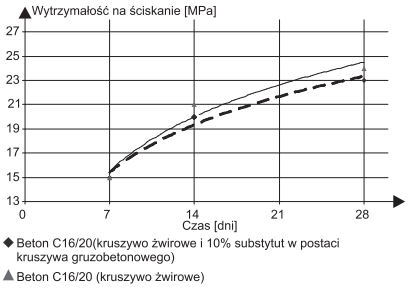
Rys. 4. Wykres zależności wytrzymałości na ściskanie od czasu dojrzewania próbek betonów serii B (z użyciem cementu CEM I 52,5R). Na osi poziomej zaznaczono kolejno od góry: wskaźnik wodnospoiwowy W/S, zastosowanie superplastyfikatora, zastosowanie mikrokrzemionki

Analiza wyników badań potwierdziła korzystny wpływ modyfikacji matryc cementowych z dodatkami i domieszkami na rozwój wytrzymałości na ściskanie betonów dojrzewających na kruszywach żwirowych. Uzyskana wytrzymałość betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania ok. 85 MPa potwierdza możliwość uzyskania wysokowartościowych żwirobetonów. Istnieją podstawy teoretyczne, warunki technologiczne, materiałowe i techniczne do uzyskania w warunkach przemysłowych betonów wysokowartościowych na kruszywach otoczkowych. Istotna jest jednak precyzja i dokładność dozowania poszczególnych składników mieszanki betonowej.

Właściwa modyfikacja mieszanek betonowych pozwala na większe wykorzystanie kruszywa gruzobetonowego. Przemawia za tym obserwowany w Polsce w ostatnich latach rynkowy wzrost cen kruszyw, co jest konsekwencją rosnącego popytu na budownictwo betonowe i wyroby betonowe.

Badania betonów z kruszywem gruzobetonowym

Przeprowadziłem badania porównawcze betonów klasy C16/20 wykonanych wg tradycyjnej technologii z zastosowaniem 10% kruszywa gruzobetonowego jako substytutu kruszywa. Wyniki przedstawiono na rysunku 5.



Rys. 5. Porównanie rozwoju wytrzymałości na ściskanie betonów klasy C16/20 na kruszywie żwirowym (linia ciągła) oraz na kruszywie żwirowym z 10% substytutem w postaci kruszywa gruzobetonowego (linia przerywana)

Technologia betonów z użyciem kruszywa gruzobetonowego wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na ich wodożądność. Efektem niewłaściwego wykonania mieszanki betonowej z zastosowaniem tego wypełniacza może być zwiększenie nasiąkliwości betonu. W trakcie badań zaobserwowano, że nasiąkliwość kruszywa gruzobetonowego jest 7 – 10-krotnie wyższa od nasiąkliwości innych kruszyw (otoczakowych, łamanych). W związku z tym do wytwarzania betonów powinno być stosowane kruszywo gruzobetonowe frakcji grubych. W trakcie projektowania mieszanki betonowej z użyciem kruszywa gruzobetonowego wskazane jest także zwiększenie ilości wody w mieszance powyżej założonego wskaźnika w: s lub wykorzystanie kruszywa gruzobetonowego nasączonego wodą. Ze względu na podwyższoną wodożądność tego kruszywa należy stosować domieszki, które dozuje się w ostatniej fazie mieszania, tj. po dokładnym wymieszaniu pozostałych składników.

Ze względu na możliwość wystąpienia wyższej nasiąkliwości betonu wykonanego z użyciem kruszyw gruzobetonowych, a w efekcie zmniejszoną mrozoodporność, zaleca się go stosować do elementów i konstrukcji nienarażonych na bezpośrednie odziaływanie mrozu oraz wykonywać warstwy podkładowe z tzw. chudego betonu. Przy zastosowaniu zaawansowanej technologii produkcji i projektowania mieszanek betonów z zastosowaniem dodatków i domieszek możliwe jest stosowanie betonów z kruszywem gruzobetonowym w elementach konstrukcyjnych. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na projektowanie mieszanek.

Wpływ zawiesiny bentonitowej na mieszankę betonową...

(dokończenie ze str. 65)

Należy zwrócić uwagę na niekontrolowaną zmianę gęstości mieszanki betonowej w wyniku napływu do niej wody z gruntu, co może pogorszyć warunki założone w trakcie projektowania. Zależność stopnia wymieszania obu substancji od różnicy ich gęstości nie została jeszcze dokładnie sprawdzona. Istnieje potrzeba przeprowadzenia badań laboratoryjnych w tym zakresie, aby jednoznacznie określić tę zależność.

Podsumowanie

Błędy, jakie mogą występować podczas betonowania ściany szczelinowej, mają duży wpływ na czas realizacji, koszty, jakość, a przede wszystkim bezpieczeństwo wykonywanej konstrukcji. Wszelkie zaniedbania znacznie zwiększają zasięg wymieszania zawiesiny bentonitowej z mieszanką betonową, co może być przyczyną znacznego spadku wytrzymałości betonu. W przypadku ścian szczelinowych skutki popełnionych błędów widoczne są dopiero po ich odsłonięciu. Przy prawidłowo wykonanej ścianie szczelinowej wymieszanie zawiesiny bentonitowej z mieszanką betonową jest znacznie ograniczone. Pozostaje jednak problem kontroli wzajemnych wpływów tych substancji podczas realizacji ściany szczelinowej, który wymaga rozwiązania.

mgr inż. Magdalena Czopowska-Lewandowicz

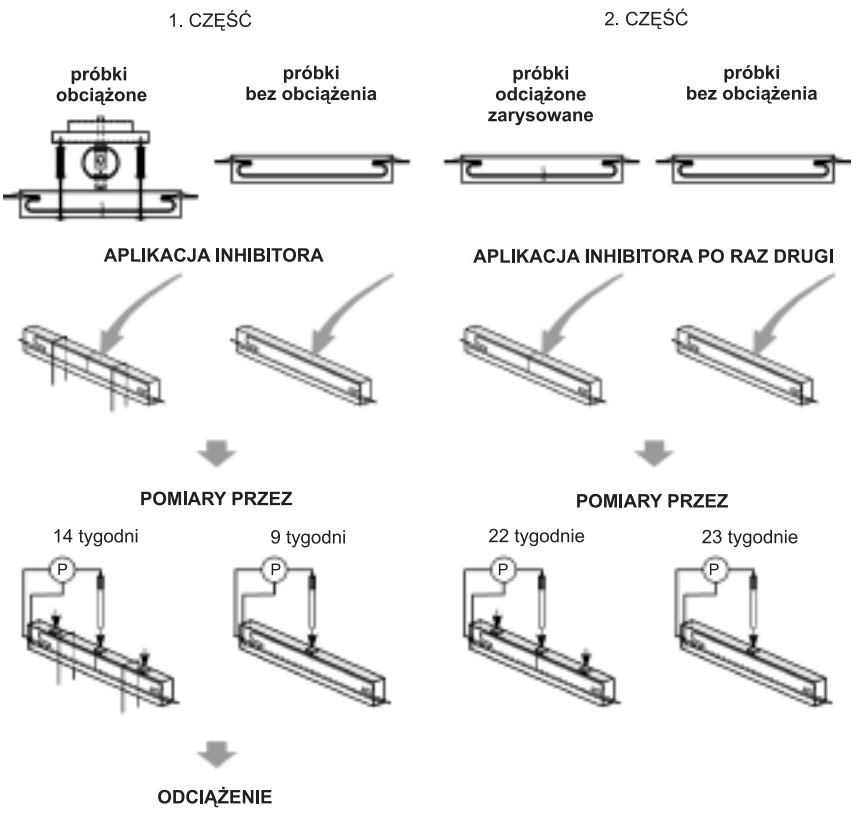
*dr inż. Andrzej Śliwka**
*dr hab. inż. Adam Zybura, prof. PŚl.**

Migrujące inhibitory korozji zbrojenia elementów żelbetowych w świetle badań doświadczalnych. Część 2

W numerze lutowym miesięcznika „Materiały Budowlane" (2/08) przedstawiliśmy wyniki badań skuteczności inhibitora organicznego w warunkach zbliżonych do występujących w konstrukcjach żelbetowych w przypadku korozji zbrojenia o niskim stopniu zaawansowania wywołanej okresowym zwilżaniem roztworem chlorku sodu. W tym artykule przedstawimy wyniki badań skuteczności inhibitora korozji w przypadku korozji zbrojenia o wysokim stopniu zaawansowania.

Badania elementów, w których wywołano zaawansowaną korozję zbrojenia (etap 2), podzielono na dwie części. Przebieg badań przedstawiono na rysunku 1.

Na powierzchnię dwóch elementów obciążonych nr 6 i 7 oraz dwóch elementów nieobciążonych nr 10 i 11 nałożono inhibitor KCR o stężeniu 3 g/dm^2. Pozostałe dwa elementy obciążone nr 8 i 9 oraz dwa elementy nieobciążone nr 12 i 13 pozostawiono bez inhibitora i traktowano jako porównawcze. Pomiary elementów obciążonych prowadzono przez 14 tygodni, natomiast elementów nieobciążonych przez 9 tygodni. Następnie zdemontowano osprzęt obciążający z elementów zarysowanych i próbki nr 6, 7, 10 i 11 ponownie nasączono inhibitorem KCR o stężeniu 3 g/dm^2. Po wznowieniu zabiegu ochronnego pomiary potencjodynamiczne kontynuowano przez kolejne 22 tygodnie w odciążonych elementach zarysowanych i 23 tygodnie w elementach nieobciążanych. Podczas badań elektrochemicznych stosowano zwiększony zakres polaryzacji zbrojenia od -150 mV do +1000 mV w celu odwzorowania całej krzywej katodowej. Przez cały okres badań elementy przechowywano na ruszcie, nad wodą, pod przykryciem, co zapewniało właściwą wilgotność betonu.



Rys. 1. Przebieg badań etapu drugiego w przypadku zaawansowanej korozji zbrojenia

Wyniki pomiarów gęstości prądu korozyjnego w obciążanych elementach zarysowanych nasączonych inhibitorem KCR przedstawiono na rysunku 2. Na rysunku 3 pokazano uzyskane wartości gęstości prądu korozyjnego w porównawczych elementach obciążonych i zarysowanych bez inhibitora, a na rysunku 4 gęstości prądu korozyjnego określone w elementach nieobciążanych zabezpieczanych inhibitorem KCR i porównawczych bez inhibitora.

W obciążanych elementach z zaawansowaną korozją zbrojenia zastosowanie inhibitora KCR nie spowodowało obniżenia gęstości prądu korozyjnego w rysie. W elemencie nr 6 bezpośrednio po naniesieniu inhibitora wartość gęstości prądu korozyjnego wzrosła, a następnie nieco obniżyła, utrzymując się jednak powyżej poziomu sprzed zastosowania inhibitora. Po ponownej aplikacji inhibitora nie nastąpiło zahamowanie korozji. Wyniki pomiarów wskazywały wręcz na przyśpieszenie korozji. Podobne rezultaty uzyskano w odległości 20 cm z jednej strony od rysy. Po drugiej stronie rysy gęstość prądu korozyjnego początkowo wzrosła, po czym nastąpiło jej obniżenie poniżej poziomu zainicjowanego działaniem chlorków. Po ponownym zastosowaniu inhibitora gęstość prądu korozyjnego prawie nie uległa zmianie.

W rysie elementu nr 7 zastosowanie inhibitora KCR wywołało przyśpieszenie korozji. Ponowne nałożenie inhibitora spowodowało duże i niestabilne

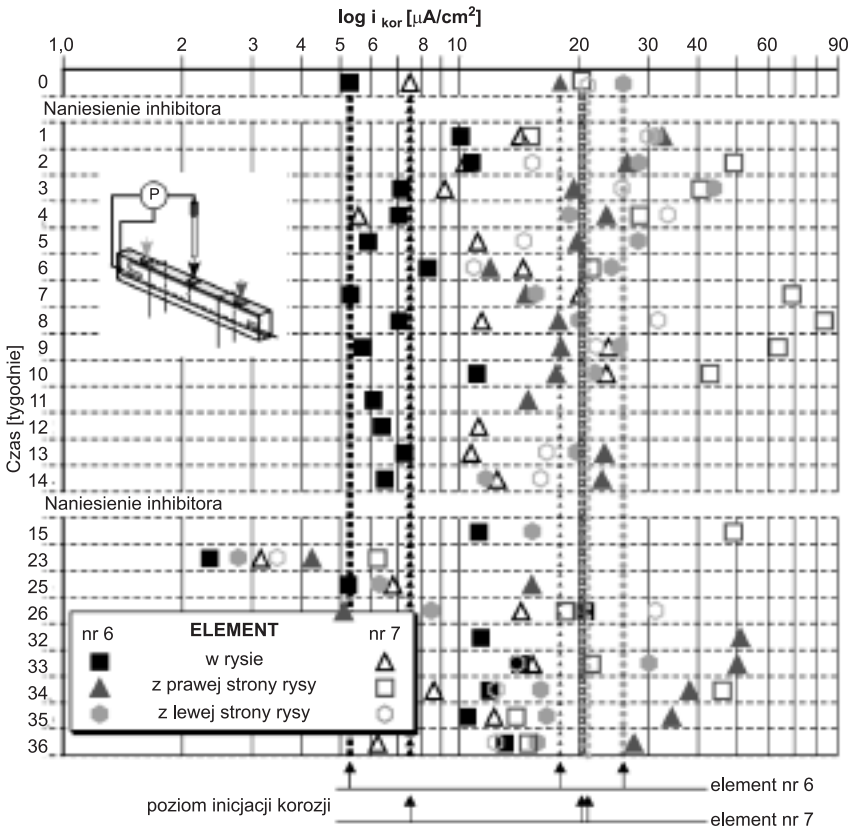
* Politechnika Śląska

zmiany gęstości prądu korozyjnego – przemiennie hamowanie korozji i jej wzrost. Podobne wyniki uzyskano w jednym miejscu poza rysą. Po przeciwnej stronie rysy pierwsze naniesienie inhibitora poskutkowało dużymi i niestabilnymi zmianami gęstości prądu korozyjnego – ograniczaniem i przyspieszaniem szybkości korozji. Po ponownym naniesieniu inhibitora gęstość prądu korozyjnego została ograniczona i utrzymywała się nieco poniżej poziomu wywołanego chlorkami.

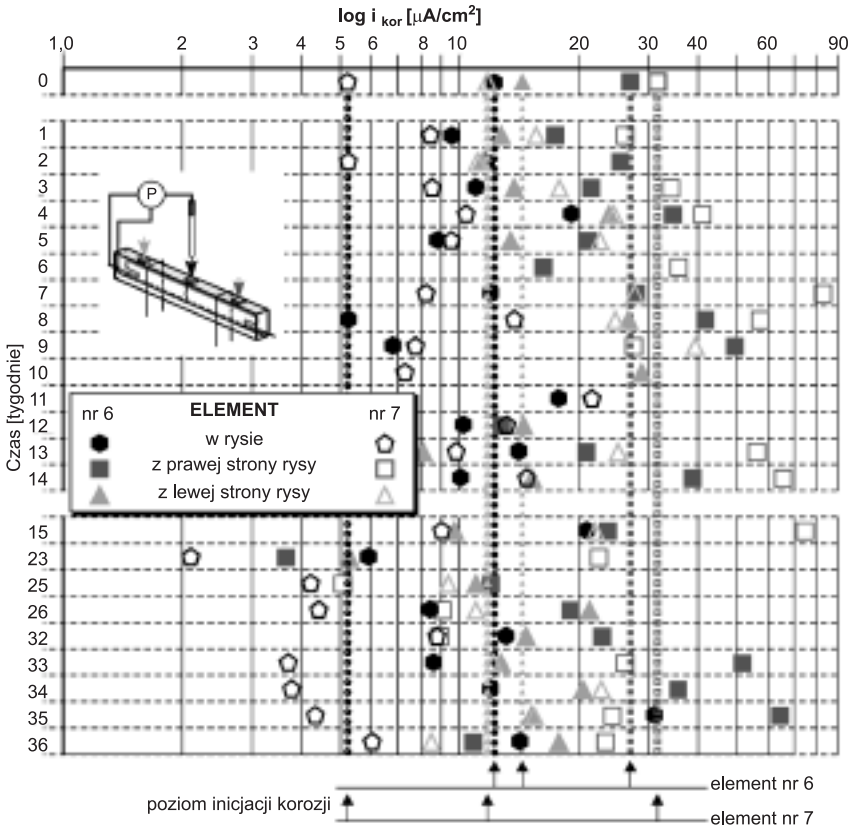
Porównanie wyników uzyskanych w obciążonych i nasączonych inhibitorem elementach nr 6 i 7 (rysunek 2) oraz obciążonych elementach nr 8 i 9 bez inhibitora (rysunek 3) wskazuje, że przy wysokim stopniu rozwoju korozji zbrojenia znajdującego się pod zarysowaną otuliną działanie mieszanki KCR było nieskuteczne.

Po naniesieniu mieszanki KCR na nieobciążony element nr 10 odnotowano przyrost gęstości prądu korozyjnego, który jeszcze się zwiększył, gdy substancję tę zaaplikowano powtórnie. W drugim elemencie nieobciążonym nr 11 działanie inhibitora KCR spowodowało przemienne hamowanie i wzrost szybkości korozji w porównaniu z poziomem wyjściowym. Podobne zmiany gęstości prądu korozyjnego stwierdzono w elementach porównawczych bez inhibitora (nr 12 i 13).

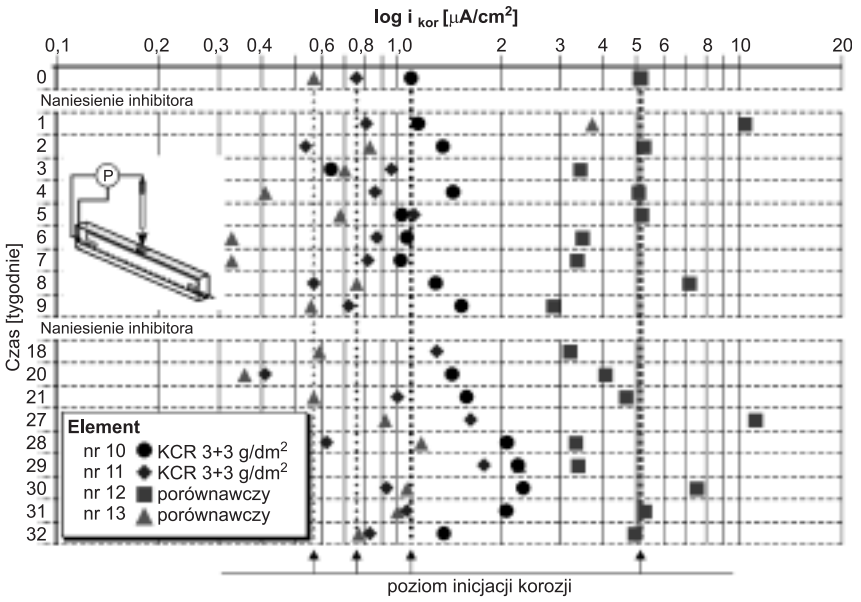
Zestawione na rysunku 4 wartości gęstości prądu korozyjnego świadczą, że także w elementach nieobciążonych ze średnio rozwiniętą korozją zbrojenia inhibitor KCR okazał się nieskuteczny. Brak oczekiwanego działania ochronnego inhibitora KCR w elementach ze zbrojeniem poddanym zaawansowanej korozji (obciążonych i zarysowanych) oraz korozji średnio rozwiniętej (elementy nieobciążone) był widoczny w przebiegu krzywych polaryzacji. We wszystkich elementach krzywe te przebiegały w sposób podobny do przedstawionych na rysunku 5 wykresów otrzymanych w nieobciążonym elemencie nr 10. Przed wywołaniem korozji na krzywej 1 widoczny był potencjał przebicia. Wzbudzeniu korozji odpowiadała krzywa 2, potencjał przebicia znajdował się poza zakresem pomiaru. Po naniesieniu inhibitora otrzymano krzywe 3 i 4, których przebieg prawie zgadzał się z krzywą 2, z tym że gęstości prądu korozyjnego były



Rys. 2. Wyniki badań elektrochemicznych zbrojenia z zaawansowaną korozją w nasączanych inhibitorem KCR, obciążanych i zarysowanych elementach nr 6 i 7



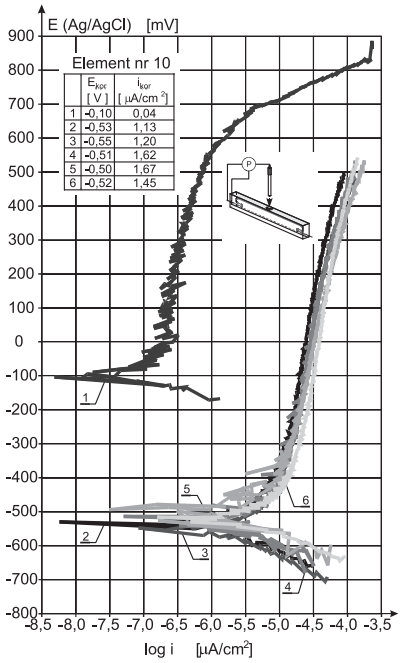
Rys. 3. Wyniki badań elektrochemicznych zbrojenia z zaawansowaną korozją w obciążanych i zarysowanych elementach porównawczych nr 8 i 9 bez inhibitora



Rys. 4. Wyniki badań elektrochemicznych zbrojenia ze średnio zaawansowaną korozją w nieobciążonych elementach nr 10 i 11 nasączanych inhibitorem KCR oraz nr 12 i 13 bez inhibitora

większe. Po ponownym zastosowaniu inhibitora KCR wyznaczono krzywe 5 i 6, nieznacznie różniące się od poprzednich krzywych.

Brak skuteczności inhibitora w elementach z silnie rozwiniętą korozją może być spowodowany bardzo zaawansowanymi procesami elektrodowymi zachodzącymi na powierzchni stali zbrojeniowej. Uważa się, że zahamowanie już występujących procesów korozyjnych jest trudniejsze niż zapobieganie depasywacji stali (*Alonso C., Andrade C., Argiz C., Malric B.: Na_2PO_3F as inhibitor of corroding reinforcement in carbonated concrete, Cement and Concrete Research, 26, 3, 1996*). Ponadto stężenie inhibitora przy powierzchni stali zbrojeniowej może być niewystarczające ze względu na duże prawdopodobieństwo związania części jego składników przez produkty korozji. W przypadku elementów niezarysowanych otulina utrudnia wnikanie inhibitora, co może skutkować osiągnięciem mniejszego stężenia inhibitora na poziomie zbrojenia w stosunku do elementów zarysowanych. Ponadto korozja wywołana chlorkami znacznie zwiększa powierzchnię czynną stali, co powoduje, że do powstrzymania rozwiniętej korozji konieczne jest znacznie wyższe stężenie inhibitora niż przyjmuje się przed inicjacją procesów korozyjnych lub przy niedużym ich zaawansowaniu.



Rys. 5. Krzywe polaryzacji uzyskane w nieobciążonym elemencie nr 10 zabezpieczanym inhibitorem KCR: 1 – w stanie pasywnym przed wzbudzeniem korozji; 2 – po wzbudzeniu korozji; 3 – bezpośrednio po naniesieniu inhibitora; 4 – po 9 tygodniach działania inhibitora; 5 – po powtórnym naniesieniu inhibitora; 6 – pod koniec pomiarów

Do badań stopnia ograniczenia korozji zbrojenia w warunkach zbliżonych do występujących w żelbecie wybrano związki DME i KCR, które w badaniach selekcjonujących wykazały się najlepszymi właściwościami oraz nie pogarszały właściwości ochronnych cieczy porowej w warunkach naturalnych (brak karbonatyzacji lub obecności chlorków). Skuteczność ochronną tych związków określono z uwzględnieniem działania naprężeń, zarysowania otuliny oraz dwóch poziomów rozwoju korozji zbrojenia – nieznacznego i zaawansowanego. Wyniki badań skuteczności zastosowanych związków DME i KCR porównano z inhibitorami zwanymi preparatami M i F, produkowanymi przez renomowane zagraniczne firmy chemii budowlanej. W elementach zarysowanych z nieznaczną korozją zbrojenia (i_{kor} < 1 μA/cm²) bezpośrednio po zastosowaniu związków DME i KCR oraz preparatów M i F nastąpiło zmniejszenie szybkości korozji, przy czym związki DME i KCR działały skuteczniej. Po 2 latach od zaaplikowania inhibitorów w elementach zarysowanych z nieznaczną korozją zbrojenia nastąpił duży wzrost szybkości korozji – zarówno, gdy stosowano DME i KCR, jak i preparaty M i F.

W elementach zarysowanych z zaawansowaną korozją zbrojenia (i_{kor} ≅ 5 μA/cm²) nie udało się ograniczyć korozji dotąd najlepiej działającym inhibitorem KCR – niezależnie od większego zużycia oraz powtórnej aplikacji. Podobnie nie udało się ograniczyć korozji zbrojenia tym samym inhibitorem w elementach nieobciążonych i niezarysowanych ze średnio zaawansowaną korozją zbrojenia (i_{kor} > 0,5 μA/cm²).

Wyniki badań wskazują na konieczność bardzo rozważnego stosowania inhibitorów migrujących do zabezpieczania konstrukcji żelbetowych. Dobierając ochronę inhibitorową, należy uwzględnić:

- zaawansowanie procesów korozyjnych zbrojenia;
- stopień zarysowania otuliny betonowej;
- okres do ewentualnego ponowienia zabiegu;
- dobór dawek inhibitora gwarantujących osiągnięcie oczekiwanej skuteczności.

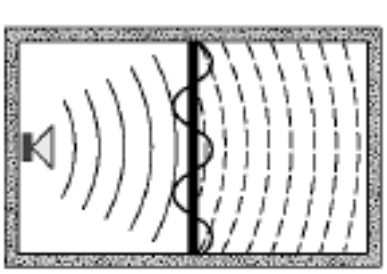
*dr hab. inż. Barbara Szudrowicz**

Izolacyjność przegród budowlanych od dźwięków powietrznych

W 2007 r. w numerze wrześniowym miesięcznika „Materiały Budowlane" (nr 9/07), w ramach „Podręcznika fizyki budowli", rozpoczęliśmy cykl „Akustyka w budownictwie". Dotychczas omówiliśmy: rodzaje akustyki technicznej i źródła hałasu; zjawisko fizyczne, jakim jest dźwięk oraz parametry niezbędne do omówienia zagadnień technicznych związanych z ochroną przed hałasem i drganiami w budynkach i ich otoczeniu; zjawisko rozchodzenia się dźwięku w przestrzeni otwartej oraz zamkniętej; parametry określające poziom głośności hałasu – fony i skorygowane (ważone) poziomy dźwięku A, B, C; parametry hałasu uwzględniające jego zmienność w czasie; podstawowe pojęcia opisujące drgania i metody oceny drgań ze względu na ich wpływ na konstrukcję budynków oraz ludzi w nich przebywających. W tym artykule omówimy izolacyjność przegród budowlanych od dźwięków powietrznych.

Przenoszenie dźwięku przez przegrodę jest wynikiem pobudzania przegrody do drgań przez padającą na nią falę akustyczną rozprzestrzeniającą się w powietrzu lub przez pobudzanie mechaniczne (np. uderzenie) i wypromieniowanie przez tę przegrodę energii akustycznej w postaci dźwięków powietrznych. Bez względu na sposób pobudzania przegrody do odbiorcy znajdującego się po drugiej jej stronie zawsze dochodzi dźwięk powietrzny.

Rozpatrując **właściwości dźwiękoizolacyjne**, uwzględnia się zawsze sposób pobudzenia i odrębnie określa izolacyjność od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Schemat przenikania dźwięków powietrznych przez przegrodę pokazano na rysunku 1. Wynika z niego, że przegroda pobudzana do drgań przez padającą falę dźwiękową staje się źródłem dźwięku w pomieszczeniu odbiorczym.



Rys. 1. Obraz graficzny przenoszenia dźwięku powietrznego przez przegrodę

Izolacyjność od dźwięków powietrznych odnosi do ścian wewnętrznych i zewnętrznych, stropów, dachów, okien, drzwi, nawiewników powietrza i wszystkich innych elementów wchodzących w skład przegrody budowlanej.

Wszystkie wielkości określające właściwości dźwiękoizolacyjne przegród budowlanych i ich elementów wyznacza się w funkcji częstotliwości dźwięku. W praktyce do określenia i oceny właściwości dźwiękoizolacyjnych konkretnych rozwiązań stosuje się najczęściej jednoliczbowe wskaźniki tych wielkości.

Izolacyjność oznaczona w warunkach laboratoryjnych

Parametrem określającym właściwości dźwiękoizolacyjne przegrody budowlanej jako wyrobu budowlanego (niezależnie od zakresu stosowania w budynku) jest **izolacyjność akustyczna właściwa *R*** zdefiniowana w PN-B-02153:2002 jako dziesięć logarytmów dziesiętnych stosunku mocy akustycznej W_1 padającej na daną przegrodę do mocy akustycznej W_2 przenoszonej przez tę przegrodę:

$$R = 10\lg\frac{W_1}{W_2} \quad [\text{dB}] \qquad (1)$$

W przypadku, gdy w pomieszczeniu po obu stronach przegrody pola akustyczne można uznać za rozproszone i jeżeli przenoszenie dźwięku między tymi pomieszczeniami odbywa się wyłącznie przez daną przegrodę, wzór (1) ma postać:

$$R = L_1 - L_2 + 10\lg\frac{S}{A} \quad [\text{dB}] \qquad (2)$$

gdzie:
R – izolacyjność akustyczna właściwa [dB];
L_1 – poziom średniego ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu po stronie nadawczej ze źródłem dźwięku [dB];
L_2 – poziom średniego ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu po stronie odbiorczej [dB];
S – powierzchnia przegrody rozdzielającej pomieszczenie – wspólna w obu pomieszczeniach [m^2];
A – chłonność akustyczna pomieszczenia odbiorczego – równoważne pole powierzchni dźwiękochłonnej [m^2].

Wzór (2) wskazuje na związek między izolacyjnością akustyczną właściwą przegrody między dwoma pomieszczeniami a poziomem ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu nadawczym L_1 i odbiorczym L_2 przy uwzględnieniu pola powierzchni S przegrody, przez którą przenika energia akustyczna i chłonnością akustyczną pomieszczenia odbiorczego A.

Izolacyjność akustyczna właściwa jest wielkością bezwzględną niezależną od poziomu ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu nadawczym. Lepszym właściwościom dźwiękoizolacyjnym przegrody odpowiadają większe wartości R.

Izolacyjność akustyczna właściwa teoretycznie nie zależy ani od wielkości powierzchni przegrody, ani od warunków pogłosowych pomieszczenia odbiorczego. Składniki S i A wchodzące w skład wzoru (2) tylko pozornie przeczą temu stwierdzeniu, są one bowiem jedynie poprawką do wartości

* Instytut Techniki Budowlanej

poziomu ciśnienia akustycznego L_2 wynikającą ze związku między mocą akustyczną wypromieniowaną przez przegrodę do pomieszczenia odbiorczego a poziomem ciśnienia akustycznego w tym pomieszczeniu.

W przypadku małych elementów budowlanych (S ≤ 1 m^2), izolacyjność od dźwięków powietrznych tych elementów określa się za pomocą znormalizowanej różnicy poziomu ciśnienia akustycznego D_n wg wzoru:

$$D_n = L_1 - L_2 + 10\lg\frac{A_0}{A} \quad [\text{dB}] \quad (3)$$

gdzie:
L_1, L_2 i A – jak we wzorze (2);
A_0 – chłonność akustyczna odniesienia A_0 = 10 m^2.

Jeżeli jeden z wymiarów małego elementu może być zmienny (np. nawiewnik powietrza o zmiennej długości dostosowanej do wymiarów konstrukcji, w której ma być zastosowany), wówczas izolacyjność akustyczną tego elementu określa się za pomocą znormalizowanej różnicy poziomu ciśnienia akustycznego odniesionej do 1 m, ze wzoru:

$$D_{nl} = L_1 - L_2 + 10\lg\frac{A_0}{A} + 10\lg\frac{l}{l_0} \quad [\text{dB}] \quad (4)$$

gdzie:
L_1, L_2 i A – jak we wzorze (3);
l – długość elementu;
l_0 – długość odniesienia l_0 =1 m.

Znormalizowaną różnicę poziomu ciśnienia akustycznego wykorzystuje się także do określania właściwości dźwiękoizolacyjnych sufitów podwieszonych i podłóg podniesionych w odniesieniu do wzdłużnej transmisji dźwięku przez te konstrukcje, uwzględniającej przenoszenie dźwięku także przez przestrzenie nad sufitem lub pod podłogą podniesioną. Parametr ten zostanie szczegółowo omówiony w dalszej części cyklu.

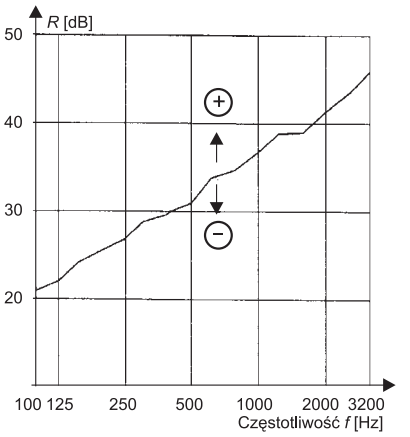
W przypadku, gdy przegroda składa się z kilku fragmentów o różnej izolacyjności akustycznej bądź w skład przegrody wchodzą małe elementy, wówczas wypadkowa izolacyjność akustyczna może być określona wg wzoru:

$$R_{wyp} = -10\lg\left[\sum_{i=1}^{m}\frac{S_{0i}}{S}10^{-0,1R_i} + \sum_{j=1}^{m}\frac{A_0}{S}10^{0,1(D_{nl,j}-l_j)} + \sum_{k=1}^{n}\frac{A_0 l}{S l_0}10^{-0,1D_{nl,k}}\right] \quad (5)$$

Wzór ten można przedstawić w prostszej postaci, jeżeli odnosi się tylko do przypadku, gdy przegroda składa się z kilku fragmentów o różnej izolacyjności akustyczne R_i i procentowym udziale p_i tych fragmentów w całkowitej powierzchni przegrody, przy czym Σp_i = 100

$$R_{wyp} = -10\lg\sum_{i=1}^{n}\frac{p_i}{100}10^{-0,1R_i} \quad [\text{dB}] \quad (6)$$

Wszystkie parametry izolacyjności od dźwięków powietrznych określone wzorami (2) do (6) zależą od częstotliwości dźwięku padającego na daną przegrodę (dany element). Parametry te wyznacza się w przedziale częstotliwości minimum 100 ÷ 3150 Hz w pasmach 1/3-oktawowych 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 2000, 2500 i 3150 Hz. Dopuszczalne jest także (ale nie zalecane) wyznaczanie izolacyjności w pasmach oktawowych 125, 250, 500,1000 i 2000 Hz. Zbiór wartości określających daną wielkość izolacyjności od dźwięków powietrznych przedstawia się w formie graficznej w postaci charakterystyki np. *R (f)* naniesionej na wykres, w którym oś odciętych określa częstotliwość w Hz w skali logarytmicznej, zaś oś rzędnych określony parametr (R, D_{ne}, D_{nl}) w dB (rysunek 2). Im wyżej na wykresie uplasowana jest charakterystyka danego parametru izolacyjności akustycznej w funkcji częstotliwości, tym lepsza jest ocena izolacyjności od dźwięków powietrznych danego rozwiązania.



Rys. 2. Obraz graficzny charakterystyki izolacyjności od dźwięków powietrznych w funkcji częstotliwości dźwięku

Znając wartości izolacyjności akustycznej w pasmach częstotliwości 1/3-oktawowych, można obliczyć wartości izolacyjności w pasmach oktawowych wg wzoru:

$$R_{okt} = -10\lg\frac{1}{3}\sum_{i=1}^{3}10^{-0,1R_i} \quad [\text{dB}] \quad (7)$$

gdzie:
R_{okt} – izolacyjność akustyczna właściwa w paśmie oktawowym [dB];
R_i – izolacyjność akustyczna właściwa w 1/3-oktawowych pasmach wchodzących w skład rozpatrywanego pasma oktawowego [dB];
i – kolejne trzy pasma 1/3-oktawowe wchodzące w skład rozpatrywanego pasma oktawowego.

Przeliczenie odwrotne – z pasm oktawowych na tercjowe nie jest możliwe.

Warunki pozwalające na stosowanie wzoru (2) można uzyskać tylko w specjalnie zbudowanych laboratoriach akustycznych, w których boczne przenoszenie dźwięku między komorami pomiarowymi jest pomijalnie małe. W takich warunkach laboratoryjnych określa się izolacyjność akustyczną właściwą wzorców przegród, a wynik pomiaru traktuje się jako charakterystykę właściwości dźwiękoizolacyjnych danego wyrobu budowlanego.

Izolacyjność od dźwięków powietrznych przegród wewnętrznych w budynku

Jeżeli przegroda znajduje się w budynku, jej **izolacyjność od dźwięków powietrznych określa się za pomocą przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej *R'*** zdefiniowanej w PN-B-02153:2002 jako dziesięć logarytmów dziesiętnych stosunku mocy akustycznej W_1 padającej na daną przegrodę do całkowitej mocy akustycznej przenoszonej do pomieszczenia odbiorczego, jeżeli oprócz mocy W_2 przenoszonej przez przegrodę znacząca jest moc akustyczna W_3 przenikająca między pomieszczeniami wszystkimi innymi drogami pośrednimi.

$$R = 10\lg\frac{W_1}{W_2 + W_3} \quad [\text{dB}] \quad (8)$$

W takim przypadku odpowiednikiem wzoru (2) jest wzór określający przybli-

żoną izolacyjność akustyczną właściwą *R'* w postaci:

$$R' = L_1 - L_2 + 10\lg\frac{S}{A} \quad [\text{dB}] \qquad (9)$$

Występujące we wzorze (9) oznaczenia L_1, L_2, S i A są analogiczne jak we wzorze (2), przy czym:

– poziom ciśnienia akustycznego L_2 w pomieszczeniu odbiorczym wynika z przenoszenia dźwięku między pomieszczeniami zarówno przez przegrodę rozdzielającą te pomieszczenia, jak i wszystkimi pośrednimi drogami transmisji dźwięku między tymi pomieszczeniami;

– powierzchnia przegrody S jest polem powierzchni przegrody wspólnym w obu przyległych do przegrody pomieszczeniach

Należy podkreślić, że określenie „przybliżona" nie ma nic wspólnego z małą dokładnością określania tego parametru, a wskazuje jedynie, że izolacyjność akustyczna przegrody (wyznaczona pomiarowo lub obliczeniowo) odnosi się do danych warunków w budynku i ujmuje zarówno właściwości akustyczne samej przegrody, jak i stopień transmisji dźwięku przez otoczenie przegrody.

Jeżeli powierzchnia przegrody w budynku jest mniejsza niż 10 m^2 lub jeżeli pomieszczenia są wzajemnie przesunięte, to nie określa się przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej przegrody *R'*, a wzorcową różnicę poziomu ciśnienia akustycznego D_{nT}, wg wzoru:

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10\lg\frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}] \qquad (10)$$

gdzie:
L_1, L_2 – jak we wzorze (9);
T – czas pogłosu pomieszczenia po odbiorczej stronie przegrody [s];
T_0 – czas pogłosu odniesienia, przyjmuje się T_0 = 0,5 s.

Wzorcowa różnica poziomu ciśnienia akustycznego jest izolacyjnością akustyczną między pomieszczeniami sprowadzoną do warunków odniesienia określonych przez wzorcowy czas pogłosu T_0 = 0,5 s. Jest to czas pogłosu reprezentatywny dla wielu rodzajów umeblowanych (wyposażonych zgodnie z przeznaczeniem) pomieszczeń w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej.

Między przybliżoną izolacyjnością akustyczną właściwą R' a wzorcową różnicą poziomu ciśnienia akustycznego D_{nT} istnieje związek:

$$D_{nT} = R' + 10\lg V - 10\lg S - 5 \text{ [dB]} \qquad (11)$$

gdzie:
V – objętość pomieszczenia odbiorczego [m^3];
S – pole powierzchni przegrody – wspólnej części w obu pomieszczeniach [m^2].

Jeżeli pomieszczenia nie są wzajemnie przesunięte, tj. jeżeli objętość pomieszczenia odbiorczego można obliczyć jako iloczyn pola powierzchni przegrody działowej w pomieszczeniu odbiorczym i odległości między przegrodą przeciwległą, to wzór (9) sprowadza się do uproszczonej postaci:

$$D_{nT} = R' + 10\lg h - 5 \text{ [dB]} \qquad (12)$$

gdzie:
h – wysokość pomieszczenia odbiorczego (jeżeli wzór odnosi się do izolacyjności akustycznej stropu) lub odległość między ścianą rozdzielającą pomieszczenia a ścianą przeciwległą (jeżeli wzór odnosi się do izolacyjności akustycznej ściany).

Jeżeli pomieszczenia przyległe do danej przegrody działowej mają różną objętość, to mniejsze wartości D_{nT} uzyskuje się oceniając transmisje dźwięku z pomieszczenia większego do pomieszczenia mniejszego.

Ze wzoru (10) wynika, że w budynkach, w których wysokość pomieszczenia wynosi 2,8 – 3,0 m i wzajemne usytuowanie pomieszczeń odpowiada warunkom, przy których możliwe jest stosowanie wzoru (10), wartość D_{nT} odnosząca się do transmisji dźwięku w kierunku pionowym jest bliska wartości *R*'. Przy ocenie transmisji dźwięku w kierunku poziomym można stwierdzić na tej samej podstawie, że wartość D_{nT} jest mniejsza od wartości *R*' ściany tylko w przypadku wąskich pomieszczeń o h < 3,0 m. We wszystkich pozostałych przypadkach D_{nT} jest większe.

Izolacyjność akustyczna przegród wewnętrznych w budynku, bez względu na wyznaczany parametr, **zależy od częstotliwości** i wyznacza się ją w analogicznym przedziale i pasmach częstotliwości jak parametry określane w warunkach laboratoryjnych.

Izolacyjność od dźwięków powietrznych przegród zewnętrznych w budynku

Parametry określające izolacyjność akustyczną przegród zewnętrznych w budynku różnią się od opisanych wcześniej parametrów akustycznych przegród wewnętrznych ze względu na inny rodzaj pola akustycznego po obu stronach przegrody. Po stronie zewnętrznej mamy do czynienia z przestrzenią otwartą i w związku z tym niezbędne jest przyjęcie innych relacji między mocą akustyczną padającą na przegrodę a poziomem ciśnienia akustycznego po zewnętrznej stronie przegrody. Rozróżnia się dwa przypadki:

a) na przegrodę zewnętrzną pada bezpośrednia fala akustyczna pod kątem 45°

$$R'_{45} = L_{1,s} - L_2 + 10\lg\frac{S}{A} - 1{,}5 \quad [\text{dB}] \qquad (13)$$

gdzie:
$L_{1,s}$ – poziom średniego ciśnienia akustycznego przy powierzchni analizowanego fragmentu przegrody zewnętrznej [dB];
$L_{2,A}$ – jak we wzorze (2);
S – pole powierzchni analizowanego fragmentu przegrody zewnętrznej [m^2].

b) pole akustyczne po stronie zewnętrznej można traktować jako rozproszone, a źródłem dźwięku jest hałas drogowy

$$R'_{tr,s} = L_{eq.1,s} - L_{eq.2} + 10\lg\frac{S}{A} - 3 \text{ [dB]} \qquad (14)$$

gdzie:
$L_{eq.1,s}$ – wartość średnia równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego (hałasu drogowego) przy powierzchni analizowanego fragmentu przegrody zewnętrznej [dB];
$L_{eq.2}$ – wartość średnia równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego (hałasu drogowego) w pomieszczeniu odbiorczym [dB];
S, A – jak we wzorze (13).

Analogicznie jak w przypadku przegród wewnętrznych w budynku określa się niekiedy także w odniesieniu do przegród zewnętrznych wzorcową różnicę poziomu ciśnienia akustycznego, sprowadzając do wzorcowego czasu pogłosu T_0 różnicę między pozio-

mem ciśnienia akustycznego ($L_{1,s}$ lub $L_{eq.1,s}$) przy powierzchni przegrody od strony zewnętrznej a poziomem ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu odbiorczym (L_2 lub $L_{eq.2}$).

W przypadku dużych powierzchni ścian zewnętrznych poziom L_1 określa się w odległości 2 m od ściany i wówczas wyznacza się bezpośrednią różnicę poziomu $D_{2m} = L_{1,\,2\,m} - L_2$, którą można sprowadzić, zgodnie z ogólnymi zasadami, do A_0 lub T_0.

Izolacyjność od dźwięków powietrznych ustrojów stosowanych na konstrukcjach ściennych i stropowych

Dodatkowe ustroje (najczęściej warstwowe) zastosowane na konstrukcjach ściennych lub stropowych zmieniają ich izolacyjność od dźwięków powietrznych. Izolacyjność akustyczną tych ustrojów określa się przez zmianę izolacyjności akustycznej konstrukcji podstawowej zgodnie z wyrażeniem:

$$\Delta R = R_{with} - R_{without} \quad [\text{dB}] \qquad (15)$$

gdzie:

R_{with} – izolacyjność akustyczna właściwa w funkcji częstotliwości przegrody podstawowej po zastosowaniu na niej danego ustroju; oznaczenie wg normy PN-EN ISO 140-16 [dB];

$R_{without}$ – izolacyjność akustyczna właściwa w funkcji częstotliwości przegrody podstawowej; oznaczenie wg normy PN-EN ISO 140-16 [dB].

Wielkość ΔR zależy od izolacyjności akustycznej przegrody, na której został zastosowany dany ustrój. Z tego względu przyjęte są znormalizowane warunki i procedury wyznaczania tego parametru w warunkach laboratoryjnych umożliwiające porównanie między sobą różnych rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych.

Jednoliczbowe wskaźniki izolacyjności od dźwięków powietrznych

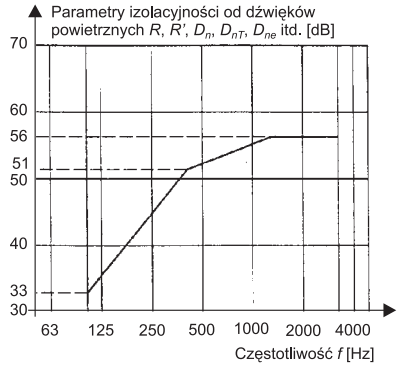
Posługiwanie się w praktyce pełnymi charakterystykami izolacyjności akustycznej właściwej (lub charakterystykami wielkości pochodnych) byłoby bardzo uciążliwe. Z tego względu wielkości te określa się za pomocą jednoliczbowych wskaźników wyznaczanych na podstawie zbioru wartości określonych w pasmach 1/3-oktawowych lub oktawowych w rozpatrywanym przedziale częstotliwości. Na podstawie każdej charakterystyki izolacyjności akustycznej podanej w funkcji częstotliwości określa się:

- wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej R_w (i wszystkich pozostałych wielkości, a więc przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_w lub różnicy poziomów ciśnienia akustycznego $D_{nT,w}$, $D_{n,w}$, $D_{ne,w}$);
- dwa widmowe wskaźniki adaptacyjne C i C_{tr}. Wskaźniki te podaje się w postaci zapisu:

$$R_w\,(C,\,C_{tr}) \text{ lub np. } R'_w\,(C,\,C_{tr}),$$
$$D_n\,(C,\,C_{tr})\ldots \text{ itd.} \qquad (16)$$

Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej R_w wyznacza się przez porównanie charakterystyki izolacyjności akustycznej przegrody (lub charakterystyki innego parametru określającego właściwości dźwiękoizolacyjne danego rozwiązania w danych warunkach) z krzywą wzorcową pokazaną na rysunku 3. Wartość wskaźnika ważonego odpowiada wartości rzędnej krzywej odniesienia przy f = 500 Hz przesuniętej na wykresie w taki sposób, aby ujemne odchylenia charakterystyki izolacyjności akustycznej przegrody od krzywej wzorcowej nie było większe niż 2 dB, lecz najbliższe 2 dB (kierunek ujemnego odchylenia – rysunek 2). Metoda obliczeń podana jest w normie PN-EN 717-1:1999.

Uzupełnienie podstawowego wskaźnika ważonego R_w dwoma widmowymi wskaźnikami adaptacyjnymi C i C_{tr} ma



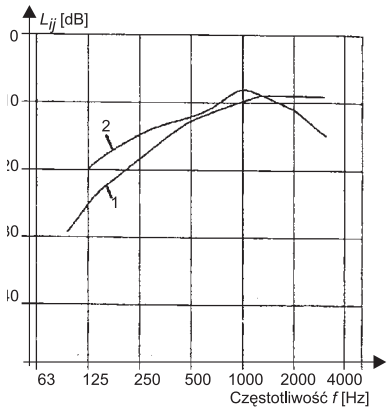
Rys. 3 Charakterystyka wzorcowa w 1/3-oktawowych pasmach częstotliwości stosowana przy obliczaniu ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej R_w (i wskaźników ważonych pozostałych wielkości określających izolacyjność od dźwięków powietrznych) wg PN-EN ISO 717-1:1999

na celu powiązanie wskaźnikowej oceny izolacyjności akustycznej przegrody ze zmniejszeniem poziomu hałasu (poziomu dźwięku A) przenikającego przez tę przegrodę. Takiego warunku nie spełnia wskaźnik ważony R_w (lub wskaźniki ważone innych wielkości izolacyjności akustycznej). Jest on bowiem wyznaczany bez uwzględniania widma hałasu oddziałującego na przegrodę.

Na potrzeby akustyki budowlanej zostały przyjęte w skali międzynarodowej dwa wzorcowe widma hałasu, w stosunku do których dodatkowo ocenia się izolacyjność akustyczną przegrody budowlanej przez wyznaczenie uzupełniających widmowych wskaźników adaptacyjnych. Są to:

- widmo tzw. różowego szumu, charakteryzujące się jednakowymi poziomami ciśnienia akustycznego w kolejnych 1/3-oktawowych lub oktawowych pasmach częstotliwości;
- widmo charakteryzujące się przewagą niskich częstotliwości.

Obrazy graficzne tych widm skorygowane krzywą korekcji A pokazano na rysunku 4 (przykład dla pasm 1/3-oktawowych). Metoda wyznaczania wskaźników C i C_{tr} podana jest w normie PN-EN ISO 717-1:1999.



Rys. 4. Widma hałasu (w 1/3 oktawowych pasmach częstotliwości) ważone krzywą korekcji *A*, stosowane do obliczania uzupełniających widmowych wskaźników adaptacyjnych: 1 – wskaźnika *C* (widmo szumu różowego); 2 – wskaźnika C_{tr} (widmo hałasu pochodzącego od komunikacji drogowej w mieście). Uwaga – wartości poziomu ciśnienia akustycznego sprowadzone do L_A = 0 dB

Widmo różowego szumu przyjmuje się jako wzorzec widma hałasów wewnętrznych, bytowych występujących w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. W przybliżeniu odpowiada ono także widmom hała-

su zewnętrznego pochodzącego od komunikacji drogowej i szynowej przy znacznych prędkościach pojazdów, hałasu lotniczego w małej odległości od lotnisk, a także hałasu przemysłowego wysoko- i średnioczęstotliwościowego. Widmo to służy do wyznaczania wskaźnika adaptacyjnego *C*. Jako wzorzec widma z przewagą niskich częstotliwości przyjęto widmo hałasu pochodzącego od komunikacji drogowej w mieście. Przyjmuje się je także jako wzorzec hałasu lotniczego w dużej odległości od lotnisk oraz hałasu przemysłowego niskoczęstotliwościowego. Widmo to służy do wyznaczania wskaźnika adaptacyjnego C_{tr}.

Widmowe wskaźniki adaptacyjne wyznacza się w przedziale częstotliwości analogicznym jak wskaźnik ważony R_w lub w przedziale poszerzonym w kierunku niskich częstotliwości (do 50 Hz) lub/i w kierunku wysokich częstotliwości (do 5000 Hz). Symbol wskaźnika adaptacyjnego wyznaczonego w szerszym paśmie częstotliwości uzupełnia się w indeksie informacją o szerokości pasma (np. $C_{50\text{-}5000}$, $C_{tr,50\text{-}3150}$). Zgodnie z PN stosuje się wskaźniki adaptacyjne wyznaczone w paśmie podstawowym 100 – 3150 Hz.

Widmowe wskaźniki adaptacyjne *C* i C_{tr} przybierają wartości ujemne (w niektórych przypadkach wynoszą 0). Wskaźniki *C* i C_{tr} są wartościami względnymi i nabierają sensu fizycznego tylko w powiązaniu ze wskaźnikiem ważonym R_w (lub wskaźnikiem ważonym innej wielkości określającej izolacyjność akustyczną).

Forma zapisu wskaźników jednoliczbowych jak we wzorze (16) jest stosowana przy prezentowaniu wyników pomiarów akustycznych. Do oceny izolacyjności akustycznej przegrody o konkretnym zastosowaniu lub do formułowania wymagań w stosunku do izolacyjności akustycznej przegród budowlanych bądź przegród w budynku stosuje się sumę wskaźnika ważonego i odpowiedniego wskaźnika adaptacyjnego (i wszystkich pozostałych wielkości, a więc R'_{A1}, R'_{A2}, D_{neA1}, D_{neA2}, D_{nTA1}, D_{nTA2} itd.), którą w PN-B-02151-3:1999 określono jako wskaźnik oceny R_{A1} i R_{A2} (lub wskaźnik oceny każdego innego parametru izolacyjności akustycznej). Mamy zatem:

$$R_{A1} = R_w + C \qquad (17)$$

$$R_{A2} = R_w + C_{tr} \qquad (18)$$

Analogicznie są zbudowane wzory dotyczące pozostałych wielkości określających izolacyjność akustyczną elementów budowlanych lub izolacyjność akustyczną w budynku.

Wskaźniki oceny izolacyjności akustycznej właściwej R_{A1} i R_{A2} w przybliżeniu określają zmniejszenie poziomu dźwięku *A* przenikającego przez przegrodę.

W przypadku występowania hałasu, którego charakterystyka w funkcji częstotliwości (widmo) odpowiada w przybliżeniu widmu przypisanemu wskaźnikowi adaptacyjnemu *C*, obowiązuje zależność:

$$L_{A1,(C)} - L_{A2} \approx R_{A1} - 10\lg\frac{S}{A_{Sr}} \ [dB] \qquad (19)$$

lub np.

$$L_{A1,(C)} - L_{A2} \approx D_{n(Ctr)} - 10\lg\frac{T_{Sr}}{T_0} \ [dB] \qquad (20)$$

$L_{A1,(C)}$ – poziom dźwięku *A* hałasu występującego w pomieszczeniu nadawczym o widmie przypisanym wskaźnikowi adaptacyjnemu *C* [dB];
L_{A2} – poziom dźwięku *A* hałasu przenikającego do pomieszczenia odbiorczego przez daną przegrodę działową w przypadku, gdy chłonność tego pomieszczenia wynosi $A_{śr}$ [dB];
$A_{śr}$ – średnia (w rozpatrywanym paśmie częstotliwości) chłonność akustyczna pomieszczenia odbiorczego [m^2];
$T_{Śr}$ – średni (w rozpatrywanym paśmie częstotliwości) czas pogłosu pomieszczenia odbiorczego [m^2].

W przypadku występowania hałasu, którego charakterystyka w funkcji częstotliwości (widmo) odpowiada w przybliżeniu widmu przypisanemu wskaźnikowi adaptacyjnemu C_{tr} (widmo hałasu pochodzącego od komunikacji drogowej w mieście), obowiązuje zależność: lub np.

$$L_{A1,(C_{tr})} - L_{A2} \approx R_{A2} - 10\lg\frac{S}{A_{Sr}} \ [dB] \qquad (21)$$

gdzie:

$$L_{A1,(C_{tr})} - L_{A2} \approx D_{nTA2} - 10\lg\frac{T_{Sr}}{T_0} \ [dB] \qquad (22)$$

$L_{A1(Ctr)}$ – poziom dźwięku *A* hałasu występującego w pomieszczeniu nadawczym o widmie przypisanym wskaźnikowi adaptacyjnemu C_{tr} [dB].

Wskaźniki jednoliczbowe stosuje się także do oceny zmiany izolacyjności akustycznej właściwej przegrody ΔR po zastosowaniu na niej dodatkowych warstw (układów). W tym przypadku uwzględnia się zarówno wskaźniki ważone jak i widmowe wskaźniki adaptacyjne ($\Delta R_{w,direct}$, $\Delta(R_w + C)_{direct}$ oraz $\Delta(R_w + C_{tr})_{direct}$). Szczegóły obliczeń podane są w normie PN-EN ISO 140-16.

W związku z tym, że wartość ΔR, a więc i jednoliczbowe wskaźniki *direct*, zależą nie tylko od parametrów dodatkowych warstw zastosowanych na przegrodzie, ale także od izolacyjności akustycznej przegrody, na której te warstwy zostały zastosowane, norma PN-EN ISO 140-16:1999 wprowadza dodatkowy wskaźnik jednoliczbowy odniesiony do przegrody bazowej o standaryzowanym przebiegu izolacyjności akustycznej *R* (*f*). Dzięki specjalnej metodzie obliczeń (podanej w normie) wskaźnik ten jest częściowo uniezależniony od rodzaju przegrody, na której dodatkowe warstwy (układy) były badane w celu wyznaczenia wartości ΔR.

Wykorzystywanie w projektowaniu jednoliczbowych wskaźników izolacyjności od dźwięków powietrznych wyrobów budowlanych

Zgodnie z normą PN-B-02151-3:1999 przy doborze wyrobów budowlanych do zastosowania w budynku z punktu widzenia akustycznego należy przyjmować wartości projektowe jednoliczbowych wskaźników izolacyjności od dźwięków powietrznych, które są skorygowane o 2 dB w stosunku do wartości tych wskaźników otrzymanych w badaniach laboratoryjnych, i tak:

$$R_{A1R} = R_{A1} - 2 \text{ dB}, \ R_{A2R} = R_{A2} - 2 \text{ dB} \qquad (23)$$

$$D_{neA1R} = D_{neA1} - 2 \text{ dB}, \ D_{neA2R} = D_{neA2} - 2 \text{ dB} \qquad (24)$$

Zgodnie z normą *korekta wynosząca –2 dB uwzględnia dokładność wyznaczania wskaźników na podstawie pomiarów laboratoryjnych, różny stopień odtworzenia w badanym wzorcu cech rozwiązania materiałowo-konstrukcyjnego oraz ewentualne niedokładności wykonawstwa i pełni rolę współczynnika bezpieczeństwa przy projektowaniu izolacyjności akustycznej przegród.*

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Olsztynie

Trochę historii. Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Olsztynie powstał na bazie Terenowego Biura Inspekcyjno-Kontrolnego Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego oraz wydziałów zajmujących się sprawami budowlanymi w Urzędach Wojewódzkich w Olsztynie i Elblągu. Warmińsko-Mazurski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego w wyniku reformy administracji publicznej przejął sprawy w toku z dawnych województw: suwalskiego, ciechanowskiego, toruńskiego, elbląskiego, łomżyńskiego i olsztyńskiego. Dzięki temu, że nie było wśród nich spraw szczególnie skomplikowanych i zawiłych, łatwiej było rozpocząć pracę w nowych warunkach i realizować założenia ustawy Prawo budowlane. Za podstawę działania Inspektoratu przyjęto obecność nadzoru budowlanego w terenie, czyli przede wszystkim inspekcje na budowach, ścisłą współpracę z powiatowymi inspektorami nadzoru budowlanego i starostami w organizowaniu bazy materialnej i szkoleń, kontrolę powiatowych służb, inwentaryzację obiektów hydrotechnicznych i ochrony przeciwpowodziowej.

Struktura WINB. W wojewódzkim inspektoracie pracuje 21 pracowników merytorycznych, w trzech wydziałach:

- **Inspekcyjno-Kontrolnym**, podzielonym na dwa zespoły: zespół ds. infrastruktury drogowej i kolejowej oraz zespół ds. obiektów budownictwa wodnego;
- **Orzeczniczym**;
- **Wyrobów Budowlanych**.

W WINB działa ponadto **Zespół ds. Budownictwa, Obronności i Bezpieczeństwa**, który nadzoruje budowy oraz utrzymanie obiektów budowlanych na terenach zamkniętych.

Kierownictwo Inspektoratu. Funkcję Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego sprawuje od początku istnienia jednostki **inż. Leopold Ażgin**, który bezpośrednio nadzoruje pracę Wydziału Orzeczniczego. Jego Zastępcą jest **mgr inż. Maciej Kotarski**, który nadzoruje pracę Wydziału Inspekcyjno-Kontrolnego w WINB oraz Wydziału Wyrobów Budowlanych.

Specyfika województwa. Warmińsko-mazurskie należy do grupy województw o największej powierzchni i najmniejszym zaludnieniu. Położone jest w północno-wschodniej części Polski. Graniczy z Rosją oraz województwami: pomorskim, kujawsko-pomorskim, mazowieckim i podlaskim. Obejmuje 21 powiatów, dwa miasta na prawach powiatu oraz 116 gmin. Stolicą województwa, centralnym ośrodkiem administracyjnym i kulturalnym jest Olsztyn, malowniczo położony wśród jezior i pagórków polodowcowych. Region warmińsko-mazurski nazywany jest Krainą Tysiąca Jezior, choć w rzeczywistości jest ich znacznie więcej. Ponad 2000 jezior ma powierzchnię powyżej jednego hektara. Skandynawski lodowiec, który nasuwał się na ten teren, pozostawił też liczne wzgórza, kotliny, pagórki, wszystko to oplecione jest zielenią. Nie ma przesady w stwierdzeniu, że region warmińsko-mazurski stanowi „zielone płuca" Polski.

Na zdjęciu od lewej: Leopold Ażgin – Warmińsko-Mazurski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego, Marzena Olchowy – Główna księgowa, Zdzisław Zalewski – Kierownik Zespołu do spraw Budownictwa Obronności i Bezpieczeństwa, Maciej Kotarski – Zastępca Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Krzysztof Górski – Naczelnik Wydziału Wyrobów Budowlanych

Ukształtowanie terenu wpływa nie tylko na przemysł turystyczny i pozostałą gospodarkę regionu, ale również na specyfikę pracy nadzoru budowlanego. Pomimo braku dużych rzek, w regionie występuje stałe zagrożenie powodziowe spowodowane ukształtowaniem terenu na Żuławach Wiślanych. Wojewódzkim nadzorem budowlanym objęta jest w związku z tym największa w kraju liczba przepompowni i wałów przeciwpowodziowych, w tym systematycznie osuwający się wał czołowy jeziora Drużno. Chociaż w województwie nie ma sztucznych dużych zbiorników i zapór, nadzór budowlany troszczy się o bezpieczeństwo systemu jezior mazurskich połączonych śluzami i licznymi kanałami. Szczególnej troski wymaga unikatowy zabytek techniki – czynny Kanał Elbląski z pochylniami oraz rozległy pas techniczny i małe porty nad Zalewem Wiślanym. W regionie warmińsko-mazurskim płynie Kumiela – unikatowa, jedyna na terenach nizinnych rzeka o charakterze górskim, ze spiętrzeniami i sztucznymi jeziorami.

„Zielone płuca" Polski i liczne, malowniczo położone jeziora przyciągają specyficznych inwestorów, najczęściej budownictwa rekreacyjnego, dla których często prawo własności gruntu jest wartością najważniejszą, a przepisy prawa są, niestety, drugoplanowe. W tym zakresie nadzór budowlany, stojący na straży ładu prze-

Warmińsko-Mazurski WINB
10-575 Olsztyn, al. Marszałka J. Piłsudskiego 7/9
tel. (089) 534-08-95, fax (089) 534-08-97
winb@olsztyn.winb.gov.pl, http://olsztyn.winb.gov.pl

strzennego i bezpieczeństwa, w ciągu 8 lat funkcjonowania wprowadził zauważalny porządek. Widoczna obecność nadzoru budowlanego w terenie skutecznie zapobiega niestosowaniu bądź omijaniu prawa. Znaczenie prewencyjne ma również fakt, że cały nadzór w województwie jeździ na kontrole w terenie jednolicie oznakowanymi 24 samochodami służbowymi.

W 2007 r. pracownicy Inspektoratu przeprowadzili łącznie ponad 290 kontroli obiektów w trakcie budowy i w użytkowaniu oraz 66 kontroli wyrobów budowlanych u producentów i sprzedawców. W tym okresie WINB wydał 718 rozstrzygnięć administracyjnych (w I i II instancji). Podane liczby są proporcjonalne do zatrudnienia i bazy materialnej Inspektoratu, jednak troska o ład przestrzenny wymaga przynajmniej podwojonej liczby zespołów kontrolnych pracujących bezpośrednio w terenie, ostatnio bowiem znacząco wzrosła liczba rozpoczynanych inwestycji drogowych oraz kończonych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych. Wiąże się to więc z kontrolami obowiązkowymi i dodatkowym obciążeniem terenowych służb nadzoru budowlanego.

inż. Leopold Ażgin
Warmińsko-Mazurski Wojewódzki Inspektor
Nadzoru Budowlanego

Departament Prawno-Organizacyjny Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego

Departament Prawno-Organizacyjny zapewnia obsługę prawną, legislacyjną oraz organizacyjną Urzędu. Jego dyrektorem jest **Anna Macińska**.

Departament zajmuje się:
- interpretacją przepisów prawnych, legislacją, orzecznictwem i rejestrami;
- organizacją i koordynacją zadań Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, jako centralnego organu administracji rządowej i kierownika centralnego urzędu administracji rządowej;
- współpracą z terenowymi organami administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego;
- działalnością analityczną i informacyjną.

Departament udziela wyjaśnień dotyczących przepisów prawnych z zakresu działania Urzędu, tzn. ustawy – Prawo budowlane i części aktów wykonawczych do tego aktu prawnego oraz ustawy o wyrobach budowlanych. Należy dodać, że wyjaśnienia te nie stanowią wykładni prawa i nie są wiążące dla organów administracji publicznej orzekających w sprawach indywidualnych. Zawierają jedynie ogólne wytyczne, którymi powinni kierować się uczestnicy procesu budowlanego oraz właściwe organy. Zaznaczyć należy również, że GUNB nie dokonuje interpretacji rozporządzeń regulujących warunki techniczne dla poszczególnych rodzajów obiektów budowlanych, a wątpliwości dotyczące tych zagadnień należy kierować do właściwych ministrów.

W 2007 r. dokonano 1470 interpretacji przepisów z zakresu prawa budowlanego i przepisów o wyrobach budowlanych.

Departament Prawno-Organizacyjny bierze udział w przygotowywaniu oraz opracowaniu pod względem legislacyjnym projektów aktów prawnych związanych z działalnością Urzędu, w szczególności z prawem budowlanym i ustawą o wyrobach budowlanych. Pomimo tego, że Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego nie ma inicjatywy legislacyjnej, a prace z zakresu legislacji mają charakter zadań zleconych przez organ naczelny, to właśnie w GUNB powstała większość projektów nowelizacji ustawy – Prawo budowlane oraz rozporządzeń wykonawczych do tej ustawy oraz projekt ustawy i wszystkie rozporządzenia wykonawcze do ustawy o wyrobach budowlanych.

W Departamencie prowadzona jest ewidencja uwierzytelnionych kopii rejestrów wniosków o pozwolenie na budowę i kopii rejestrów decyzji o pozwoleniu na budowę przekazywanych przez wojewodów. Na jej podstawie dokonuje się analizy terminowości wydawania decyzji o pozwoleniu na budowę oraz prowadzi postępowania w przypadkach uzasadniających nałożenie kary na wojewódzki organ administracji architektoniczno-budowlanej.

W 2007 r. zaewidencjonowano **453** kopie rejestrów. Wydano ogółem **122** postanowienia, w tym m.in: **15** postanowień o nałożeniu kary na wojewodę, **59** utrzymujących w mocy zaskarżone postanowienia organu I instancji, **25** odmawiających wstrzymania wykonania postanowienia.

Organizacyjna obsługa Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego polega na zapewnieniu sprawnej koordynacji współdziałania z Sejmem i Senatem, Kancelarią Prezydenta, Rzecznikiem Praw Obywatelskich, naczelnymi i centralnymi organami administracji rządowej, wojewodami, organami administracji samorządowej, władzami związków zawodowych, stowarzyszeń i organizacji pozarządowych, np. z izbami samorządu zawodowego architektów i inżynierów budownictwa. W jej ramach Departament zajmuje się również prowadzeniem spraw współpracy zagranicznej Głównego Inspektora.

Współpraca z organami terenowymi przede wszystkim polega na organizowaniu ogólnokrajowych narad z wojewódzkimi inspektorami nadzoru budowlanego i dyrektorami wydziałów ds. administracji architektoniczno-budowlanej w urzędach wojewódzkich oraz warsztatów z zakresu orzecznictwa administracyjnego w obszarze prawa budowlanego i problematyki dotyczącej wyrobów budowlanych.

Działalność analityczna to przede wszystkim domena zespołu ekspertów, którzy zajmują się głównie sprawami dotyczącymi technik i technologii stosowanych w budownictwie, przygotowują stanowiska i informacje w sprawach stosowania oraz propozycje zmian przepisów techniczno-budowlanych, opracowują informacje i dane statystyczne dotyczące ruchu budowlanego oraz analizy katastrof budowlanych.

Definicja wprowadzenia do obrotu wyrobu budowlanego

W związku z pojawiającymi się wątpliwościami dotyczącymi interpretacji definicji **wprowadzenia do obrotu**, o której mowa w art. 5 pkt 2 ustawy z 30 sierpnia 2002 r. *o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. nr 204, poz. 2087 z późn. zm.)*, przedstawiamy stanowisko Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego.

Przepisy *ustawy z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych* (Dz. U. nr 92, poz. 881) określają zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, zasady kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu oraz zasady działania organów administracji publicznej w tej dziedzinie. Przy realizacji przepisów tej ustawy ustalenie momentu wprowadzenia do obrotu wyrobów jest kluczowe w kontekście realizacji zadań organów administracji publicznej, ponieważ mogą one kontrolować wyłącznie wyroby już wprowadzone do obrotu, nie zaś przeznaczone do wprowadzenia. *Ustawa o wyrobach budowlanych* nie definiuje jednak pewnych pojęć (m. in. *wprowadzenia do obrotu*), lecz odsyła do *ustawy o systemie oceny zgodności*. W związku z tym przy interpretowaniu *ustawy o wyrobach budowlanych* należy posługiwać się m.in. definicją zawartą w art. 5 pkt 2 *ustawy o systemie oceny zgodności*, którego nowe brzmienie zostało określone *ustawą z 15 grudnia 2006 r. o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. nr 249, poz. 1834)*. Przez **wprowadzenie do obrotu** należy rozumieć **udostępnienie przez producenta, jego upoważnionego przedstawiciela lub importera, nieodpłatnie albo za opłatą, po raz pierwszy na terytorium państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – strony umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym wyrobu w celu jego używania lub dysponowania**. Zmiana tego przepisu została dokonana w celu zapewnienia spójności z prawem Unii Europejskiej, zgodnie z którym wprowadzenie do obrotu jest realizowane w momencie, gdy wyrób staje się dostępny na rynku UE. Należy przy tym zaznaczyć, że zgodnie z dotychczasowym brzmieniem art. 5 ust. 2 *ustawy o systemie oceny zgodności* przez wprowadzenie do obrotu należało rozumieć przekazanie po raz pierwszy wyrobu użytkownikowi, konsumentowi bądź sprzedawcy przez producenta, jego upoważnionego przedstawiciela lub importera. Definicja ta ograniczała wprowadzenie do obrotu jedynie do czynności przekazania, nie obejmowała zaś sytuacji, w której wyrób był oferowany przez producenta (lub podmiot uznający się za producenta) do sprzedaży we własnym obiekcie handlowym.

Trzeba więc podkreślić, że aktualna definicja wprowadzenia do obrotu obejmuje, zarówno przekazywanie po raz pierwszy wyrobu w celu jego używania lub dysponowania, jak również oferowanie do sprzedaży. Natomiast, zgodnie z art. 543 *ustawy z 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz. U. nr 16, poz. 93 z późn. zm.)*, za **ofertę sprzedaży** uważa się wystawienie przez producenta wyrobu w miejscu sprzedaży na widok publiczny z oznaczeniem ceny. Należy zaznaczyć, że w doktrynie występuje pogląd (M. Płachta, *Przesłanki i zasady odpowiedzialności prawnej w działalności reklamowej*, Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny, 1990/2/61), że *„w konkretnych okolicznościach ogłoszenia, reklamy, cenniki zgodnie z art. 71 k. c. mogą stanowić również ofertę, mimo że nie są skierowane do oznaczonych osób, lecz do ogółu. Przesłanką bowiem ważności oferty nie jest bynajmniej wymaganie, aby była ona skierowana do oznaczonej osoby. Dopuszczalne są także oferty skierowane do nieoznaczonej z góry liczby osób, do publiczności (ad personam incertam). W tych wypadkach musi się jednak ujawnić oznaczona osoba, która ofertę przyjmie”*. Ponadto *„...przez wystawienie wyrobu w miejscu sprzedaży na widok publiczny należy rozumieć nie tylko wystawienie towaru w witrynach sklepowych, na zewnątrz lokalu, lecz także we wszelkich lokalach i miejscach, gdzie dokonuje się sprzedaży”*.

Należy podkreślić, że pojęcie **wprowadzenia do obrotu** (oraz ustalenia momentu, kiedy ono nastąpiło) odnosi się do konkretnego wyrobu. Ponadto, przy ocenie wprowadzenia do obrotu trzeba uwzględnić informację z przewodnika Komisji Europejskiej dotyczącego wdrażania dyrektyw nowego i globalnego podejścia, zgodnie z którą *„wyrób oferowany w katalogu lub za pośrednictwem sieci komputerowej nie jest uznawany za wyrób wprowadzony na rynek Wspólnoty, dopóki nie zostanie on faktycznie udostępniony po raz pierwszy”*.

Cykl konferencji „Rzetelni przedsiębiorcy na rynku wyrobów budowlanych”

W najbliższych miesiącach odbędzie się w całym kraju cykl Konferencji Regionalnych pt. „Rzetelni przedsiębiorcy na rynku wyrobów budowlanych”, organizowanych przez Ministra Infrastruktury oraz Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. Mają one na celu ocenę rynku wyrobów budowlanych, omówienie problemów funkcjonowania w Polsce aktów prawnych regulujących te kwestie oraz, co najistotniejsze, szerokie konsultacje przedstawicieli uczestników rynku, stowarzyszeń związanych z branżą wyrobów budowlanych i innych zainteresowanych organizacji ze stroną rządową w sprawie nowych rozwiązań i proponowanych zmian w ustawie o wyrobach budowlanych.

Pierwsza konferencja odbędzie się 8 kwietnia br. w Krakowie w siedzibie Urzędu Wojewódzkiego przy ul. Basztowej 22 (godz. 11.00). W programie przewidziano m. in.: ocenę rynku wyrobów budowlanych; zaprezentowanie systemów oceny zgodności z dokumentami odniesienia; omówienie kontroli rynku wyrobów budowlanych oraz propozycji zmian w ustawie o wyrobach budowlanych.

Wstęp na Konferencję jest bezpłatny. Rejestracja uczestników odbędzie się na podstawie kart zgłoszeniowych (do pobrania na **www.gunb.gov.pl**). Wypełnione karty należy przesłać pocztą elektroniczną bądź faksem do **28 marca br.** do Wojewódzkiego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego w Krakowie. Telefony: (012) 410 73 00, 411 71 07, fax (012) 411 12 46, e-mail: info@krakow.winb.gov.pl

Organizatorzy serdecznie zapraszają do udziału w konferencji producentów i sprzedawców wyrobów budowlanych, przedstawicieli organizacji budowlanych oraz pracowników nadzoru budowlanego z terenu województw: małopolskiego, podkarpackiego, śląskiego i świętokrzyskiego.

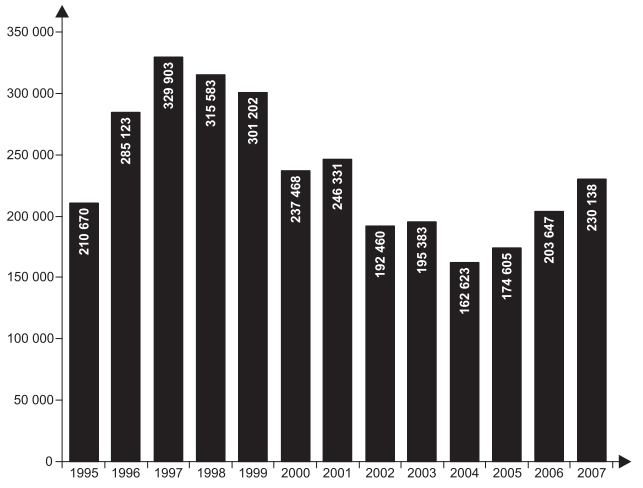
Ruch budowlany w 2007 roku

Badania ruchu budowlanego są prowadzone w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego od 1995 r. Dane źródłowe pochodzą ze sprawozdań urzędów wojewódzkich i starostw oraz wojewódzkich i powiatowych inspektoratów nadzoru budowlanego. Informacje zbiorcze przedstawiane są w tabelach wynikowych wg poszczególnych kategorii obiektów budowlanych, ustalonych na podstawie Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych, dostosowanej do klasyfikacji europejskiej EUROSTAT.

Pozwolenia na budowę

Dane o liczbie wydanych pozwoleń na budowę pozwalają na określenie, przewidywanego w następnych latach, przyrostu liczby obiektów w poszczególnych grupach rodzajowych.

W 2007 r. wydano ogółem **230 138 pozwoleń na budowę dla 255 225 obiektów budowlanych**, co oznacza **wzrost o 13%** w porównaniu z 2006 r. (rysunek 1).



Rys. 1. Liczba pozwoleń na budowę wydanych w latach 1995 – 2007

Wzrost liczby wydanych decyzji na budowę nastąpił w sześciu badanych rodzajach obiektów:
- budynki wielorodzinne o 56,3%;
- budynki jednorodzinne o 40,4%;
- budynki zamieszkania zbiorowego o 35,7%;
- rurociągi, linie telekomunikacyjne i energetyczne o 14,3%;
- budynki gospodarczo-inwentarskie o 4,2%;
- obiekty infrastruktury transportu o 0,4%.

Spadek liczby wydanych decyzji o pozwoleniu na budowę odnotowano w czterech badanych rodzajach obiektów:
- budynki użyteczności publicznej o 1,4%;
- obiekty pozostałe o 15,2%;
- budynki przemysłowe i magazynowe o 15,3%;
- budowle wodne o 33,8%.

Najwięcej decyzji w 2007 r. wydano w województwie mazowieckim (39 435), najmniej w opolskim (3 357). W piętnastu województwach zanotowano wzrost liczby wydanych pozwoleń na budowę (największy w lubuskim – 28,1%) natomiast w kujawsko-pomorskim odnotowano niewielki spadek (1,9%).

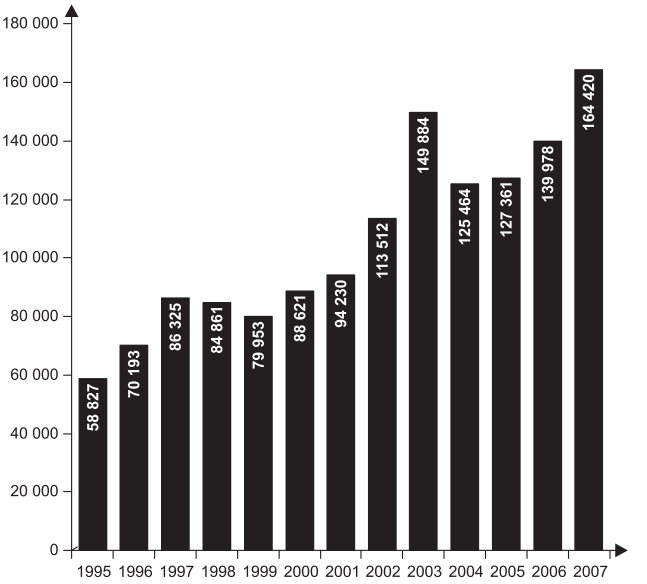
Obiekty budowlane oddane do użytkowania

Dane statystyczne o liczbie obiektów budowlanych oddawanych do użytkowania (rysunek 2) pozwalają na określenie realnego przyrostu nowych zasobów i pośrednio długości trwania procesu budowlanego.

Wśród obiektów oddawanych do użytkowania występują:
- obiekty budowlane wybudowane na podstawie pozwolenia na budowę, wymagające uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie;
- obiekty budowlane wybudowane na podstawie pozwolenia na budowę, niewymagające uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie;
- obiekty budowlane, w stosunku do których organy nadzoru budowlanego przeprowadziły postępowania legalizacyjne wynikające z art. 49 ust. 5 oraz naprawcze wynikające z art. 51 ust. 4 ustawy – Prawo budowlane.

Z rysunku 2 wynika, że począwszy od 1995 r., pomimo nieznacznych różnic, liczba obiektów przekazanych do użytkowania wzrastała (niewielkie spadki odnotowano w 1998 r. – o 1,7% i 1999 r. – o 5,8%). Wyjątkowy był natomiast 2003 r., w którym odnotowano wzrost w stosunku do poprzedniego roku aż o 32% (149 884 obiektów oddanych do użytkowania).

W 2007 r. **przekazano do użytkowania 164 420 obiektów.** W porównaniu z 2006 r. jest to o 17,5% więcej. W 2007 r. nastąpił wzrost w porównaniu z 2006 r. niemal we wszystkich badanych rodzajach obiektów budowlanych:



Rys. 2. Obiekty budowlane oddane do użytkowania w latach 1995 – 2007

- rurociągi, linie telekomunikacyjne i energetyczne o 27,26%;
- budynki użyteczności publicznej o 20,18%;
- budynki gospodarczo-inwentarskie o 19,71%;
- budynki jednorodzinne o 19,18%;
- budynki wielorodzinne o 17,89%;
- budynki zamieszkania zbiorowego o 14,70%;
- obiekty pozostałe o 11,96%;
- budynki przemysłowe i magazynowe o 4,84%;
- obiekty infrastruktury transportu o 0,73%.

Spadek (o 4,59%) odnotowano jedynie w przypadku budowli wodnych. Najwięcej obiektów oddano do użytkowania w województwie mazowieckim (24 581), najmniej w opolskim (2 741). W piętnastu województwach zanotowano wzrost liczby obiektów oddanych do użytkowania (największy w dolnośląskim – 70%), natomiast w podlaskim nastąpił spadek liczby wydanych decyzji (o 9%).

Zalegalizowane obiekty budowlane

Badania liczby decyzji legalizujących samowole budowlane prowadzone są od 2006 r. Możliwość doprowadzenia do stanu zgodnego z obowiązującym prawem bez konieczności dokonywania rozbiórki, po wniesieniu odpowiedniej opłaty legalizacyjnej w zależności od kategorii obiektu, dała nowelizacja ustawy – Prawo budowlane, wprowadzona *ustawą z 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. z 2003 r. nr 80, poz. 718)*.

W 2007 r. wydano **904 decyzje legalizujące**. Jest to o 10% więcej w porównaniu z 2006 r. (819 decyzji). Najwięcej decyzji dotyczyło budynków jednorodzinnych – 45,2% (409 decyzji) wszystkich decyzji, co oznacza wzrost w porównaniu z 2006 r. o 38,2% (296 decyzji) oraz budynków gospodarczo-inwentarskich – 30,2% (273 decyzje), co daje wzrost w stosunku do 2006 r. (198 decyzji) o 37,9%. Najwięcej z nich wydano w województwie mazowieckim – 39% (353 decyzje). Jest to wzrost w stosunku do 2006 r. (276 decyzji) o 28%.

Ogółem **w latach 2006 – 2007** wydano w kraju **1 723 decyzje legalizujące**. Najwięcej z nich dotyczyło budynków jednorodzinnych – 40,9 % (705 decyzji) oraz budynków gospodarczo-inwentarskich – 27,3% (471 decyzji).

Rozbiórki obiektów budowlanych

Decyzje nakazujące rozbiórkę obiektów budowlanych wykazane zostały wg określonych przypadków naruszenia przepisów Prawa budowlanego:

1) budowy bez pozwolenia na budowę *(art. 48)*;

2) budowy prowadzonej niezgodnie z warunkami pozwolenia na budowę *(art. 50, 51)*;

3) niewłaściwego utrzymania obiektów budowlanych *(art. 66, 67)*.

Od 2001 r., pomimo nieznacznych wahań (np. wzrostu w 2005 r.), maleje, liczba nakazów rozbiórki. Natomiast od 2006 r. maleje zarówno liczba wydanych nakazów rozbiórki, jak i rozbiórek wykonanych, a także wszczynanych postępowań egzekucyjnych. W tym czasie nastąpił **spadek**:

- **wydanych nakazów rozbiórek** – o 21,6% (z 8 259 w 2005 r. do 6 474 w 2007 r.);
- **wszczętych postępowań egzekucyjnych** – o 18,0% (z 2 595 w 2005 r. do 2 127 w 2007 r.);
- **wykonanych rozbiórek** – o 24,1% (z 3 768 w 2005 r. do 2 859 w 2007 r.).

Dane te przemawiają na korzyść inwestorów i świadczą o ich coraz lepszej znajomości przepisów prawa budowlanego, jak również o świadomości konsekwencji działań niezgodnych z prawem.

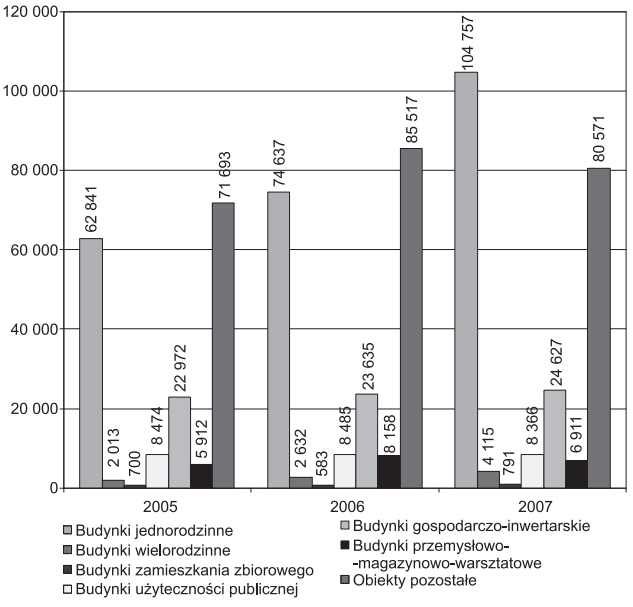
W 2007 r. wydano ogółem 6 474 nakazy rozbiórki. Ich liczba uległa zmniejszeniu o 0,2% w porównaniu z 2006 r., kiedy wydano 6 486 takich nakazów.

W porównaniu z 2006 r. w jedenastu województwach zanotowano **spadek** liczby nakazów rozbiórki – największy w województwie mazowieckim *(34%)*, natomiast w pięciu województwach wzrost – największy w małopolskim *(105%)*.

W ub. roku wykonano ogółem 2 859 nakazów rozbiórki. Była to liczba o 19,1% mniejsza niż w 2006 r. *(3 533)*. Ponadto **wszczęto 2 127 postępowań egzekucyjnych**, co stanowi spadek o 4% w stosunku do 2006 r. *(2 216 postępowań)*.

* * *

Z badań ruchu budowlanego w 2007 r. wynika, że liczba wydanych decyzji o pozwoleniu na budowę jest największa od 2002 r. Największy wzrost liczby pozwoleń na budowę (rysunek 3) stwierdzono w kategorii: budynków wielorodzinnych *(o 56,3%)*, jednorodzinnych *(o 40,3%)* oraz zamieszkania zbiorowego *(o 35,7%)*. Takie wyniki osiągnięto głównie dzięki wzmożonej działalności inwestorów indywidualnych oraz deweloperów. Ponadto nastąpił istotny wzrost liczby obiektów przekazanych do użytkowania. Tendencja wzrostowa utrzymuje się od 1995 r. Z danych dotyczących 2006 i 2007 r. wynika także tendencja wzrostowa liczby legalizowanych obiektów budowlanych, natomiast maleje liczba wydanych nakazów rozbiórki, liczba rozbiórek wykonanych oraz wszczynanych postępowań egzekucyjnych.



Rys. 3. Pozwolenia na budowę dla poszczególnych kategorii w latach 2005 – 2007

Jakich dokumentów może żądać zamawiający od wykonawców? cd.

W numerze styczniowym miesięcznika „Materiały Budowlane" (1/2008) w artykule „Jakich dokumentów może żądać zamawiający od oferentów biorących udział w postępowaniu przetargowym?" omówiłem zagadnienie dotyczące rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od podwykonawców oraz ich ważności. Wyjaśniłem również, którzy wykonawcy mogą ubiegać się o udzielenie zamówienia.

Po nowelizacji ustawy Prawo zamówień publicznych z 13 czerwca 2007 r. przestał istnieć próg 60 000 euro. W związku z tym zamawiający nienależący do szczebla centralnego stosują uproszczone procedury w przypadku zamówienia o wartości od 14 000 euro do 206 000 euro dla dostaw i usług oraz 5 150 000 euro dla robót budowlanych. To oznacza, że zamawiający musi żądać od wykonawcy dokumentów potwierdzających spełnianie warunków udziału w postępowaniu, jeżeli wartość zamówienia jest równa lub przekracza podane kwoty.

Zamawiający może żądać wyłącznie niezbędnych dokumentów

Zamawiający może żądać od wykonawców wyłącznie dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia postępowania a nie wszystkich wymienionych w rozporządzeniu w sprawie rodzaju dokumentów.

Przykład

W postępowaniu w trybie przetargu nieograniczonego na remont drogi zamawiający zażądał, aby firma wykazała, iż ma certyfikat jakości ISO 9001. Czy takie żądanie jest zgodne z prawem? Zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy oraz form, w jakich te dokumenty mogą być składane § 3, ust. 1, pkt 3 „Zamawiający może żądać zaświadczenia od niezależnego podmiotu zajmującego się poświadczaniem zgodności działań wykonawcy z normami jakościowymi, jeżeli zamawiający odwołuje się do systemów zapewniania jakości opartych na odpowiednich normach europejskich." Takim dokumentem jest właśnie certyfikat ISO. Pytanie tylko, czy posiadanie certyfikatu jest niezbędne do wyłonienia najlepszego wykonawcy na remont drogi? Moim zdaniem żądanie to jest nieuzasadnione, dlatego wykonawcy powinni złożyć protest, zarzucając zamawiającemu czyn nieuczciwej konkurencji.

Zamawiający powinien pamiętać, że choć ma szeroki wachlarz dokumentów, jakich można zażądać od wykonawców, to żądanie jakiegokolwiek dokumentu zawsze powinno być uzasadnione przedmiotem zamówienia.

Przykład

Zamawiający ogłosił przetarg nieograniczony na wymianę okien w budynku szkoły. Jako warunek zamawiający zapisał w SIWZ, że wykonawca musi posiadać w swojej firmie samochód wywrotkę. Jest to warunek bezpodstawny, gdyż taki pojazd nie jest niezbędny do realizacji tego zadania. W tym przypadku można więc zwrócić się do zamawiającego o wyjaśnienie treści SIWZ, a jeśli będzie ono niejasne, złożyć protest na zapisy SIWZ.

Co zrobić, gdy brakuje dokumentów?

W myśl przepisu art. 26, ust. 3 ustawy Prawo zamówień publicznych zamawiający wzywa wykonawców, którzy w określonym terminie nie złożyli oświadczeń lub dokumentów, o których mowa w art. 25, ust. 1 lub którzy złożyli dokumenty zawierające błędy, do ich uzupełnienia w wyznaczonym terminie, chyba że mimo ich uzupełnienia oferta wykonawcy podlega odrzuceniu lub konieczne byłoby unieważnienie postępowania. Oświadczenia lub dokumenty powinny potwierdzać spełnianie przez wykonawcę warunków udziału w postępowaniu oraz spełnianie przez oferowane dostawy, usługi lub roboty budowlane wymagań określonych przez zamawiającego. Ważność poszczególnych dokumentów określa wyraźnie Rozporządzenie w sprawie rodzajów dokumentów. Najczęściej występujące błędy formalne to dokumenty nieaktualne, tj. wystawione z datą wcześniejszą niż wymagał zamawiający w SIWZ; dokumenty złożone w niewłaściwej formie, np. bez podpisu czy potwierdzenia za zgodność z oryginałem, bądź nieczytelne. W takiej sytuacji nie ma podstaw do odrzucenia oferty. Oferta zgodna co do treści, ale ułomna co do formy, jest ofertą ważną – orzekli arbitrzy w wyroku z 5 czerwca 2006 r. (sygn. UZP/ZO/0-1570/06).

Przykład

W przetargu nieograniczonym na budowę chodnika zamawiający otrzymał 3 oferty. W SIWZ zażądał, aby wykonawcy wykazali, że wykonali co najmniej 3 roboty odpowiadające swoim rodzajem przedmiotowi zamówienia. Jeden z wykonawców wykazał jedynie 2 roboty. Co w tej sytuacji powinien zrobić zamawiający? Do 12 czerwca 2007 r. oferent podlegałby wykluczeniu na podstawie art. 24, ust. 1, pkt 10. W obecnym kształcie przepis mówi, że wykonawca ma spełniać warunki udziału w postępowaniu nie później niż w dniu wyznaczonym przez zamawiającego jako termin uzupełnienia oświadczeń lub dokumentów. Jeżeli więc wykonawca na żądanie zamawiającego przedstawi uzupełniony wykaz zawierający 3 roboty, nie będzie podstaw do wykluczenia go z postępowania.

Wykonawca powinien mieć stosowne uprawnienia

W orzecznictwie można spotkać wiele opinii co do aktualności składanych dokumentów. Rozstrzygnięcia te pozwalają na stwierdzenie, iż za aktualny należy uznać zarówno dokument wystawiony odpowiednio nie wcześniej niż trzy i sześć miesięcy przed upływem terminu składania ofert, jak również dokument wystawiony w okresie wcześniejszym, jeżeli istnienie określonych w nim okoliczności potwierdzone zostało przez właściwy organ w wymaganym terminie.

Przykład

W postępowaniu ogłoszonym we wrześniu 2006 r. wykonawca złożył ofertę, do której załączył zaświadczenie o wpisie do ewidencji wystawione z datą grudniową 2005 r. Na dokumencie widniała jednak pieczątka z urzędu z datą z sierpnia 2006 r. i zapis „potwierdzam za zgodność z oryginałem i stanem faktycznym". Taki dokument jest ważny, gdyż został potwierdzony przez stosowny organ w terminie nie dłuższym niż 6 miesięcy od dnia składania ofert.

W celu potwierdzenia, że wykonawca ma uprawnienie do wykonywania określonej działalności lub czynności oraz nie podlega wykluczeniu na podstawie art. 24 ustawy, zamawiający może żądać różnego rodzaju dokumentów. Pierwszy z nich to koncesje, zezwolenia lub licencje, jeżeli ustawy nakładają obowiązek ich posiadania na podjęcie działalności gospodarczej w zakresie objętym zamówieniem publicznym. Zapis ten odsyła nas do ustawy o swobodzie działalności gospodarczej z 2.07.2004 r., a także innych przepisów, które nakładają obowiązek posiadania określonych uprawnień.

Przykład

W postępowaniu zamawiający zażądał od wykonawcy, aby osoby, którymi dysponuje i które będą uczestniczyły w realizacji zadania miały stosowne certyfikaty, dyplomy. Nie wynikało to jednak z przepisów prawa. Dlatego zamawiający nie może żądać od wykonawców takich dokumentów, uznali arbitrzy w wyroku (sygn. UZP/ZO/0-807/06).

Wpis do ewidencji działalności gospodarczej lub KRS

Zamawiający ma prawo żądać aktualnego odpisu z właściwego rejestru albo aktualnego zaświadczenia o wpisie do ewidencji działalności gospodarczej, jeżeli odrębne przepisy wymagają wpisu do rejestru lub zgłoszenia do ewidencji działalności gospodarczej, wystawionego nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania ofert. W ocenie zespołu arbitrów dla ważności zaświadczenia o wpisie do ewidencji działalności gospodarczej nie jest istotna data jego wydania, lecz okres, w którym stwierdzona została aktualność zawartych w nim informacji (sygn. UZP/ZO/0-98/05). Adnotacja na odwrocie zaświadczenia z ewidencji działalności gospodarczej, dokonana przez właściwy organ, z której jednoznacznie wynika, że dane zawarte w zaświadczeniu są aktualne, spełnia wymagania aktualnego zaświadczenia (sygn. UZP/ZO/0-2/05). Jeśli wykonawca przedstawił wpis do ewidencji działalności gospodarczej, w którym upoważniony pracownik organu uprawnionego do wydania dokumentu zaświadcza, iż wpis jest aktualny na dzień XX. XX. XXXX, to dokument taki należy uznać za oryginał (widnieje na nim odcisk pieczęci imiennej pracownika, jak również nagłówkowej urzędu oraz klauzuli „za zgodność z oryginałem" w zakresie treści objętej wpisem). Tym samym przedstawiony wpis nie wymaga potwierdzenia przez wykonawcę (sygn. UZP/ZO/0-226/05).

Przykład

W postępowaniu na remont obiektu jeden z wykonawców złożył wymaganą informację o wpisie do ewidencji działalności gospodarczej, ale data, jaka widniała na dokumencie, była nieczytelna. W takiej sytuacji dokument nie spełnia wymagań określonych w rozporządzeniu w sprawie rodzajów dokumentów (sygn. UZP/ZO/0-102/05) i podlega uzupełnieniu zgodnie z przepisem art. 26, ust. 3.

Wykonawca składający ofertę w postępowaniu może funkcjonować w obiegu gospodarczym jako spółka prawa handlowego. Analizując orzecznictwo, można stwierdzić, że w przypadku spółek prawa handlowego zmiany w składzie zarządu są skuteczne z chwilą podjęcia uchwały przez odpowiedni organ. Skuteczność takiej uchwały nie jest uzależniona od dokonania odpowiedniego wpisu w KRS. Wystarczy zatem, że wykonawca dołączy do swojej oferty uchwałę o zmianie zarządu. Wystarczające jest również przedłożenie informacji z KRK dotyczącej urzędującego członka zarządu. Brak takiej informacji dotyczącej osoby figurującej w KRS, ale faktycznie nie będącej członkiem zarządu, nie może skutkować wykluczeniem wykonawcy z postępowania (sygn. UZP/ZO/0-367/05).

Pytanie

Czy wpis do KRS, w którym określono rodzaje wykonywanej działalności, przesądza, że wykonawca ma uprawnienia wymagane do jej prowadzenia? Wpis do KRS nie potwierdza, że wykonawca ma uprawnienia wymagane do prowadzenia działalności wymienionej w spisie (sygn. UZP/ZO/0-1202/05).

Jeżeli prowadzenie działalności w danym zakresie nie wymaga, w świetle przepisów prawa, posiadania szczególnych uprawnień do wykonywania tych usług, to zarzut braku określenia w KRS kodu Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) nie może stanowić przesłanki wykluczenia wykonawcy z postępowania o zamówienie publiczne (sygn. UZP/ZO/0-345/05).

Przykład

W postępowaniu na budowę obiektu zamawiający wskazał, że oferty mogą składać jedynie ci, którzy prowadzą działalność gospodarczą przez co najmniej 3 lata. Tego typu zapis narusza zasadę uczciwej konkurencji i jest niezgodny z prawem (sygn. V Ca 580/03).

Zaświadczenia o niezaleganiu z opłatami w ZUS i w Urzędzie Skarbowym

Kolejne dwa dokumenty, jakich może żądać zamawiający, to aktualne zaświadczenia właściwego naczelnika urzędu skarbowego oraz właściwego oddziału Zakładu Ubezpieczeń Społecznych lub Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego potwierdzające, że wykonawca nie zalega z opłacaniem podatków, opłat oraz składek na ubezpieczenie zdrowotne i społeczne lub zaświadczenia, że uzyskał przewidziane prawem zwolnienie, odroczenie lub rozłożenie na raty zaległych płatności lub wstrzymanie w całości wykonania decyzji właściwego organu – wystawione nie wcześniej niż 3 miesiące przed upływem terminu składania ofert. Warto zauważyć, że błędne użycie przez zamawiającego w specyfikacji zwrotu „na ubezpieczenie społeczne lub zdrowotne" zamiast „na ubezpieczenie społeczne i zdrowotne" nie jest podstawą do unieważnienia postępowania (sygn. ZUP/ZO/2413/06).

Przykład

W postępowaniu przetargowym zamawiający wykluczył wykonawcę, gdyż jego zdaniem zalegał on z podatkami. Czynność wykluczenia nie była jednak poparta dokumentami, lecz wiedzą zamawiającego, jaką posiadał z innych

źródeł. Nie jest to zgodne z prawem. Niedozwolone jest stwierdzenie zaległości podatkowej przez zamawiającego, zwłaszcza jeżeli nie jest on właściwym organem w rozumieniu ustawy Ordynacja podatkowa (sygn. UZP/ZO/0-15/05).

Problematyczny jest sposób wykazania, że ze składkami nie zalega spółka cywilna i spółka jawna. Otóż spółka cywilna jest wykonawcą w rozumieniu ustawy PZP i uwzględniając przepisy m.in. ustawy z 13 października 1995 r. o zasadach ewidencji i identyfikacji podatników i płatników, należy stwierdzić, iż zaświadczenie wystawione przez ZUS na spółkę cywilną jest dopuszczalnym dokumentem potwierdzającym, że wykonawca nie zalega z płatnością składek (sygn. UZP/ZO/0-1466/05). Spółka jawna w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego występuje jako przedsiębiorca odrębny od swoich wspólników. Tak więc właściwe zaświadczenie o niezaleganiu z uiszczaniem podatków powinna złożyć spółka jawna. Żaden z przepisów ustawy nie przewiduje obowiązku wykluczenia z postępowania spółki będącej wykonawcą w sytuacji zalegania z uiszczaniem podatków przez jej wspólników. Zaświadczenie o niezaleganiu z uiszczaniem podatków przez wspólników spółki jawnej nie stanowi dokumentu potwierdzającego, że dana spółka nie zalega z uiszczaniem podatków (sygn. UZP/ZO/0-1441/05).

Przykład

W postępowaniu zamawiający wykluczył spółkę jawną, ponieważ jego zdaniem nie spełniała ona warunków postawionych w SIWZ, gdyż w ofercie znalazło się zaświadczenie o niezaleganiu ze składkami w ZUS przez spółkę, nie zaś wspólników. Czy zamawiający postąpił słusznie? Jeśli ZUS wydał zaświadczenie o niezaleganiu ze składkami ZUS przez spółkę jawną, to obejmuje ono również wspólników (sygn. UZP/ZO/0-2260/05).

Zaświadczenie o niekaralności

W toku postępowania o udzielenie zamówienia zamawiający ma prawo zażądać aktualnej informacji z Krajowego Rejestru Karnego (dalej KRK) albo równoważnego zaświadczenia właściwego organu sądowego lub administracyjnego kraju pochodzenia osoby w zakresie określonym w art. 24, ust. 1, pkt. 4 – 8 ustawy. Dokumenty te powinny być wystawione nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania ofert. Chciałbym się na chwilę zatrzymać nad zapisem mówiącym o zakresie określonym w art. 24, ust. 1, pkt 9. Pojawił się tu problem tzw. podmiotów zbiorowych i różnych interpretacji tego pojęcia. Otóż definicji podmiotu zbiorowego nie znajdujemy w ustawie PZP. Należy w tym momencie sięgnąć do art. 2 ustawy o odpowiedzialności podmiotów zbiorowych za czyny zabronione pod groźbą kary (Dz. U. z 2002 r. nr 197, poz. 1661). Dla nas najistotniejszą częścią tej definicji są wyliczenia, iż do podmiotów zbiorowych zalicza się spółki handlowe, jawne, komandytowe, akcyjne, spółki z o. o., spółdzielnie, fundacje, stowarzyszenia.

Przykład

Jeżeli ofertę w postępowaniu złoży spółka z o.o. która ma trzyosobowy zarząd, to ile zaświadczeń powinien złożyć wykonawca? W świetle prawa każdy członek zarządu spółki kapitałowej, a więc np. akcyjnej czy z o.o. oraz wspólnik np. spółki jawnej składa aktualną informację z KRK dla osób (art. 24, ust.1, pkt. 4 – 8). W związku z tym w opisanej sytuacji wykonawca powinien złożyć cztery zaświadczenia z KRK na członków zarządu i na podmiot zbiorowy.

Podmiotem zbiorowym nie jest spółka cywilna, jeżeli jej wspólnikami są osoby fizyczne. Wówczas nie muszą one składać informacji z KRK dla podmiotów zbiorowych. Wykonawcy powinni zawsze zwracać uwagę na treść zaświadczenia z KRK. Zaświadczenie zawierające błędnie wpisany PESEL jest wadliwe. W rozumieniu ustawy nr PESEL stanowi m. in. dane identyfikujące osobę; wskazanie błędnego numeru skutkuje wadliwością treści zaświadczenia, szczególnie iż niekaralność musi zostać potwierdzona w postępowaniu w sposób nie budzący wątpliwości (sygn. UZP/ZO/0-111/06).

Przykład

W postępowaniu na budowę kanalizacji zamawiający zapisał w SIWZ, że żąda złożenia zaświadczenia o niekaralności. Spółka z o.o., która złożyła ofertę, miała ustanowionego prokurenta, co wynikało z wpisu do KRS. Zamawiający wykluczył tegoż wykonawcę, gdyż spółka nie złożyła zaświadczenia z KRK na prokurenta. Było to niezgodne z prawem. Prokurent nie jest zobowiązany do przedkładania zaświadczenia o niekaralności w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego (sygn. UZP/ZO/0-1778/05).

W postępowaniu o roboty budowlane zamawiający odrzucił konsorcjum. Jego zdaniem brak było w ofercie wymaganego zaświadczenia z KRK. Zdaniem członków konsorcjum nie było potrzeby składania dwóch zaświadczeń z KRK tylko dlatego, że osoba, której dotyczyło zaświadczenie, pełni jednocześnie funkcję członka zarządu w dwóch firmach należących do konsorcjum. Potwierdził to zespół arbitrów. Zachowanie zamawiającego było więc nadmiernym formalizmem. KRK wydaje stosowne informacje o niekaralności niezależnie od tego, gdzie dana osoba pełni funkcję (sygn. UZP/ZO/0-875/07).

Marcin Melon

Ceresit CM 17 Dust Free

W styczniu br. firma Henkel wprowadziła na krajowy rynek nowy produkt – Ceresit CM 17 Dust Free. Jest to specjalnie zmodyfikowana wersja znanej wysokoelastycznej zaprawy klejącej Ceresit CM 17 Super Flexible. Dzięki zastosowaniu specjalnych dodatków wiążących luźne drobiny cementu wyeliminowany został efekt pylenia, co pozwala prowadzić prace wykończeniowe bez zbędnego kurzu i brudu. Formuła Dust Free sprawia, że produkt nie pyli podczas transportu, przesypywania go z worka do wiadra, ani w momencie mieszania. Przy tym nowa zaprawa zachowuje parametry techniczne i robocze charakteryzujące wysokoelastyczną zaprawą klejącą Ceresit CM 17 Super Flexible. Duża przyczepność w różnych warunkach wiązania i badania próbek, minimalny spływ, a przede wszystkim wysokie wartości odkształceń poprzecznych (decydujące o elastyczności) pozwalają zaliczyć ją do klasy C2TE S1.

(dk)

*mgr inż. Jadwiga Tworek**

Ustalenia z ostatniego posiedzenia Rady Technicznej EOTA

Podczas posiedzenia Rady Technicznej EOTA, które odbyło się 6 – 7 lutego 2008 r., przedstawiciele 43 europejskich jednostek aprobujących omówili:

- stan procedur związanych z rozpatrywaniem przez Komisję Europejską wniosków EOTA o udzielanie europejskich aprobat technicznych;
- postęp prac Grup Roboczych EOTA opracowujących nowe Wytyczne do europejskich aprobat technicznych i przygotowujących nowelizację wydanych dokumentów ETAG;
- problemy związane z opracowywaniem dokumentów Wspólnej Wykładni Procedur Oceny – CUAP;
- uwarunkowania prac EOTA wynikające z działań Komisji Europejskiej, CEN, Grupy Jednostek Notyfikowanych;
- wyniki działań grup ekspertów EOTA.

25 stycznia 2008 r. **Komisja Europejska wyraziła zgodę na udzielanie przez jednostki aprobujące EOTA europejskich aprobat technicznych w przypadku dziewięciu nowych grup wyrobów** (na podstawie dziesięciu wniosków zgłoszonych przez producentów), które bejmują m.in.:

- wyroby o właściwościach odblaskowych do oznakowania dróg;
- prefabrykowane elementy ścienne zbrojone włóknami stalowymi;
- elementy konstrukcyjne z kompozytów drewnianych;
- prefabrykowane elementy ścienne z drobnowymiarowych elementów ceramicznych;
- zestawy do łączenia (klejenia) elementów ceramicznych;
- oszklenia klejone spoiwem konstrukcyjnym jako elementy wypełniające fasad;
- elementy szalunków traconych do stropów;
- zraszacze automatyczne;
- wyroby do izolacji cieplnej stropów na bazie lekkiego betonu z wypełniaczem polistyrenowym.

Wiele zgłoszonych wniosków pozostaje bez odpowiedzi służb Komisji, co stawia jednostki aprobujące w trudnej sytuacji wobec producentów, którzy nie mogą wprowadzać swoich wyrobów na rynek EOG z oznakowaniem CE. Z inicjatywy francuskiego instytutu CSTB, popartej przez BBA (Wielka Brytania), OIB (Austria) i ETA-DK (Dania) podjęto się przygotowania danych statystycznych o opóźnieniach w rozpatrywaniu wniosków przez Komisję Europejską. Wynikać z nich będzie, że znaczna część opóźnień, za które winni się jednostki EOTA, jest powodem powtarzających się problemów z uzyskaniem na czas reakcji ze strony służb Komisji. Zdaniem Rady Technicznej władze EOTA powinny rozważyć skierowanie w tej sprawie udokumentowanej skargi pod adresem Komisji.

Rada Techniczna jednogłośnie przyjęła nowe dokumenty Wytycznych EOTA obejmujące:

- „Zestawy do okładzin ścian zewnętrznych" (Część 1 i 2);
- „Systemy zabezpieczeń wodochronnych mostów nanoszone w postaci płynnej";
- „Zestawy wodoszczelnych pokryć ścian i podłóg pomieszczeń mokrych". ETAG 022. Część 3: Płyty wodoszczelne.

Dokumenty te zostały przekazane przez Radę Techniczną do opiniowania Komisji Wykonawczej EOTA razem ze znowelizowaną wersją Załącznika C do Wytycznych ETAG 001, dotyczącą zasad projektowania zakotwień.

Na początku 2008 r. Komisja Europejska zatwierdziła do stosowania przy udzielaniu europejskich aprobat technicznych następujące nowe i znowelizowane dokumenty Wytycznych do europejskich aprobat technicznych:

- ETAG 026 *Wyroby do uszczelnień ogniochronnych. Część 1, 2 i 3*;
- ETAG 027 *Wyroby do zabezpieczeń przed obrywami skalnymi*;
- Nowelizacja ETAG 001. Część 5. Kotwy wklejane.

Rada Techniczna EOTA nie uzyskała jednomyślnego stanowiska w sprawie nowelizacji Wytycznych ETAG 004 dotyczących systemów ociepleń, ponieważ Grupa Robocza nie ustosunkowała się do uwag DIBt (Niemcy) i ITB (Polska). Uwagi ITB dotyczyły konieczności dokładniejszego uwzględnienia wpływu mostków punktowych spowodowanych łącznikami do mocowania termoizolacji. Kwestia ta staje się istotna wobec wymagań certyfikacji efektywności energetycznej budynków. Rada Techniczna zdecydowała o potrzebie pisemnego ustosunkowania się Grupy Roboczej do wszystkich zgłoszonych uwag, a następnie o zastosowaniu procedury pisemnego zatwierdzenia znowelizowanych Wytycznych.

W przypadku ETAG 004 trwają prace przygotowujące wniosek CEN o objęcie „dobrze znanych" systemów ociepleń mandatem na opracowanie normy zharmonizowanej. Projekt mandatu opracowany przez CEN TC 88 ma być przedmiotem opinii Grupy Roboczej EOTA opracowującej Wytyczne. Skonsolidowana opinia, zatwierdzona przez Radę Techniczną, będzie przekazana do CEN.

Rozpatrywano również kwestię wystąpienia przez EOTA do Komisji Europejskiej z wnioskiem o wydanie nowego mandatu dla EOTA na pełne elementy konstrukcyjne z kompozytów drewnianych. Elementy takie są przedmiotem zgody Komisji Europejskiej na udzielanie europejskich aprobat technicznych zgodnie z art. 9 ust. 2 Dyrektywy 89/106/EWG. Jednostki aprobujące EOTA udzieliły już kilku aprobat na różne wyroby z tej grupy. Wniosek o objęcie tych wyrobów wytycznymi został zgłoszony przez przemysł, zainteresowany konsolidacją wiedzy i ułatwieniem procedur oznakowania CE na podstawie ogólnie dostępnych Wytycznych, w których opracowaniu mógłby brać aktywny udział.

Z raportu na temat stanu prac nad dokumentami Wspólnej Wykładni Procedur Oceny – CUAP wynika, że w przypadku 246 grup wyrobów, dla których Komisja Europejska zdecydowała o możliwości udzielania europejskich aprobat technicznych bez Wytycznych, następuje stały, widoczny postęp prac jednostek aprobujących. W przypadku 101 grup wyrobów na podstawie

* Instytut Techniki Budowlanej

zatwierdzonych dokumentów CUAP wydano 184 europejskie aprobaty techniczne. Kolejne 28 dokumentów CUAP jest już w końcowym etapie opracowywania, a nad kolejnymi 40 dokumentami rozpoczęto prace.

Zdarza się jednak, że producenci zniechęceni długim okresem oczekiwania na podjęcie decyzji przez Komisję Europejską wycofują złożone wnioski (28 przypadków). W pozostałych przypadkach trwają uzgodnienia z producentami. Ich finalizacja jest warunkiem rozpoczęcia prac nad opracowaniem dokumentów Wspólnej wykładni procedur oceny.

Rada Techniczna przedyskutowała sprawozdanie z **posiedzenia Stałego Komitetu Budownictwa, które odbyło się 3 grudnia 2007 r. w Luksemburgu.** Zwrócono uwagę, że w przypadku, kiedy norma EN jest opublikowana przez CEN, a jeszcze nieopublikowana w Komunikacie Komisji, jednostki EOTA z formalnego punktu widzenia niemogą występować o zgodę na udzielanie ETA w przypadku wyrobów różniących się od objętych normą zharmonizowaną (wg art. 8 b Dyrektywy 89/106/EWG).

Istotna część dyskusji dotyczyła przedstawionej przez Komisję Europejską możliwości wykorzystania strony internetowej producenta jako miejsca udostępniania informacji o deklarowanych cechach technicznych wyrobu, które nie będą towarzyszyć oznakowaniu CE. Stanowi to istotną zmianę w przypadku dotychczasowej praktyki odnoszącej się do norm zharmonizowanych. Oznakowanie CE na wyrobach objętych europejskimi aprobatami technicznymi zawiera odniesienie do konkretnego dokumentu ETA, w którym znajdują się deklarowane cechy wyrobu, związane z jego zamierzonym stosowaniem. W wielu przypadkach ETA dostępne są w wersji elektronicznej na stronach internetowych jednostek EOTA. Strategia EOTA w tym zakresie polega na zobowiązaniu jednostek do udostępniania wersji elektronicznej europejskich aprobat technicznych.

Relacje CEN i EOTA omówiono w odniesieniu do spornej kwestii nakładania się zakresu normy EN 15015 obejmującej rury z tworzyw sztucznych i zgody Komisji na udzielanie ETA na rury z tworzywa PE-RT. Warunki kompromisu wypracowanego przez EOTA i CEN w tej sprawie nie zostały dotrzymane, ale przedstawiciel CEN zobowiązał się do ponownego przedstawienia ustaleń na odpowiednim szczeblu CMC.

W przypadku Grupy Jednostek Notyfikowanych uwagę zwraca aktywność Grupy Sektorowej ds. Ognia, która podważa zgodne z decyzją 2000/367/WE kryteria klasyfikacyjne stosowane w ETAG 018, propagując stosowanie metod niezgodnych z tą decyzją. Zaniepokojenie EOTA budzi fakt, że jednostki notyfikowane, które powinny zaakceptować badania aprobacyjne jako badania typu, podejmują inicjatywy wykraczające poza ich zadania w przypadku oceny zgodności wyrobów objętych europejskimi aprobatami technicznymi.

Grupa Ekspertów EOTA ds. Ognia PT 4 rozpatrywała zagadnienia związane z klasyfikacją wyrobów ogniochronnych w postaci powłok (wymieniony ETAG 018). Na tle dyskusji o potrzebie wprowadzenia zmian do decyzji 2000/367/WE zidentyfikowano potrzebę kolejnych poprawek dotyczących m.in. klasyfikacji *cavity barriers*. W programie najbliższego posiedzenia Grupy Przygotowawczej Stałego Komitetu Budownictwa ma się znaleźć projekt nowelizacji decyzji klasyfikacyjnej.

Eksperci Grupy PT 4 opracowali i zatwierdzili zasady mocowania i zdefiniowali układy do badań reakcji na ogień zestawów okładzin oraz wyrobów uszczelniających ściany i podłogi pomieszczeń mokrych, co pozwoliło przyjąć na Radzie Technicznej ostateczne wersje tych Wytycznych.

Istotnym problemem rozpatrywanym podczas ostatniego posiedzenia grupy ekspertów była kwestia opracowania jednolitej metody badań w przypadku scenariusza dotyczącego klasyfikacji ogniowej fasad. Uzgodniono część zasad metody badania, podkreślając, że do pełnej realizacji zadania potrzebne jest związanie konkretnych wymagań przepisów państw członkowskich z parametrami badanymi wg przyjętego scenariusza ogniowego.

Grupa Ekspertów EOTA ds. Substancji Niebezpiecznych PT 9 przedstawiła Radzie Technicznej dokumenty stanowiące propozycję zapisów modelowych do zastosowania przez autorów Wytycznych i dokumentów CUAP. Obejmują one ogólną listę substancji niebezpiecznych do uwzględnienia w dokumentach ETAG/CUAP/ETA w dwóch odrębnych scenariuszach: emisji do powietrza wewnętrznego i wypłukiwania do gleby oraz wód gruntowych.

Prace nad scenariuszem dotyczącym substancji niebezpiecznych, które mogą mieć kontakt z glebą i wodami gruntowymi, są bardziej zaawansowane. Ważne prace badawcze i analizy podejmowane są przez państwa skandynawskie. „Projekt Nordycki", realizowany pod kierownictwem instytutu norweskiego SINTEF, ma na celu opracowanie bazy danych o możliwościach migracji substancji niebezpiecznych z wyrobów budowlanych do gruntu i wód gruntowych. Istotną inicjatywą w tym zakresie jest konferencja *Bezpieczeństwo wyrobów budowlanych z punktu widzenia wymagań ochrony środowiska*, zaplanowana na 15 – 16 kwietnia 2008 r. w Helsinkach.

W przypadku oceny aprobacyjnej wyrobów punktem wyjścia do analizy niezbędnych do uwzględnienia zagrożeń powinien być skład chemiczny wyrobu zdeponowany przez producenta w jednostce aprobującej lub jego oświadczenie o występowaniu określonych niebezpiecznych substancji. W każdym przypadku informacje takie mają charakter poufny i jednostki powinny zapewnić odpowiednie zabezpieczenie danych. W kontekście tych wymagań oraz postępujących prac nad opracowaniem w EOTA zasad oceny wzajemnej jednostek aprobujących, stosowanej zamiast ich akredytacji, istotne jest podjęcie z odpowiednim wyprzedzeniem prac nad przygotowaniem procedur działania Zakładu NJ oraz ich dokumentowania.

Grupa Ekspertów EOTA ds. Substancji Niebezpiecznych PT 9 jest również zaangażowana w prace CEN TC 351, któremu Komisja Europejska powierzyła mandat na opracowanie horyzontalnych metod badania zawartości substancji niebezpiecznych. **Dyskutując nad problemami związanymi z kwestią promieniotwórczości naturalnej, na forum PT 9 stwierdzono, że polskie dokonania w tym zakresie (zarówno przepisy, jak metody badań) mogą stanowić bardzo istotny wkład w prace TG 6 Komitetu Technicznego CEN TC 351.**

Przedmiotem obrad Rady Technicznej były też plany działania reaktywowanej Grupy Ekspertów ds. Sejsmicznych **PT 10** oraz podejmującej prace po raz pierwszy nowej Grupy Ekspertów ds. Akustycznych **PT 11**.

Jubileusz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

Z okazji 40-lecia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych 15 lutego br. w Muzeum Kolekcji im. Jana Pawła II – Fundacji Janiny i Zbigniewa Porczyńskich w Warszawie odbyła się jubileuszowa uroczystość. Udział w niej wzięło ok. 150 osób. Wśród honorowych gości obecni byli m. in.: **Piotr Styczeń** – Wiceminister w Ministerstwie Infrastruktury, **Eugeniusz Postolski** – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Gospodarki, **Wojciech Ratyński** – Prezes Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, **Andrzej Urban** – Zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, **Kazimierz Szulborski** – Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, **Wiesław Olechnowicz** – Prezes Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, **Marek Kaproń** – Dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej, **Zdzisław Stachura** – Dyrektor Instytutu Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych, **Mirosław Włodarczyk** – Dyrektor Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego CEBET, **Wiesław Kurdowski** – Prezes Honorowy Stowarzyszenia Producentów Cementu, **Alicja Adamczyk** – Prezes Urzędu Patentowego RP, **Aleksander Kabziński** – Prezes Związku Pracodawców Górnictwa i Przedsiębiorstwa Surowców Mineralnych. Na jubileuszową uroczystość przybyli także członkowie założyciele oraz członkowie honorowi SITPMB, w tym m.in. **Adam Glazur** (były minister budownictwa), **Andrzej Paszkiewicz** – wieloletni Sekretarz Generalny SITPMB, przedstawiciele stowarzyszeń producenckich branży budowlanej, miesięcznika „Materiały Budowlane" oraz „Szkło i Ceramika", deweloperzy, zarządcy nieruchomości, a także sympatycy SITPMB działający na rzecz rozwoju rynku budowlanego w Polsce. Uroczystość była doskonałą okazją do przypomnienia dokonań i przedstawienia planów Stowarzyszenia w myśl hasła „Wczoraj-dziś-jutro SITPMB". Historię Stowarzyszenia przedstawił **Andrzej Paszkiewicz** – Członek Założyciel SITPMB.

Andrzej Paszkiewicz – wieloletni Sekretarz Generalny SITPMB opowiada o historii Stowarzyszenia

Tradycje zrzeszania się inżynierów i techników pracujących w przemyśle materiałów budowlanych, szklarskim i ceramicznym, sięgają okresu międzywojennego, wówczas bowiem w Związku Inżynierów Chemików Rzeczpospolitej Polskiej istniała Sekcja Ceramiczna. We wrześniu 1946 r. w Bydgoszczy odbył się Walny Zjazd Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Ceramicznego i Materiałów Budowlanych, które prowadziło samodzielną działalność do 20 września 1949 r., tj. do momentu połączenia ze Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego. Inżynierowie i technicy przemysłu materiałów budowlanych, szkła i ceramiki początkowo tworzyli w SITPChem Sekcje Przemysłu Mineralnego i Materiałów Budowlanych. Działalność sekcji cieszyła się dużym zainteresowaniem i w krótkim czasie znacznie wzrosła liczba jej członków. W 1963 r. sekcja została przekształcona w Komitet ds. Materiałów Budowlanych, a niespełna rok później w Komitet Przemysłu Materiałów Budowlanych. Dynamiczny rozwój Komitetu i jego samodzielność doprowadziły w lutym 1964 r. do zmiany nazwy na Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego i Materiałów Budowlanych (SITPChem i MB). W czerwcu 1967 r., zgodnie z uchwałą plenarnego zebrania Komitetu, potwierdzoną przez Zarząd Główny SITPChem i MB, zaaprobowaną przez władze naczelne

Uroczystość jubileuszowa w Sali Portretowej w Muzeum Kolekcji im. Jana Pawła II – Fundacji Janiny i Zbigniewa Porczyńskich w Warszawie. Przybyło na nią bardzo wielu gości

NOT, powołano komitet organizacyjny do opracowania statutu i podjęcia prac związanych z powołaniem SITPMB. **15 lutego 1968 r. Nadzwyczajny Walny Zjazd Delegatów Oddziałów SITPChem i MB, obradujący w Warszawie podjął decyzję o wyodrębnieniu dotychczasowego Komitetu Przemysłu Materiałów Budowlanych i utworzeniu samodzielnego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych.** W tym dniu odbył się również I Walny Zjazd Delegatów SITPMB. Członkowie założyciele Stowarzyszenia to m. in.: **Andrzej Paszkiewicz, Jerzy Domaszewski, Zbigniew Śniegocki, Włodzimierz Świetlik, Jakub Werpachowski, Adam Glazur**.

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych zrzesza inżynierów i techników, działających na rzecz wytwarzania, stosowania i rozpowszechniania materiałów budowlanych, szkła i ceramiki. Celem organizacji jest integrowanie i wzajemne wspomaganie się zrzeszonych w nim członków w realizacji zadań i zainteresowań, doskonalenie kwalifikacji zawodowych i pobudzanie twórczej aktywności, inicjowanie, realizacja własnych oraz ogólnospołecznych przedsięwzięć służących gospodarczemu rozwojowi produkcji i usług w budownictwie.

Cele te SITPMB urzeczywistnia przez monitorowanie zagadnień naukowo-technicznych, prawnych, organizacyjnych i ekonomicznych; formułowanie wniosków i postulatów dotyczących przemysłu materiałów budowlanych, szkła i ceramiki; współdziałanie z administracją rządową, samorządową, izbami i stowarzyszeniami branżowymi; współdziałanie przy ustanawianiu, uchylaniu i nowelizacji norm i przepisów z zakresu budownictwa; organizowanie szkoleń, konferencji, wystaw; nadawanie uprawnień rzeczoznawcy SITPMB w zakresie budownictwa, materiałów budowlanych, szkła i ceramiki.

Obecnie SITPMB ma oddziały terenowe w Krośnie, Opolu, Warszawie, Poznaniu, Białymstoku, Łodzi, Szczecinie, Piotrkowie Trybunalskim, Lublinie, Gdańsku, Wrocławiu, Bydgoszczy, Katowicach, Wałbrzychu, Krakowie i zrzesza łącznie ok. 800 członków.

O planach Stowarzyszenia mówił podczas jubileuszu **Jerzy Gumiński**, obecny Prezes SITPMB. Podkreślił, że *podstawowym zadaniem na najbliższą przyszłość jest wypracowanie nowych form działalności celem zintegrowania pracowników inżynieryjno-technicznych branży materiałów budowlanych, szczególnie młodych rozpoczynających działalność zawodową, pozyskiwanie nowych członków, utworzenie nowych kół, a także zachęcenie, szczególnie młodych, dobrze wyedukowanych inżynierów do pracy w Zespole Ośrodków Rzeczoznawstwa (ZOR) i Ośrodku Szkolenia Kadr Technicznych (ODKT) i do zdobywania uprawnień rzeczoznawczych w ramach SITPMB. Stowarzyszenie będzie też dążyć do wykorzystania komunikacji elektronicznej w zarządzaniu. Obecnie jako pierwsza organizacja w FSN-T NOT ma statutowy zapis o ważności zebrań przeprowadzanych w tej formie. Każde podejmowane działanie wymaga nakładów finansowych i dlatego Stowarzyszenie będzie rozszerzać działalność ZOR oraz ODKT.*

Jerzy Gumiński – Prezes SITPMB mówi o planach Stowarzyszenia

Piotr Styczeń – Wiceminister w Ministerstwie Infrastruktury i Wojciech Ratyński – Prezes Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT składają gratulacje z okazji jubileuszu SITPMB

Podczas jubileuszowej uroczystości złożono życzenia i wręczono bukiet kwiatów najstarszemu Członkowi Honorowemu SITPMB – **inż. Wacławowi Jasińskiemu**, który obchodził 100 rocznicę urodzin. Jubileusz był też doskonałą okazją do odznaczenia zasłużonych członków SITPMB. **Złote Odznaki Honorowe SITPMB otrzymali:** Eugeniusz Kokoszko, Jolanta Borska, Bogumiła Górska, Sławomir Kurek, Grzegorz Zakrzewski, Tadeusz Latuszek, Lucyna Westfal, Ryszard Sikora, Henryk Szeląg, Jan Bystroń, a **Srebrne Odznaki Honorowe SITPMB:** Maria Wołk, Zbigniew Bączyński, Damian Szynkarz, Jan Cichoń, Stanisław Baran, Joanna Poluszyńska, Roman Jarzyna, Gabriela Kazmierczak, Mariusz Bendkowski, Małgorzata Weres-Portka, Tadeusz Pacia, Alicja Lech, Marek Hebda, Janina Sułek, Tomasz Maksymowicz, Zofia Woźnica, Zbigniew Kęsek, Ludwik Golik, Marek Gawlicki, Edmund Tutak, Janusz Mikesa, Zdzisław Knapik, Franciszek Wójciak. **Srebrne Odznaki Honorowe FSN-T NOT przyznano:** Bogusławowi Karch, Kazmierzowi Horbaczewskiem, Józefowi Cygankowi. **Odznaki honorowe „Za zasługi dla budownictwa" otrzymali:** Urszula Skowrońska, Helena Raczyńska, Alicja Owczarek, Jacek Szczerba, Jan Bystroń, Henryk Szeląg.

Miłym akcentem spotkania były słowa uznania i gratulacje z okazji jubileuszu. Na ręce Jerzego Gumińskiego, Prezesa SITPMB złożyli je m. in.: **Piotr Styczeń** – Wiceminister w Ministerstwie Infrastruktury, **Andrzej Urban** – Zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, **Wojciech Ratyński** – Prezes FSNT NOT. **Krystyna Wiśniewska**, Redaktor Naczelna miesięcznika „Materiały Budowlane" wręczyła obraz z okładek czasopisma, z życzeniami: *rozwoju, sukcesów i umacniania pozycji SITPMB w środowisku budowlanym.*

Jubileuszową uroczystość uświetnił koncert wokalno-muzyczny.

Ewelina Kowałko
Fot. archiwum SITPMB

Jubileuszowe XV Targi Budownictwa INTERBUD

21 – 24 lutego br. odbyły się w Łodzi Jubileuszowe XV Targi Budownictwa INTERBUD, zorganizowane przez firmę INTERSERVIS, pod patronatem Ministerstwa Infrastruktury i Polskiej Izby Przemysłowo-Handlowej Budownictwa. W uroczystym otwarciu targów udział wzięli m.in. przedstawiciele władz miasta, Ministerstwa Infrastruktury, PIPHB. **Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Infrastruktury Olgierd Dziekoński**, przedstawiając najważniejsze zamierzenia resortu dotyczące budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej, podkreślił, że zadaniem władzy publicznej jest dbanie, aby czytelne, jasne reguły rynkowe były przestrzegane przez wszystkich. Na straży tych reguł na rynku wyrobów budowlanych stoją m.in. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego i Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów... *Ministerstwo Infrastruktury będzie współpracować z przedsiębiorcami, aby ochrona tych reguł była skuteczniejsza...* dodał Wiceminister.

Targi INTERBUD to jedna z największych, po poznańskiej BUDMIE, wystaw budowlanych w Polsce, co potwierdza liczba wystawców i odwiedzających. W INTERBUDZIE 2008 udział wzięło 376 wystawców z Polski, Finlandii, Czech, Hiszpanii, Niemiec, Turcji, Ukrainy, a odwiedziło je ponad 30 tys. gości, wśród których były osoby związane zawodowo z budownictwem i inwestorzy indywidualni. Ponad 10% wystawców promuje swoje wyroby i markę od pierwszej edycji targów. W tym roku najliczniejszą grupę wystawców stanowiły firmy oferujące stolarkę budowlaną, materiały ścienne, pokrycia dachowe oraz technikę grzewczą, gazową, wentylacyjną, klimatyzacyjną i sanitarną. Swoją ofertę zaprezentowały również banki, biura projektowe, deweloperzy.

Targi INTERBUD zyskały na znaczeniu również jako źródło wiedzy o przemianach zachodzących w polskim budownictwie. Sprzyja temu bogaty program imprez towarzyszących, które stanowią integralną część targów.

Prawo w budownictwie

Podczas X Ogólnopolskiej Konferencji Towarzystw Budownictwa Społecznego (21 – 22 lutego), zorganizowanej przez Fundację Promocji Gospodarczej i firmę INTERSERVIS we współpracy z Polską Izbą Gospodarczą Towarzystw Budownictwa Społecznego, omówiono procedury i problemy związane z odbiorem budynków do użytkowania, uregulowania prawne dotyczące projektowania i finansowania budownictwa czynszowego, wybrane problemy *ustawy Prawo zamówień publicznych*, nowelizację podatku VAT oraz podatku dochodowego CIT ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki TBS oraz działania TBS na obszarze kilku gmin, w tym korzyści i koszty działań na przykładzie TBS Zgierz, a także technologie wykorzystywane przez TBS.

Budownictwo wiejskie

IV Forum Budownictwa Wiejskiego, zorganizowane przez INTERSERVIS, Łódzki Ośrodek Doradztwa Rolniczego i Izbę Rolniczą Województwa Łódzkiego, przeznaczone było dla przedstawicieli wsi. Specjaliści z branży budowlanej omówili nowe wymagania unijne, które muszą spełnić rolnicy, chcący uzyskać dotacje, w tym zasadę wzajemnej zgodności (*cross compliance*). Przedstawiciele Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi oraz Banku Polskiej Spółdzielczości radzili, w jaki sposób i gdzie pozyskiwać pieniądze na udział własny, które będą pomocne przy wykorzystaniu środków unijnych przewidzianych w „Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich w latach 2007 – 2013".

Energooszczędność w budownictwie

Podczas seminarium **„Pozyskanie energii elektrycznej i jej racjonalne zużycie w świetle najnowszych rozwiązań technicznych dostępnych na rynku"** omówiono efekty ekonomiczne właściwego doboru sterowania elektrycznego ogrzewania akumulacyjnego na bazie elementów systemu DEVI, nowoczesne energooszczędne elementy automatyki, sterowania i układów bezpieczeństwa w budownictwie mieszkaniowym oraz możliwości i zasady pozyskania energii elektrycznej ze słońca za pomocą modułów fotowoltaicznych. O wykorzystaniu alternatywnych źródeł ciepła do ogrzania budynków mieszkalnych mówiono podczas seminarium zorganizowanego przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej.

Oferta dla inwestorów

Osoby zainteresowane ofertą mieszkaniową i obowiązującymi na rynku cenami mogły wziąć udział w Giełdzie Domów i Mieszkań odbywającej się pod hasłem „Od kredytu przez projekt do domu pod klucz", gdzie wystawiali się deweloperzy, spółdzielnie mieszkaniowe, Towarzystwa Budownictwa Społecznego i banki.

Podczas spotkania Producentów Okien i Drzwi Regionu Łódzkiego, zorganizowanego przez Związek Producentów, Dostawców i Dystrybutorów „Polskie Okna i Drzwi" i INTERSERVIS, przedstawiciele ekip montujących stolarkę budowlaną oraz zajmujący się pomiarem i oceną stolarki mogli zasięgnąć wiele praktycznych informacji z tej dziedziny budownictwa.

Nowości

Firma SEMMELROCK STEIN+DESIGN promowała elementy dekoracyjne, tzw. **podkłady kolejowe BRADSTONE** przeznaczone do stosowania na ścieżkach ogrodowych oraz do oprawy rabatek i klombów kwiatowych. Elementy te o wymiarach 60 x 25 x 4 cm wykonane są z barwionego na kolor brązowy betonu, poddanego złożonemu procesowi obróbki. Wiernie odwzorowują podkłady kolejowe. Faktura ma słoje, pęknięcia oraz ślady po gwoździach. Są bardzo trwałe i odporne na zadrapania oraz uszkodzenia mechaniczne. Bardzo ciekawe efekty uzyskuje się, układając podkłady w pewnej odległości i wypełniając przestrzenie żwirem, kamieniami lub trawą.

Firma Sopro Polska zaprezentowała **produkty pod marką DYXIT**, w tym m. in: zaprawę klejową standardową, zaprawę klejową uniwersalną do gresu, zaprawę klejową elastyczną do glazury, zaprawę klejową szybkowiążącą do glazury, zaprawę klejową elastyczną do kamienia naturalnego, dyspersję do fug, fugę elastyczną, folię w płynie, elastyczną zaprawę uszczelniającą, grunt do podłoży chłonnych oraz systemy na bazie tych produktów (łazienkowy, tarasowy itp.). Produkty DYXIT wyróżniają się trwałością, doskonałą jakością, łatwością stosowania i przystępną ceną. Dostępne są w sieci sklepów NOMI i przeznaczone przede wszystkim dla klientów indywidualnych.

Cegła licowa starobrowarna firmy Cerabud polecana jest do odtwarzania murów budynków zabytkowych i pofabrycznych. Produkowana jest z surowców ilastych z dodatkiem naturalnych komponentów. Wyróżnia się naturalnym ciemnoczerwonym kolorem, nadając obiektom niespotykane walory estetyczne przez grę światła, cieni i półcieni. Jest odporna na zmienne warunki atmosferyczne, promieniowanie słoneczne, nagłe skoki temperatury i nie zmienia koloru. Przeznaczona jest do stosowania jako warstwa osłonowa ściany trójwarstwowej oraz ściany betonowej lub szkieletowej w budownictwie mieszkaniowym, przemysłowym i użyteczności publicznej.

Medaliści

Złote Medale Targów INTERBUD za wyroby i technologie wyróżniające się jakością i innowacyjnością uzyskały:

- **cegła licowa starobrowarna** firmy CERABUD;
- **urządzenie wielofunkcyjne TYDOM 200 sterujące automatyką inteligentnego domu** firmy POLCONTACT;
- **podkłady kolejowe BRADSTONE** firmy SEMMELROCK STEIN+DESIGN.

Wyróżnienia otrzymały:

- **przydomowa oczyszczalnia ścieków BIOEKOCENT 3300 PRO z intensywnym napowietrzaniem osadu czynnego** firmy PPH CENTROPLAST;
- **okno królewskie z historycznymi okuciami** firmy MILEWSKI;
- **technologia „Niskoenergetyczne budownictwo wielorodzinne jednokondygnacyjne z elementów prefabrykowanych”** firmy Fasadi z Finlandii reprezentowanej w Polsce przez spółkę Polarheat.

Nagrodę Wojewody Łódzkiego przyznano firmie PPHU Jacek Sukiennik za pustak keramzytobetonowy z wkładką styropianową Fortis Plus do budowy ścian jednowarstwowych o bardzo dobrym współczynniku przenikania ciepła, a Złoty Kask Polskiej Izby Przemysłowo-Handlowej Budownictwa firmie Sopro za nową markę DYXIT.

Ewelina Kowałko

Seminarium „Podłogi przemysłowe”

W czwartym kwartale ubiegłego roku odbyło się w Politechnice Warszawskiej seminarium naukowo-techniczne „Podłogi przemysłowe” zorganizowane przez Katedrę Inżynierii Materiałów Budowlanych Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej oraz Redakcję „Podłoga”. Podczas otwarcia seminarium **prof. Lech Czarnecki**, kierownik Katedry Inżynierii Materiałów Budowlanych poprosił dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej **prof. Grzegorza Jemielitę** o wręczenie tytułu Honorowego Profesora Politechniki Warszawskiej **prof. Rainerowi Sasse** z RWTH w Aachen. Profesor Sasse wygłosił wykład na temat wymagań projektowych i użytkowych stawianych podłogom przemysłowym. Seminarium zaszczycił swoją obecnością **dr Peter Seidler**, szef międzynarodowej konferencji Industrial Floors, która od 30 lat odbywa się w Technicznej Akademi Esslingen w Niemczech. Wygłosił on wykład pt. „Jaka nauka płynie z reklamacji?”. Referaty wygłosili również: **prof. Janusz Mierzwa** z Politechniki Krakowskiej na temat klasyfikacji i projektowania podłóg na gruncie, **dr Bogumiła Chmielewska** z Politechniki Warszawskiej o rozwiązaniach materiałowych posadzek przemysłowych oraz grono praktyków z kluczowych dla branży podłogowej firm produkcyjnych, handlowych i usługowych. **Rodney M. Arnold** przedstawił angielskie doświadczenia w ochronie krawędzi płyt posadzkowych oraz systemach przenoszenia obciążeń na dylatacjach, **mgr inż. Maciej Runkiewicz** projekt zmiany sposobu użytkowania podłogi umożliwiający zwiększenie jej obciążenia. **Mgr inż. Dariusz Masłowski** zaprezentował realizacje płyt sprężonych na gruncie, a **dr inż. Tadeusz Kulas** przykłady

Prof. Rainer Sasse odbiera nominację na Honorowego Profesora Politechniki Warszawskiej; od lewej: prof. R. Sasse, prof. L. Czarnecki, prof. G. Jemielita

konstrukcji podłóg w skomplikowanych warunkach gruntowych. Zaprezentowano także cienkopowłokowe posadzki mineralne (**mgr inż. Krzysztof Burza**), posadzki żywiczne typu „clean room” (**mgr inż. Rafał Musiał**) i chemoodporne posadzki ceramiczne (**mgr T. Pietras i inż. S. Żak**).

W spotkaniu udział wzięło 180 uczestników. Organizatorzy planują kolejne spotkania.

(ch)

Jubileuszowy charakter seminarium „Zakobuilding 2008”

Przedstawicieli ponad siedemdziesięciu firm chemii budowlanej z całego kraju gościła **firma Rettenmaier Polska** na tegorocznym seminarium **„Zakobuilding 2008”**, które odbyło się na początku lutego (7-9.02.2008 r.) tradycyjnie w Zakopanem w hotelu Belvedere znanym z doskonałej lokalizacji, wysokiego standardu, wielu atrakcyjnych możliwości spędzenia wolnego czasu.

Prezes firmy **Piotr Kurach** witając gości podkreślił, że „Zakobuilding 2008” ma nie tylko wymiar merytoryczny i integracyjny jak seminarium sprzed roku, ale jest również okazją do świętowania jubileuszu 10-lecia firmy Rettenmaier Polska.

Część merytoryczną seminarium, którą prowadził szef działu chemii budowlanej Rettenmaier Polska **Marek Matysiak**, wypełniły referaty prelegentów z dziewięciu firm, zarówno polskich jak i zagranicznych.

Efekty stosowania wyrobów Rettenmaiera w chemii budowlanej

Wyjątkowo ciekawe było wystąpienie **Nikolasa Kaufmanna** reprezentującego dział chemii budowlanej w firmie J. Rettenmaier&Sohne GmbH + Co. KG z Niemiec, który omówił zastosowanie wyrobów Rettenmaiera w różnych krajach na świecie. Podkreślił, że polski rynek chemii budowlanej jest nr. 3 w Europie dla niemieckiego producenta włókien celulozowych Arbocel, mimo że są one dostępne w wielu większych krajach niż Polska. Historia firmy J. Rettenmaier&Sohne (JRS) sięga 1877 r. Powstała w Holzmuhle w Niemczech, a jej założycielem jest Jozef Rettenmaier, pradziadek obecnego zarządcy Jozefa Otto Rettenmaiera. Obecnie firma ma 13 zakładów produkcyjnych, 15 przedstawicielstw handlowych oraz przeszło 200 reprezentantów na całym świecie. Włókna celulozowe produkowane przez Rettenmaiera wykorzystywane są w wielu dziedzinach, m.in. w farmacji, przemyśle spożywczym i chemicznym, filtracji, drogownictwie, chemii budowlanej.

Podczas omawiania trendów rozwoju wyrobów chemii budowlanej Nikolas Kaufmann podkreślił istotne różnice występujące na poszczególnych rynkach. W Europie, gdzie są wysokie koszty pracy i energii, bardzo upowszechniły się suche mieszanki. W Azji natomiast w przypadku 70% wyrobów chemii budowlanej mieszanie składników odbywa się na budowie. Suche mieszanki zaczynają dopiero powoli wchodzić na chiński rynek. Wzorcowy dla Rettenmaiera jest rynek europejski. W przypadku tynków stosuje się tu gotowe systemy i różne metody nakładania. W Hiszpanii, Francji i Niemczech bardzo popularne są systemy do nanoszenia tynków jedną warstwą, a więc tańsze i prostsze w realizacji niż systemy trójwarstwowe. Z kolei w Chinach i Indiach najczęściej stosowane są cienkie powłoki, a w USA furorę robią ostatnio mieszanki samopoziomujące, stosowane do wyrównywania posadzek.

Bardzo ważną grupą wyrobów zawierającą Arbocele są kleje do systemów ociepleń oraz kleje do płytek ceramicznych. W przypadku tych ostatnich włókna celulozowe powodują poprawę jakości klejów i możliwość ich stosowania do mocowania płytek dużych formatów i o małej porowatości bez konieczności zwiększania ilości metylocelulozy. Dzięki zastosowaniu włókien Arbocel poprawia się najważniejsze parametry klejów, np. przyczepność do podłoża, czas otwarty, eliminuje się obsuw nawet dużych i ciężkich płytek oraz poprawia parametry robocze. Można również optymalizować receptury niewielkim kosztem, przy redukcji innych, droższych dodatków. Arbocele są najlepszym środkiem na poprawienie właściwości końcowych wyrobów chemii budowlanej.

Referat wygłasza p. Marek Matysiak – szef działu chemii budowlanej firmy Rettenmaier Polska

Szef działu chemii budowlanej w firmie Rettenmaier Polska **Marek Matysiak** omówił w swoich referatach wpływ długości i średnicy włókien oraz zawartości czystej celulozy na parametry różnych typów Arboceli i zaprezentował korzyści z ich stosowania m.in. w tynkach mineralnych i dyspersyjnych, klejach, masach szpachlowych, gładziach, zaprawach do spoinowania, jastrychach. Bardzo ciekawe wyniki uzyskała firma Rettenmaier Polska podczas badań wpływu różnych typów Arboceli na parametry kleju cementowego do płytek ceramicznych, które p. Marek Matysiak omówił w drugim referacie. Na podstawie wyników badań próbki referencyjnej, mogącej stanowić bazę kleju do ceramiki stosowanego wewnątrz, wybrano dwa typy Arboceli, które znacznie poprawiły czas otwarty, przyczepność po zanurzeniu w wodzie i zredukowały obsuw płytek. Są to Arbocel ZZC 500 i Arbocel ZZ 8-2 CA 1. Wysoka efektywność włókien pozwoliła na osiągnięcie doskonałych efektów nawet przy niewielkim dozowaniu.

Oprócz Arboceli produkowanych przez JRS, Rettenmaier Polska oferuje producentom chemi budowlanej również wyroby włoskiej firmy FACI-METALEST oraz niemieckiej CHT R. Beitlich GmbH. Z firmą FACI, którą podczas seminarium „Zakobuilding 2008” reprezentowali **dr Massimo Bricarelli** oraz **dr Ernesto Carozini**, Rettenmaier Polska współpracuje od 10 lat i jest jedynym jej przedstawicielem w naszym kraju. FACI produkuje m.in. estry metali na bazie tłuszczów roślinnych i zwierzęcych, epoksydowany olej sojowy (ESO), glicerynę oraz stearyniany i oleiniany metali, które są doskonałymi środkami do hydrofobizacji m.in. tynków, klejów, zapraw do spoinowania i mas szpachlowych na bazie cementu. Dotychczas z oferty tej firmy polscy producenci chemii budowlanej stosowali głównie Canastol, tj. reaktywny koprodukt stearynianu wapnia, ale w tym roku mają również do dyspozycji nowy wyrób wprowadzony na rynek, a mianowicie

Zinastol (na bazie stearynianu cynku). Wyniki badań wpływu Canastolu i innych środków hydrofobizujących na parametry mineralnej zaprawy tynkarskiej omówił p. Marek Matysiak.

Zagęstniki na bazie guaru i ksantanu, zagęszczacze syntetyczne oraz środki hydrofobowe i emulgatory do układów dyspersyjnych to dodatki oferowane, za pośrednictwem spółki Rettenmaier Polska, przez firmę CHT Beitlich. Podczas seminarium w Zakopanem jej przedstawiciel – **dr Andre Schaller** zaprezentował rozwój firmy oraz poszczególne typy zagęstników należących do grupy Agoceli i ich działanie w farbach, tynkach, mieszankach gipsowych, jastrychach. Omówił też nowy produkt Agochem HP zawierający siloksan i jego wpływ na hydrofobizację farb i tynków dyspersyjnych.

Wyniki badań stosowania Agoceli i Arboceli w suchych mieszankach gipsowych przedstawił **inż. Jacek Urban** z Instytutu Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych, Oddział Mineralnych Materiałów Budowlanych w Krakowie. Okazało się, że Agocele można dodawać do gipsowych zapraw tynkarskich jako częściowy zamiennik eterów celulozy. Mają one korzystny wpływ na reologię tych zapraw przy zachowaniu bardzo dobrej obróbki, a przy tym obniżają koszt wytwarzania, ponieważ pochodne celulozy są obecnie bardzo drogie. Badania wykazały, że również włókna celulozowe Arbocel poprawiają jakość zapraw gipsowych, m.in. ich urabialność oraz ograniczają powstawanie rys skurczowych podczas wysychania tworzywa gipsowego – stwierdził inż. Jacek Urban.

Korzyści ze stosowania Arbocelu B 400 w tynkach akrylowych na bazie dyspresji Osakryl OSA-1M omówiła **Iwona Rąpała** z Laboratorium Aplikacyjnego firmy Synthos (dawnej Dwory) z Oświęcimia. Należą do nich: zagęszczanie układu, poprawa reologii i pracowalności, większa przyczepność do pionowych powierzchni i redukcja spływu; wyeliminowanie kleistości do narzędzi; efekt mikrozbrojenia; redukcja rys i mikropęknięć; optymalizacja kosztów produkcji (możliwość redukcji zagęstnika celulozowego). Na podstawie uzyskanych wyników badań stwierdzono, że optymalna ilość Arbocelu B 400 w tynkach akrylowych wynosi 0,2 – 0,4%, a przy okazji że stosowanie włókien pozwala na redukcję eterów celulozy, czasem nawet w znacznym zakresie.

Inną grupę wyrobów, a mianowicie kleje dyspersyjne do drewna WOODMAX omówił kierownik Laboratorium Aplikacyjnego firmy Synthos – **Krzysztof Szafran**.

Prezentację efektów stosowania produktów oferowanych przez firmę Rettenmaier Polska producentom chemii budowlanej zakończył **dr Bogdan Thomalla** – właściciel Tomchemu. Pokazał on, jak można zoptymalizować receptury wodnych farb dyspresyjnych, dodając włókna Arbocel, napełniacz rozbielający Alnasil P95 oraz zagęstnik Agocel, aby były łatwe w stosowaniu, atrakcyjne cenowo i spełniały wymagania obowiązujących norm.

Nowe obowiązki firm stosujących substancje chemiczne

Tematyka tegorocznego „Zakobuildingu" została poszerzona o nowe podejście Uni Europejskiej do chemikaliów. Pani **Elżbieta Ciarcińska** z firmy konsultingowo-doradczej i szkoleniowej EKO-FUTURA Sp. z o.o. omówiła rozporządzenie (WE) nr 1907/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z 18 grudnia 2006r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowania ograniczeń dotyczących substancji chemicznych (REACH) oraz utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów. Rozporządzenie, które weszło w życie 1 czerwca 2007 r., obowiązuje we wszystkich krajach członkowskich UE bez potrzeby wdrażania prawem krajowym i dotyczy substancji produkowanych lub importowanych w ilości większej niż 1 tona rocznie.

Sala konferencyjna była pełna przez cały czas trwania seminarium

Z wypowiedzi p. Ciarcińskiej wynika, że każdy producent lub importer, którego dotyczy rozporządzenie REACH, ma obowiązek rejestracji wstępnej substancji w terminie od 1 czerwca do 1 grudnia 2008 r.

Outdoor w działalności promocyjnej

Niespodzianką podczas seminarium „Zakobuilding 2008", na którą czekali wszyscy uczestnicy z dużym zainteresowaniem, był wykład **prof. Arnolda Pabiana** na temat najnowszych form marketingu oraz trendów w działalności promocyjnej na świecie. Obecnie outdoor jest reklamą wspomagającą. Z danych za 2006 r. wynika, że stanowi on 9,1% wszystkich działań reklamowych na świecie (telewizja 49,4%, czasopisma specjalistyczne 15,1%, gazety 14%, internet 3,8%, radio 7,7%). Nowe oraz niekonwencjonalne środki i formy outdooru zaprezentowane przez prof. Pabiana to m.in.: outdoor kosmiczny (reklama na statkach kosmicznych i rakietach); outdoor w przestrzeni powietrznej (na samolotach, balonach); reklamy na polach i wodach; reklamy mobilne; ekrany interaktywne oraz spersonalizowane; ekrany bazujące na technice Holosonic; billboardy z nadajnikiem Bluetooth; monitory zapachowe; wielkie formy przestrzenne; multimedialne i interaktywne podłogi; heppeningi reklamowe; reklamy z czekolady, piasku i lodu.

Wszystkie referaty wygłoszone podczas seminarium „Zakobuilding 2008" cieszyły się dużym zainteresowaniem uczestników. Sala konferencyjna im. Marszałka Piłsudskiego w hotelu Belvedere, w której odbywały się obrady, była pełna przez cały czas ich trwania, a bardzo często dyskusja, ze względu na napięty program, przenosiła się w kuluary. Doskonała organizacja imprezy sprawiła, że przewidziny był również czas wolny i uczestnicy seminarium mogli połączyć przyjemne z pożytecznym. Pobyt w stolicy Tatr w zimowej scenerii sprzyjał spacerom po Zakopanem czy do pobliskiej Doliny Białego. Niektórzy, korzystając z „zamówionego"

Piotr Kurach – prezes firmy Rettenmaier Polska (pierwszy z lewej), Richard Salzer – dyrektor sprzedaży, członek zarządu JRS (w środku) i Marek Matysiak wręczyli obrazy pierwszym chronologicznie współpracownikom Rettenmaier Polska Sp. z o.o.

przez organizatorów rok wcześniej (podczas seminarium „Zakobuilding 2007") śniegu, szusowali na trasach narciarskich. Nie brakowało też rozrywek w hotelu Belvedere.

10 lat firmy Rettenmaier Polska i Arbocelu na krajowym rynku

Wyjątkową oprawę miała uroczysta kolacja, która odbyła się z okazji jubileuszu firmy Rettenmaier Polska. Przybył na nią specjalnie, mimo napiętego planu zajęć, **Richard Salzer** – dyrektor sprzedaży, członek zarządu firmy macierzystej JRS. W imieniu własnym i właścicieli firmy przekazał na ręce prezesa **Piotra Kuracha** słowa uznania i gorące podziękowania za ogromny wkład pracy w zorganizowanie i rozwój przedstawicielstwa Rettenmaiera w Polsce. Bardzo ciepło wspominał pierwsze kroki Piotra Kuracha w firmie JRS w Niemczech, kiedy jeszcze jako student przyjeżdżał na praktykę. Pan Salzer podkreślił, że Rettenmaier Polska jest najlepszym oddziałem JRS na świecie i z pewnością nie będzie miał problemu z realizacją planów właścicieli firmy polegających na podwojeniu sprzedaży w ciągu 5 lat, licząc od 2006 r. – powiedział Richard Salzer. Podczas swojego wystąpienia poinformował też o nowych produktach przygotowywanych przez Rettenmaiera, do których należą nanowłókna. Nie trzeba będzie na nie długo czekać, gdyż w ciągu pół roku wszyscy producenci chemii budowlanej otrzymają ofertę stosowania nanowłókien – zapewnił Richard Salzer.

Prezes Piotr Kurach gorąco podziękował za zaufanie, jakim 10 lat temu obdarzyli go właściciele firmy Rettenmaier oraz całemu zespołowi działu chemii budowlanej Rettenmaier Polska za solidną pracę i dynamiczny rozwój sprzedaży. Szczególne podziękowanie skierował do szefa tego działu Marka Matysiaka, któremu wręczył statuetkę NIKE symbolizującą rozkwit branży w ciągu 10 lat obecności firmy Rettenmaier Polska na rynku chemii budowlanej. Nie był to jedyny sposób wyróżnienia. Prezes Piotr Kurach na tle fragmentów życiorysu p. Marka Matysiaka oraz zmian, które zaszły w Polsce w ostatnich 20 latach, przestawił w niezwykle oryginalny, żartobliwy sposób historię wprowadzenia Arboceli na rynek, a także drogę firmy Rettenmaier Polska

Zespół firmy Rettenmaier Polska z Richardem Salzerem podczas jubileuszowej kolacji. Urodzinowy tort kroi p. Marek Matysiak

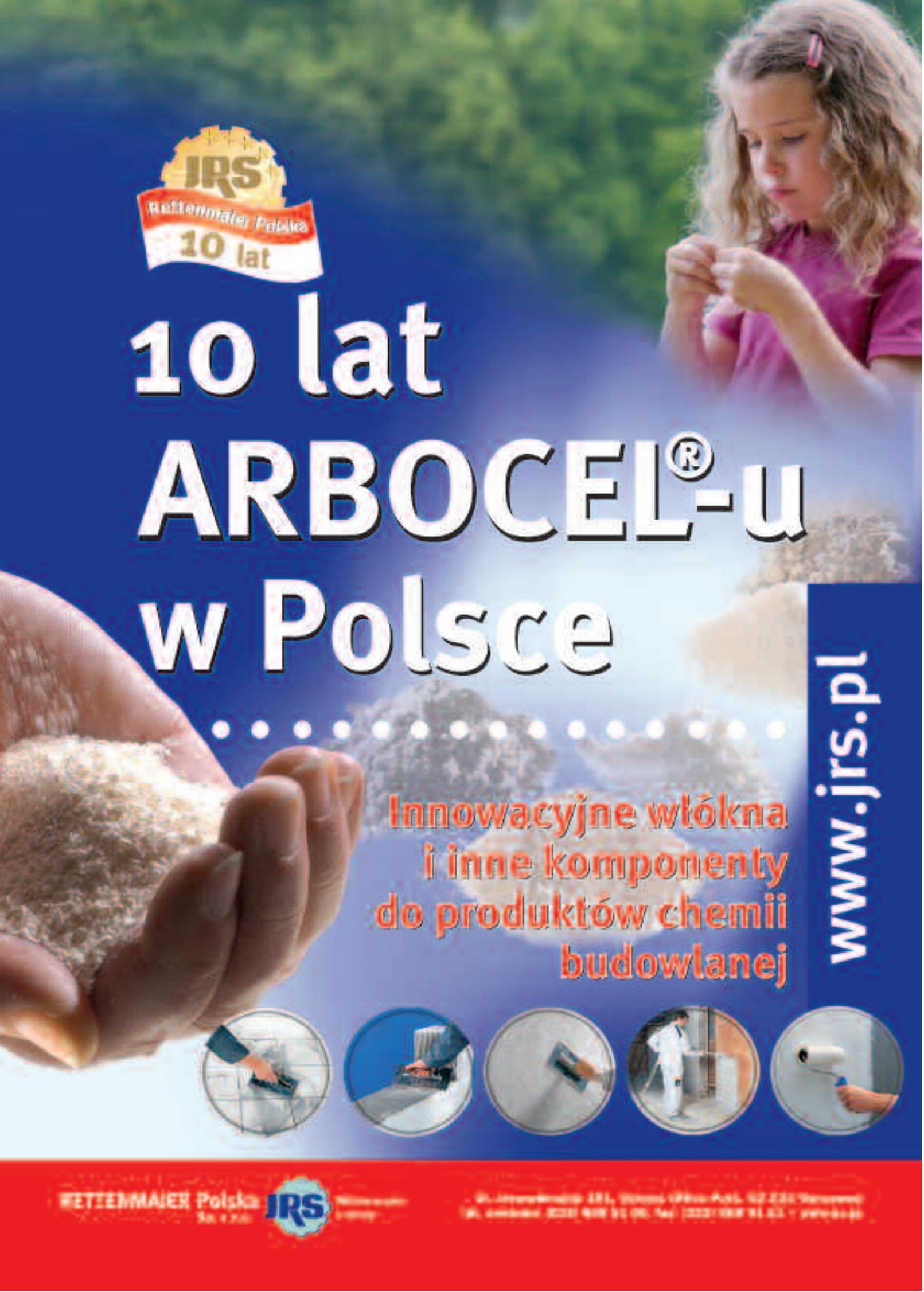
do sukcesu. Słowa uznania z ust pana Salzera i Piotra Kuracha były bardzo motywujące, co podkreślił p. Marek Matysiak w swoim wystąpieniu. Zapewnił, że będzie dążył, aby motto właścicieli JRS „włókna celulozowe w każdym wyrobie" stało się faktem w przypadku wyrobów chemii budowlanych. Zarówno prezes Kurach, jak i Marek Matysiak podkreślili, że współtwórcami sukcesu firmy Rettenmaier Polska są odbiorcy jej produktów i gorąco podziękowali wszystkim za współpracę. Ci z najdłuższym, a więc dziesięcioletnim stażem zostali szczególnie uhonorowani. Z rąk panów Richarda Salzera, Piotra Kuracha i Marka Matysiaka otrzymali swoje karykatury oraz obrazy przedstawiające włókna Arbocel widziane oczami artysty.

Kolejnym punktem uroczystości były podziękowania za współpracę i gratulacje dla jubilata. Złożyła je bardzo ciepło i serdecznie na ręce prezesa Kuracha, w imieniu firmy Alpol Gips, dyrektor **Zofia Czesak**, wręczając list gratulacyjny i piękny bukiet kwiatów. Były też życzenia od firmy Atlas, Kreisel oraz redakcji „Materiały Budowlane". Oprócz słów uznania i listu gratulacyjnego z okazji jubileuszu prezes Piotr Kurach otrzymał od redaktor naczelnej **Krystyny Wiśniewskiej** akt powołania do Rady Programowej miesięcznika „Materiały Budowlane".

Po części oficjalnej jubileuszowej uroczystości wystąpiła gwiazda wieczoru, zapowiadana wcześniej jako Doda inaczej. Okazał się nią znany satyryk i artysta kabaretowy **Krzysztof Daukszewicz**. Podczas recitalu zaprezentował popularne swoje piosenki oraz tzw. meneliki z drugiej już książki artysty z tego gatunku. Gorące brawa i owacje sprawiły, że Krzyszof Daukszewicz kilkakrotnie wracał na scenę. Rozgrzani występem uczestnicy jubileuszowej kolacji szybko ruszyli na parkiet. Zabawa w rytmie muzyki z lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych trwała prawie do białego rana. Zespół firmy Rettenmaier Polska okazał się równie świetny na parkiecie jak w działaniach na rynku. Do końca uroczystości bawił się również p. Richard Salzer, mimo że rano już wyjeżdżał z Zakopanego.

Impreza udała się znakomicie. Uczestnicy seminarium „Zakobuilding 2008" zadeklarowali już swój przyjazd do Zakopanego w przyszłym roku.

Krystyna Wiśniewska
Fotografie arch. Rettenmaier Polska


JRS
Rettenmaier Polska
10 lat
10 lat
ARBOCEL®-u
w Polsce
Innowacyjne włókna
i inne komponenty
do produktów chemii
budowlanej
www.jrs.pl
RETTENMAIER Polska
JRS

Od biurowców do mieszkań

W latach 1990 – 1995 spółka Dantex S. C. była jednym z największych polskich eksporterów odzieży. W 1996 r. firma, przekształcona w spółkę z o. o., rozpoczęła realizację swojego pierwszego projektu deweloperskiego – warszawskiego biurowca Płocka 9/11, który zapoczątkował planowany i budowany obecnie kompleks biurowy Płocka Centrum. Od tego czasu spółka specjalizowała się w budowie pod wynajem nowoczesnych biurowców, którymi również zarządzała, nie tylko w Warszawie, ale także w Katowicach. Obecnie realizuje trzeci etap budowy kompleksu biurowego przy ul. Cybernetyki w Warszawie i planuje realizację kolejnego w tej samej dzielnicy. Na początku lutego 2008 r. spółka ogłosiła swój zamiar podwójnego debiutu – na warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych i na rynku mieszkaniowym.

Spółka celowa Dantex Wolska zajmuje się obecnie przygotowaniem pierwszej inwestycji – osiedla Dobrolin na działce o powierzchni 21 tys. m^2 przy ul. Wolskiej w Warszawie. Początek pierwszego etapu budowy i sprzedaż mieszkań oraz lokali usługowych planowane są na drugi kwartał 2008 r. W trzech etapach powstanie ponad 700 lokali o powierzchni 30 – 100 m^2. W Konstancinie – Jeziornie przy ul. Kołobrzeskiej na powierzchni ponad 4 ha planowana jest budowa osiedla 24 domów rezydencyjnych. W dalszych planach jest budowa kolejnego osiedla domów jednorodzinnych, tym razem w starej, uzdrowiskowej części Konstancina przy ul. Rycerskiej.

Jak poinformowano dziennikarzy na konferencji prasowej, obecne przychody spółki generowane są głównie z nieruchomości biurowych zlokalizowanych w Warszawie. Po pierwszym półroczu 2007 r. wyniosły one 12 mln 508 tys. zł, z czego 8 mln 888 tys. zł pochodzi z działalności deweloperskiej, 2 mln 504 tys. zł uzyskiwane jest dzięki funkcjonowaniu własnego centrum medycznego Dantex – Med, a pozostałe 1 mln 116 tys. zł z innych źródeł, m.in. zarządzania nieruchomościami biurowymi. Spółka zamierza budować mieszkania popularne o podwyższonym standardzie, bo jak twierdzi Marek Roesler, prezes firmy, takie są obecnie oczekiwania rynku.

EZ

Najemcy nie chcą płacić za wyższy standard biur

Firma Skanska po raz pierwszy przeprowadziła w Polsce badanie rynku Skanska Office Index (Indeks powierzchni biurowej). Wzięło w nim udział 200 przedstawicieli firm różnych branż – dyrektorów finansowych, kierowników obiektów biurowych i dyrektorów administracyjnych, którzy są odpowiedzialni za umowy najmu i strategię zarządzania powierzchniami biurowymi. Dla firmy warunkiem wzięcia udziału w badaniu było zatrudnianie co najmniej 50 pracowników i posiadanie co najmniej 500 m^2 powierzchni biurowej.

Badanie wykonała firma consultingowa Gfk Group przy współpracy IQS Quant Group. Jego celem było zebranie informacji o potrzebach, oczekiwaniach i opiniach dotyczących przestrzeni biurowej. Skanska od kilku lat przeprowadza takie badanie w krajach skandynawskich. W październiku i listopadzie 2007 r. zdecydowała się zadać pytania przedstawicielom firm w Polsce, na Węgrzech i w Czechach. W Polsce badanie przeprowadzono w Warszawie, Poznaniu, Łodzi, Katowicach, Wrocławiu i Trójmieście. Okazało się, że firmy mają optymistyczne podejście do swojej przyszłości i rozwoju, co wynika z dobrej sytuacji gospodarczej kraju. Aż 94 % odpowiadających na ankietę firmy Skanska uznało, że ich branża będzie się nadal rozwijała, a 47% ocenia rozwój swojej firmy jako lepszy niż przeciętny w danej branży. Jak twierdzi **Katarzyna Zawodna** z firmy Skanska Property Poland – w badaniu najważniejsza dla firmy była ocena skłonności polskich firm do ponoszenia wyższych kosztów najmu powierzchni biurowych w zamian za energooszczędne rozwiązania i materiały. W krajach skandynawskich firmy bez wahania płacą wyższy czynsz za nowoczesne systemy klimatyzacji i urządzenia służące oszczędzaniu energii. Także za lepszy komfort pracy, wyrażający się większą liczbę metrów kwadratowych biura przypadającego na jednego pracownika.

Atrium City

Badania wykazały, że w Polsce na jedną osobę wciąż przeznacza się w biurze nie więcej niż 8 m^2 powierzchni i jest to akceptowane przez ponad jedną piątą respondentów. Warto wiedzieć, że w Skandynawii powierzchnia biurowa przypadająca na jednego pracownika wynosi średnio 16 – 20 m^2. W Polsce firmy nie są też skłonne płacić wyższego czynszu za rozwiązania oszczędzające energię i zwiększające komfort pracy.

Dla firmy Skanska jest to cenna wskazówka, że koszty związane ze wzniesieniem budynku biurowego muszą być tak zbilansowane, aby nie wiązały się bezpośrednio z wysokością czynszu za najem powierzchni biurowej. Tegoroczne badania w Polsce wykazały, że choć świadomość ekologiczna jest coraz wyższa, to musi jeszcze upłynąć kilka lat, zanim firmy uznają energooszczędne, przyjazne dla środowiska budynki biurowe za warte wynajęcia i poniesienia wyższych kosztów ich najmu.

EZ

Produkcja wyrobów budowlanych w styczniu 2008 roku

Badania statystyczne prowadzone przez GUS w dużych przedsiębiorstwach przemysłowych, zatrudniających 50 i więcej osób wykazały, że w styczniu 2008 r. produkcja wytworzona 23 grup wyrobów budowlanych (spośród 42 obserwowanych) była wyższa od wytworzonej zarówno przed rokiem (styczeń 2007 r.), jak i przed miesiącem (grudzień 2007 r.), natomiast tylko w 5 grupach była niższa niż w obu porównywanych okresach.

Najwyższą dynamikę wzrostu produkcji wykazali producenci szyb zespolonych wielokomorowych, którzy wyprodukowali 29 tys. t, tj. o 141,7% więcej niż w styczniu 2007 r. i o 26,1% więcej niż w grudniu 2007 r., chociaż w produkcji szyb zespolonych jednokomorowych zanotowano mniejszy wzrost – odpowiednio o 13,3% i 19,4%. **Bardzo dobre efekty produkcyjne** odnotowano w **grupie farb i pokostów**, przy czym najlepsze w produkcji farb i pokostów na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 54,0% więcej w porównaniu ze styczniem ub. roku i o 217,5% więcej w porównaniu z grudniem 2007 r., farb na bazie poliestrów o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – odpowiednio o 37,2% i 73,3% więcej, farb i pokostów chlorokauczukowych chemoutwardzalnych, epoksydowych i poliuretanowych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 35,6% i 71,9%. Nieco mniejszą dynamikę wzrostu odnotowano w produkcji farb i lakierów na bazie polimerów akrylowych lub winylowych wodorozpuszczalnych – o 11,3% i 72,8% oraz niektórych rodzajów farb i pokostów na bazie poliestrów – o 2,9% i 83,3%. **Dobre wyniki**, lepsze niż w styczniu i grudniu 2007 r. osiągnięto również w produkcji **wyrobów przemysłu drzewnego** zużywanych w budownictwie, tj. płyt pilśniowych wyprodukowano o 23,6% więcej niż w styczniu ub. roku i 7,0% więcej niż w grudniu ub. roku, tarcicy – odpowiednio o 19,6% i 23,0% więcej, sklejki – o 18,1% i 35,6% więcej, płyt wiórowych – o 7,5% i 0,9% więcej oraz

Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłowych używanych w budownictwie w styczniu 2008 r. (dokończenie na str. 96)

Wyroby	I	I	
	liczby bezwzględne	I 2007 = 100	XII 2007 = 100
Tarcica [dam^3]	233	119,6	123,0
w tym: tarcica iglasta [dam^3]	202	124,5	125,2
Sklejka składająca się wyłącznie z arkuszy drewna [m^3]	12 028	118,1	135,6
Płyty wiórowe i podobne płyty drewnopodobne [dam^3]	443	107,5	100,9
Płyty pilśniowe z drewna lub innych materiałów drewnopodobnych [tys. m^2]	41 573	123,6	107,0
Okna i drzwi, ościeżnice i progi drewniane [tys. m^2]	932	101,6	120,6
Płyty parkietowe z drewna, do podłóg mozaikowych [tys. m^2]	115	61,0	115,0
Płyty parkietowe z drewna, pozostałe [tys. m^2]	2 482	132,3	80,7
Farby i lakiery (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, w środowisku wodnym [hl]	130 207	111,3	172,8
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie poliestrów o masie rozpuszczalnika organicznego większej niż 50% masy roztworu [hl]	4 063	137,2	173,3
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie poliestrów, pozostałe [hl]	20 078	102,9	183,3
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, w których masa rozpuszczalnika organicznego przekracza 50% masy roztworu [hl]	2 861	154,0	317,5
Farby i pokosty(łącznie z emaliami i lakierami) chlorokauczukowe, chemoutwardzalne, epoksydowe oraz poliuretanowe, w których masa rozpuszczalnika organicznego przekracza 50% masy roztworu [hl]	9 834	135,6	171,9
Rury, przewody i węże sztywne z polimerów chlorku winylu [t]	6 233	94,2	148,2
Wykładziny podłogowe, ścienne lub sufitowe z tworzyw sztucznych [tys. m^2]	1 097	101,7	112,7
Wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu [tys. m^2]	861	126,4	129,1
Szyby zespolone jednokomorowe [tys. m^2]	808	113,3	119,4
Szyby zespolone wielokomorowe [tys. m^2]	29	241,7	126,1
Filce, materace i płyty z włókna szklanego [t]	2 281	93,9	93,9
Wyroby sanitarne , z porcelany [t]	4 691	105,1	105,7
Cegły i elementy budowlane, ceramiczne, wypalane z gliny, stosowane pod obliczowaniem [dam^3]	327	114,0	101,9
w tym: pustaki ścienne, ceramiczne [dam^3]	296	113,9	101,0
Ceramiczne cegły i elementy stosowane do licowania [dam^3]	29	90,7	105,2
Pustaki stropowe ceramiczne [tys. szt]	229	84,8	109,6
Dachówki ceramiczne [tys. szt]	15 017	111,6	95,9
Gąsiory dachowe, ceramiczne [tys. szt]	450	92,4	90,2

Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłowych używanych w budownictwie w styczniu 2008 r. (dokończenie ze str. 95)

Wyroby	I	I	
	liczby bezwzględne	I 2007 = 100	XII 2007 = 100
Cement [tys. t]	859	95,5	84,1
Wapno [tys. t]	146	95,8	84,5
Bloki ścienne z betonu lekkiego [tys. t]	338	104,1	135,1
Elementy ścienne silikatowe [dam^3]	75	107,4	113,9
Autoklawizowany beton komórkowy [tys. t] [dam^3]	 327 477	 103,0 104,6	 135,6 138,5
Bloki i płyty ścienne gipsowe [tys. t]	106	109,0	125,5
Masa betonowa [tys. t]	1 472	109,0	86,3
Papa [tys. m^2]	2 761	93,5	62,6
Wyroby izolacji termicznej z wełny mineralnej [tys. t]	31	97,1	102,3
Rury stalowe [tys. t] rury bez szwu [tys. t] rury ze szwem [tys. t]	27 11 16	82,3 61,7 108,2	114,9 106,6 121,8
Blachy walcowane na zimno [tys. t]	69	96,4	103,2
Betoniarki z wyłączeniem drogowych [szt]	2 977	68,5	121,8
Gazomierze [tys. szt]	43	88,3	139,8
Wodomierze [tys. szt]	81	98,0	147,4

okien, drzwi, ościeżnic i progów drewnianych – o 1,6% i 20,6%. Płyt parkietowych do podłóg niemozaikowych wyprodukowano w styczniu 2008 r. o 32,3% więcej niż w styczniu 2007 r., ale o 19,3% mniej niż w grudniu, natomiast płyt do podłóg mozaikowych aż o 39,0% mniej niż przed rokiem, ale w stosunku do poprzedniego miesiąca o 15,0% więcej.

Więcej niż przed rokiem wyprodukowano również cegły i elementów budowlanych ceramicznych, wypalanych z gliny, stosowanych pod oblicowaniem – o 14,0% więcej niż w styczniu i o 1,9% niż w grudniu 2007r., bloków i płyt ściennych gipsowych – odpowiednio o 9,0% i 25,5%, elementów ściennych silikatowych – o 7,4% i 13,9%, wyrobów sanitarnych z porcelany – o 5,1% i 5,7%, bloków ściennych z betonu lekkiego – o 4,1% i 35,1%, w tym autoklawizowanego betonu komórkowego – o 3,0% i 35,6% oraz wykładzin podłogowych, ściennych lub sufitowych z tworzyw sztucznych – o 1,7% i 12,7%, w tym wykładzin podłogowych z PVC – o 26,4% i 29,1% więcej niż przed rokiem. Dachówki ceramicznej wyprodukowano wprawdzie o 11,6% więcej niż w styczniu 2007 r., ale było to o 4,1% mniej niż w grudniu 2007 r. oraz podobnie masy betonowej – o 9,0% więcej i o 13,7% mniej.

Mniej niż w styczniu 2007 r., ale więcej niż w grudniu 2007 roku

W styczniu 2008 r. produkcja niektórych grup wyrobów ukształtowała się na poziomie niższym niż w styczniu 2007 r., natomiast w porównaniu z grudniem 2007 r. była zdecydowanie większa. Betoniarek wyprodukowano 2977 szt., tj. o 31,5% mniej niż w styczniu, ale o 21,8% więcej niż w grudniu 2007 r., rur stalowych 27 tys. t, tj. odpowiednio o 17,7% mniej i o 14,9% więcej, ceramicznych pustaków stropowych 229 tys. szt. tj. o 15,2% mniej i o 9,6% więcej, gazomierzy 43 tys. szt., tj. o 11,7% mniej i o 39,8% więcej, cegły ceramicznej i elementów stosowanych do licowania 29 dam^3, tj. o 9,3% mniej i 5,2% więcej, rur, przewodów, węży sztywnych z PVC 6,2 tys. t, tj. o 5,8% mniej i o 48,2% więcej niż w grudniu, wodomierzy 81 tys. t, tj. o 2,0% mniej i o 47,4% więcej, blachy walcowanej na zimno 69 tys. ton, tj. o 3,6% mniej i o 3,2% więcej oraz wyrobów izolacji termicznej z wełny mineralnej 31 tys. t, tj. o 2,9% mniej niż w styczniu 2007 r. i o 2,3% więcej niż w grudniu 2007 r.

Mniej niż w styczniu i w grudniu 2007 roku

Najsłabsze efekty produkcyjne w styczniu 2008 r. odnotowali producenci ceramicznych gąsiorów dachowych, którzy wyprodukowali 450 tys. szt., tj. o 7,6% mniej niż przed rokiem i o 9,8% mniej niż przed miesiącem, producenci papy (2,8 mln m^2), tj. odpowiednio o 6,5% i 37,4% mniej, filców i płyt z włókna szklanego (2,3 tys. t), tj. o 6,1% w porównaniu do obu porównywanych okresów, cementu (859 tys. ton), tj. o 4,5% i o 15,9% mniej oraz wapna (146 tys. t), tj. o 4,2% mniej niż w styczniu 2007 r. i o 15,5% mniej niż w grudniu 2007 r.

mgr Małgorzata Kowalska
Główny Urząd Statystyczny

Kalkulacja szacunkowej wartości obiektów budowlanych w programie KOBI

Nowatorski program KOBI firmy Athenasoft służy do szybkiego szacowania kosztów budowy obiektów budowlanych. Jest prosty w obsłudze i wymaga od użytkownika jedynie podstawowej wiedzy z zakresu budownictwa. Dzięki temu praktycznie każdy może wykonać za jego pomocą wycenę np. projektowanego domu jednorodzinnego. Użytkownik musi jedynie określić podstawowe parametry budowanego obiektu.

Najważniejszą cechą programu KOBI jest brak konieczności wprowadzania przez użytkownika przedmiarów robót. Wprowadzenie funkcji wyboru regionu kraju pozwala uwzględnić w koszcie obiektu regionalne ceny materiałów i stawki robocizny oraz głębokość przemarzania gruntu, która decyduje o poziomie posadowienia budynku.

Wydruki z programu mogą być pomocne przy ubieganiu się np. o kredyt na budowę. Wyceny obiektów program dokonuje w oparciu o bazę cenową InterCenBud.

■

Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej i produkcja sprzedana budownictwa w styczniu 2008 roku

Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej (tabela 1) zrealizowana w styczniu br. na terenie kraju przez przedsiębiorstwa budowlane o liczbie pracujących powyżej 9 osób była o 6,8% wyższa niż przed rokiem (przed rokiem wzrost o 60,5%). Po wyeliminowaniu wpływu czynników o charakterze sezonowym odnotowano wzrost produkcji w skali roku o 5,6%, a w stosunku do grudnia ub. roku – spadek o 5,9%.

Poziom robót o charakterze inwestycyjnym był o 9,6% wyższy niż w styczniu ub. roku, a remontowych o 0,1% niższy. W porównaniu ze styczniem 2007 r. wzrost sprzedaży produkcji odnotowano we wszystkich grupach przedsiębiorstw budowlanych z wyjątkiem podmiotów zajmujących się przygotowaniem terenu pod budowę, natomiast w stosunku do grudnia ub. roku – podobnie jak w latach poprzednich – wystąpił sezonowy spadek zrealizowanych robót.

Produkcja sprzedana budownictwa (tabela 2) obejmująca przychody z działalności budowlanej i niebudowlanej, tj. ze sprzedaży wyrobów własnej produkcji, robót i usług, zrealizowana w styczniu 2008 r. przez przedsiębiorstwa budowlane o liczbie pracujących powyżej 9 osób była (w cenach bieżących) o 23,5% wyższa niż przed rokiem (w styczniu 2007 r. wyższa o 49,7%). Znaczny wzrost zrealizowanej sprzedaży odnotowano we wszystkich województwach poza województwem lubuskim, w którym wystąpił spadek o 9,9% (przed rokiem ponad dwukrotny wzrost), podczas gdy w styczniu 2007 r. lepsze efekty uzyskały firmy z siedzibą we wszystkich województwach. Najwyższy wzrost odnotowano w przedsiębiorstwach z siedzibą na terenie województwa: opolskiego – o 62,5% (przed rokiem wzrost o 37,7%), wielkopolskiego – o 39,5% (wzrost o 33,0%), lubelskiego – o 39,3% (przed rokiem wzrost o 59,7%), podlaskiego – o 38,0% (przed rokiem ponad dwukrotny wzrost) i warmińsko-mazurskiego – o 36,5% (wzrost o 26,4%). Najmniejszy wzrost – o 7,4% (przy wzroście przed rokiem o 55,6%) odnotowano w województwie małopolskim. Wzrostowi przychodów ze sprzedaży wyrobów i usług towarzyszył także wzrost przeciętnego zatrudnienia w przedsiębiorstwach budowlanych (o 12,3%, wobec wzrostu w styczniu 2007 r. o 7,0%), odnotowany – podobnie jak przed rokiem – we wszystkich województwach. Największy wzrost przeciętnego zatrudnienia wystąpił w firmach z siedzibą na terenie województwa: lubelskiego – o 20,3% (przed rokiem wzrost o 12,2%), mazowieckiego – o 18,6% (wzrost o 5,5%), pomorskiego – o 17,7% (wzrost o 9,9%), świętokrzyskiego – o 16,8% (wzrost o 8,3%) i opolskiego – o 16,5% (wzrost o 8,0%).

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

Wyszczególnienie	2007		2008
	I	XII	I
	analogiczny okres roku poprzedniego = 100		
Ogółem	**160,5**	**113,0**	**106,8**
z tego roboty budowlane o charakterze:			
inwestycyjnym	152,1	115,4	109,6
remontowym	184,9	107,4	99,9
Z ogółem – grupy przedsiębiorstw:			
przygotowanie terenu pod budowę	109,8	123,9	94,7
wznoszenie budynków i budowli; inżynieria lądowa i wodna	168,8	113,2	107,6
wykonywanie instalacji budowlanych	133,5	108,0	102,3
wykonywanie robót budowlanych wykończeniowych	103,2	125,7	103,4

Tabela 2. Produkcja sprzedana i przeciętne zatrudnienie w budownictwie w styczniu 2008 r.

Województwa	Produkcja sprzedana		Przeciętne zatrudnienie	
	[mln zł]	I 2007 = 100	[tys.]	I 2007 = 100
Polska	**6 327,7**	**123,5**	**381**	**112,3**
dolnośląskie	398,7	123,1	25	112,8
kujawsko-pomorskie	198,4	112,6	17	114,0
lubelskie	121,8	139,3	15	120,3
lubuskie	72,8	90,1	8	103,5
łódzkie	199,4	131,9	20	109,5
małopolskie	430,9	107,4	32	107,6
mazowieckie	2 353,3	122,1	79	118,6
opolskie	134,7	162,5	7	116,5
podkarpackie	149,9	111,1	16	112,2
podlaskie	199,4	138,0	7	106,5
pomorskie	314,7	121,6	23	117,7
śląskie	725,3	122,4	57	105,1
świętokrzyskie	98,5	133,2	9	116,8
warmińsko-mazurskie	139,4	136,5	13	105,0
wielkopolskie	626,0	139,5	40	113,9
zachodniopomorskie	164,7	120,2	13	110,1

W lutym br. **wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury** w budownictwie kształtował się na poziomie dodatnim, podobnie jak w lutym ub. roku, ale nieco niższym od notowanego w styczniu br. Wpłynęły na to mniej optymistyczne niż przed miesiącem oceny bieżącego portfela zamówień, produkcji budowlano-montażowej oraz sytuacji finansowej. Prognozy w tym zakresie są natomiast korzystne i lepsze od przewidywań sprzed miesiąca. Przedsiębiorcy przewidują wzrost cen realizacji robót budowlano-montażowych.

W lutym br. do największych barier w prowadzeniu działalności budowlanej nadal zalicza się m.in. koszty zatrudnienia oraz niedobór wykwalifikowanych pracowników, przy czym dotkliwość drugiej bariery zwiększyła się najbardziej w skali roku. Wśród wszystkich utrudnień wskazywanych przez przedsiębiorstwa w ujęciu rocznym znacznie spadła uciążliwość m.in. konkurencji innych firm oraz trudności z uzyskaniem kredytów, wzrosła natomiast uciążliwość niedoboru wykwalifikowanych pracowników oraz kosztów materiałów.

mgr Janusz Kobylarz
Główny Urząd Statystyczny

Zmiana terminu i formuły POLEKO 2008

Listopadowy termin Międzynarodowych Targów Ochrony Środowiska POLEKO jest już tradycją. Ze względu jednak na odbywającą się w tym roku w Poznaniu konferencję klimatyczną ONZ termin tegorocznej edycji targów został przesunięty na 27 – 30 października 2008 r.

Zmianie uległ nie tylko termin targów, lecz także ich formuła. W tym roku po raz pierwszy POLEKO towarzyszyć będą Międzynarodowe Targi Techniki Komunalnej KOMTECHNIKA – przeznaczone dla firm oferujących rozwiązania dla sektora usług użyteczności publicznej. Targi KOMTECHNIKA powstały przez wyodrębnienie z zakresu tematycznego POLEKO prężnie rozwijającej się ekspozycji specjalnej – Parku Techniki Komunalnej.

Minęło 20 lat

Tegoroczna edycja POLEKO będzie wyjątkowa ze względu na jubileusz dwudziestolecia imprezy. Z tej okazji organizatorzy przygotowują dla wystawców specjalne rabaty. Organizowane będą także jubileuszowe wystawy i spotkania.

14 Konferencja Klimatyczna w Poznaniu

14. Konferencja Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu odbędzie się 1 – 12 grudnia 2008 r. na terenach Międzynarodowych Targów Poznańskich. Jak poinformował resort środowiska, 17 stycznia br. Minister Środowiska **prof. Maciej Nowicki** oraz Sekretarz Wykonawczy Ramowej Konwencji NZ w sprawie Zmian Klimatu **Yvo de Boer** podpisali w Bonn umowę między rządem RP i Sekretariatem Konwencji. Minister Maciej Nowicki podkreślił, że Konferencja w Poznaniu będzie kluczowym etapem na drodze do osiągnięcia porozumienia w sprawie międzynarodowych regulacji prawnych określających zobowiązania państw po 2012 r., a które mają być przyjęte w Kopenhadze w 2009 r.

Inteligentne nanopowłoki malarskie

Firma B. M. Polska Sp. z o. o., wyłączny dystrybutor farb marki Benjamin Moore Paints, wprowadza obecnie na polski rynek nowe specjalistyczne farby marki Bioni CS produkowane z wykorzystaniem nanotechnologii. Powłoki z nich wykonane, tzw. nanopowłoki, których aktywnym elementem są cząsteczki srebra, zapobiegają rozwojowi bakterii, pleśni, grzybów na pomalowanych powierzchniach oraz przedostawaniu się wilgoci i nazywane są inteligentnymi powłokami. Nanofarby zostały opracowane przez ekspertów z firmy Bioni CS oraz naukowców z Fraunhofer Institut für Chemische Technologie. Są one przeznaczone zarówno do wnętrz, jak i na zewnątrz obiektów. W ofercie będą farby:

- elewacyjna, która oprócz wspomnianych zalet ma zdolność odbijania aż 93% światła słonecznego;
- do pokrywania dachów, zapewniająca ochronę i odporność na warunki pogodowe, odbijająca do 90% światła słonecznego, mająca właściwości uszczelniające. Zalecana do naprawy i renowacji pokryć m.in. z dachówki cementowej i ceramicznej, łupka, blachy itp.;
- wewnętrzne, zalecane do pomieszczeń, gdzie niezbędne jest utrzymanie wysokiego poziomu higieny, np. w szpitalach, laboratoriach medycznych, gabinetach lekarskich, szkołach, przedszkolach, stołówkach oraz wszędzie, gdzie potrzebna jest trwała i skuteczna ochrona przed grzybami i pleśnią, a więc w budynkach mieszkalnych, fabrykach przetwórstwa spożywczego, hotelach, szkołach, przedszkolach.

Nanopowłoki malarskie są bezpieczne dla ludzi i środowiska naturalnego, funkcjonalne i skuteczne. Potwierdziło to wiele niezależnych instytutów badawczych.

CEMEX ogłosił zmiany organizacyjne

Pod koniec stycznia br. Grupa CEMEX (NYSE: CX), znany producent cementu, betonu towarowego i kruszyw, ogłosiła zmiany w strukturze organizacyjnej. W ich wyniku operacje CEMEX-u będą funkcjonowały w oparciu o podział na cztery regiony. **CEMEX Polska stanie się częścią regionu CEMEX Europa Wschodnia** obejmującego, poza Polską, Łotwę, Austrię, Węgry, Czechy oraz Chorwację. Zarządzać nim będzie Rüdiger Kuhn, dotychczasowy Prezes Zarządu CEMEX Polska. Nowym Prezesem Zarządu CEMEX Polska został Luis Miguei Cantu, który zarządzał CEMEX-em na Łotwie. Centrala CEMEX Europa Wschodnia będzie się mieścić w Warszawie.

Firma CEMEX buduje także nową cementownię w Broceni, w południowo-zachodniej części Łotwy. Jest to największa tego typu inwestycja w łotewskim sektorze przemysłowym w ostatnich latach, a także największa inwestycja CEMEX-u realizowana obecnie w Europie. Nowy zakład zastąpi istniejącą cementownię. Jego zdolności produkcyjne wyniosą ok. 1,6 mln t cementu rocznie (czterokrotnie więcej niż zdolności obecnej cementowni). Całkowity koszt inwestycji wynosi 220 mln euro. Budowa zakładu zostanie zakończona do końca 2008 r. Nowa cementownia w Broceni będzie wyposażona w najnowocześniejsze i najbardziej wydajne technologie produkcji klinkieru i cementu.

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 2008 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 – 2007 na płytach CD w cenie 20 PLN netto (+ 22% VAT) za każdy rocznik.

UWAGA! Wszyscy prenumeratorzy miesięcznika „Materiały Budowlane" na 2008 r. otrzymują bezpłatny kod dostępu do archiwum elektronicznego z lat 2004 – 2007 na Portalu Informacji Technicznej www.sigma-not.pl.

Prenumeratę można zamówić:

za pośrednictwem redakcji „Materiały Budowlane":

- **faxem:** (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.:

- **faxem:** (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 zaprenumerowania 1 egz. w cenie ulgowej – pod warunkiem przesłania zamówienia ostemplowanego pieczęcią koła SNT lub szkoły.

Więcej informacji na stronie www.materialybudowlane.info.pl

UWAGA! ZMIANA NUMERU KONTA

Uprzejmie informujemy, że od 01.04.2008 r. nastąpi zmiana konta Zakładu Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT, na które należy wpłacać należność za prenumeratę miesięcznika „Materiały Budowlane".

Nowe konto to:

BANK PEKAO S.A. 81 1240 6074 1111 0000 4995 0197

Prosimy dokonywać wpłat na nowe konto, ponieważ stare będzie funkcjonowało jeszcze tylko przez krótki okres.

Cena (brutto) prenumeraty miesięcznika „Materiały Budowlane" na 2008 r.*

Cena 1 egzemplarza 17,50 PLN

Cena prenumeraty rocznej w wersji papierowej 210 PLN

Cena prenumeraty rocznej w pakiecie 234,40 PLN

Prenumerata ulgowa – rabat 50% od ceny wersji papierowej (rabat dotyczy tylko tej wersji)

Odbiorcy zagraniczni: cena rocznej prenumeraty 132 EUR dla prenumeratorów z Europy oraz 144 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 2008 r. miesięcznik „Materiały Budowlane” będzie docierał do średnich szkół budowlanych w całej Polsce dzięki firmom **URSA Polska** oraz **Sopro Polska**.

URSA Polska Sp. z o.o. (dawniej Pfleiderer Technika Izolacyjna) działa na polskim rynku od 1997 r. Obecnie należy do hiszpańskiego koncernu URALITA GROUP i korzysta z jego siły i doświadczenia. URSA Polska oferuje bogatą gamę materiałów izolacyjnych. Podstawowe jej produkty to wełna mineralna URSA i polistyren ekstrudowany URSA XPS. Dzięki nim firma proponuje wiele rozwiązań dotyczących izolacji termicznej i akustycznej. Produkty URSA zostały zastosowane w obiektach o różnej wielkości i przeznaczeniu.

URSA to po łacinie niedźwiedzica – słowo kojarzące się z siłą, wytrwałością, stabilnością i bezpieczeństwem. URSA Polska jest firmą: silną, stabilną, nowoczesną, konsekwentną w działaniu, troszczącą się o klientów i pracowników. URSA Polska dba również o środowisko naturalne. Wyroby ze znakiem URSA pomagają oszczędzać energię i redukować emisję zanieczyszczeń.

Sopro Polska Sp. z o.o. to firma chemii budowlanej działająca na polskim rynku od 1994 r. Oferta handlowa Sopro Polska 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; szybko wiążące zaprawy montażowe; preparaty gruntujące; dodatki do zapraw; środki do czyszczenia i pielęgnacji okładzin. Ideą przewodnią Sopro jest bardzo dobra jakość produktów i profesjonalizm działania.

Prenumerata dla uczelni wyższych

W 2008 r. studenci wybranych wydziałów o profilu budowlanym otrzymają miesięcznik „Materiały Budowlane” dzięki firmom: **Athenasoft, Consolis, EcoTherm 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.

EcoTherm Polska Sp. z o.o. to znany dystrybutor płyt EcoTherm, należący do koncernu EcoTherm z siedzibą w Holandii, największego w Europie producenta izolacji termicznej z pianki poliizocyjanuratowej PIR. W Polsce spółka EcoTherm powstała w 1998 r. Biuro i magazyn zlokalizowane są w Gnieźnie. Płyty EcoTherm produkowane są jako: EcoTherm XR (dachy płaskie, posadzki); EcoTherm XR-S (mury szczelinowe); EcoTherm Stuco lub Alu (sufity podwieszone w halach przemysłowych i rolniczych). EcoTherm to maksimum izolacji... minimum grubości.

Consolis Polska Sp. z o.o., należy do Grupy Consolis – największego producenta prefabrykatów betonowych. W zakładzie produkcyjnym w Gorzkowicach wytwarzane są: fundamenty; podwaliny; sprężone płyty kanałowe i TT; słupy; belki; dźwigary. Od czerwca 2006 r. dzięki zakupowi firmy BETRAS oferuje również rurociągi i przepusty drogowe). Consolis Polska to partner inwestorów, deweloperów, projektantów i firm wykonawczych. Kompleksowa oferta firmy obejmuje: projektowanie, produkcję, dostawę i montaż elementów prefabrykowanych

ViaCon Polska należy do europejskiej Grupy ViaCon, która ma 18 firm w 15 krajach, m.in. Czechach, Danii, Estonii, Finlandii, Litwie, Łotwie, Norwegii, Szwecji. Oferta firmy obejmuje: produkcję i sprzedaż rur i 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, a także sprzedaż geosyntetyków: geowłóknin; geosiatek; geotkanin.

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. Zostało założone w 1994 r. Stowarzyszenie prowadzi szeroką działalność w branży betonów i m.in. jest członkiem Europejskiego Stowarzyszenia Autoklawizowanego Betonu Komórkowego EAACA i Międzynarodowego Stowarzyszenia Prefabrykatów Betonowych BIBM.

Zapraszamy do sponsorowania prenumeraty miesięcznika „Materiały Budowlane” dla studentów wydziałów o profilu budowlanym

Redakcja serdecznie dziękuje firmom w imieniu nauczycieli, uczniów i studentów za umożliwienie dostępu do najnowszej wiedzy z dziedziny wyrobów i technologii budowlanych oraz rozwoju rynku.

Termoizolacja PIR
PŁYTAMI ECOTHERM

- **rekordowa wartość współczynnika przewodzenia ciepła λ = 0,023 W/(mK)**
- **standardowe wymiary 1 200mm x 600mm (inne dostępne na zamówienie)**
- **opcje wykończenia brzegów: prostopadle lub na tzw. felz**
- **certyfikaty: zgodność z normą polską PN-EN 1365 oraz europejską EN 1365, znak europejski**
- **materiał nierozprzestrzeniający ognia**
- **odporność na nacisk: min. 150 kPa przy 10% odkształceniach**
- **stabilność wymiarowa**
- **nasiąkliwość: max 9%**

EcoTherm®

EcoTherm Polska Sp. z o.o. ul. Widna 4, 62-200 Gniezno

tel. 061/425 56 48, fax. 061/424 73 70, kom. 600 928 615
e-mail: biuro@ecotherm-polska.pl
www.ecotherm-polska.pl

spółka koncernu CRH

ICOPAL S.A. Zduńska Wola
Laureat Wielkiego Złotego Medalu MTP
i tytułu „Najlepszy z Najlepszych”
za produkcję osiągającą światowe standardy

Bezpieczny Fundament Icopal

Specjalistyczny System Zabezpieczenia Fundamentów

www.fundament.icopal.pl
www.gwarancje.icopal.pl

Skuteczna ochrona fundamentów

ISO 14001

SYSTEM ISO 9001 JAKOŚCI

99 LAT wieczysta gwarancja

Szczegóły na str. 10-11

Wybierz 1 z 64 gotowych rozwiązań systemu i zastosuj:

1. Środek gruntujący SBS
2. Specjalistyczną papę do fundamentów
3. Specjalistyczną masę powłokową SBS do fundamentów
4. Odwodnienie pionowe
5. Izolację termiczną

SIPLAST PRIMER® SZYBKI GRUNT SBS

FUNDAMENT SZYBKI PROFIL® SBS

SIPLAST FUNDAMENT® SZYBKA IZOLACJA SBS

ICODREN 10 SZYBKI DRENAŻ® SBS

TERMO PIR