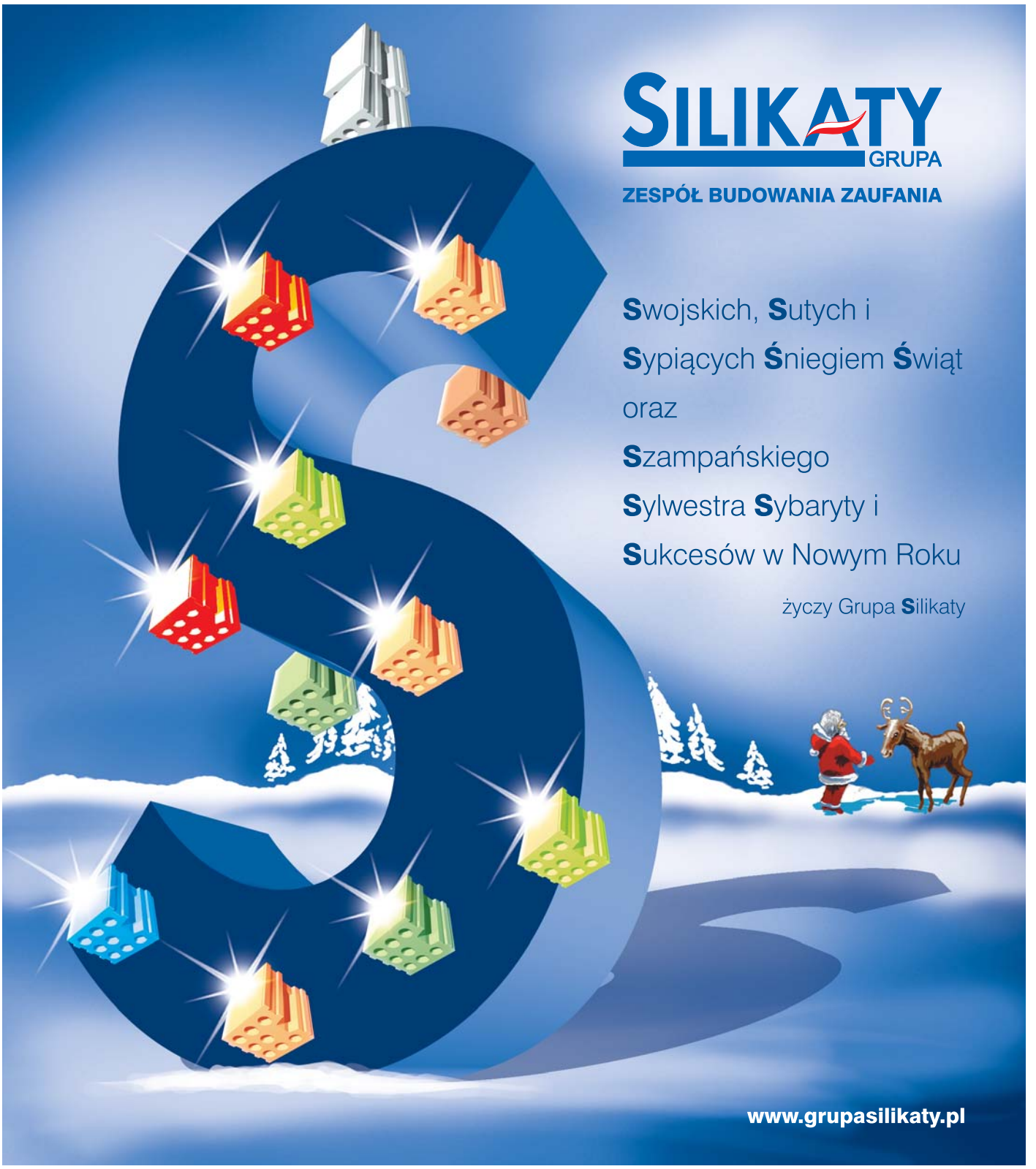
MIESIĘCZNIK
TECHNICZNO-EKONOMICZNY

MATERIAŁY BUDOWLANE

technologie • rynek • wykonawstwo

12/2008
cena 17,50 zł
(w tym VAT 0%)
ISSN 0137-2971
12>
9 770137 297802
ISSN 0137-2971



Stal zbrojeniowa o podwyższonej ciągliwości

EPSTAL

- **Gatunek B500SP według PN-H-93220**
- **Klasa C według Eurokodu 2**

Podstawowe właściwości stali w gatunku B500SP:	
f_{yk} [MPa]	500
f_{yd} [MPa]	420
$(f_t/f_y)_k$	1,15÷1,35
ε_{uk} [%]	8
obciążenie zmęczeniowe	minimum 2 mln cykli
obciążenie cykliczne	minimum 3 cykle
spajalność	gwarantowana $C_{eq} \leq 0{,}50\%$

Stal ze znakiem EPSTAL® produkowana jest przez krajowych producentów stali, spełniających wymagania programu certyfikacji prowadzonej przez CPJS.

EPSTAL® to gwarancja:

- podwyższonej ciągliwości stali zbrojeniowej, produkowanej w ustabilizowanym, kontrolowanym procesie
- zwiększonego zakresu ubezpieczenia dla użytkowników
- łatwej identyfikacji poprzez nawalcowane na pręcie trwałe znaki literowe EPSTAL
- właściwości odpowiadających wymaganiom norm:
  - PN EN 10080:2007
  - EN 1992-1-1:2005 – Eurokod 2 (klasa C)
  - PN-H 93220:2006
  - PN-B 03264:2002 (klasa AIIIN)
- spełnienia wszystkich warunków dopuszczenia wyrobów do obrotu i stosowania w budownictwie (certyfikaty, deklaracje zgodności)

CPJS
Centrum Promocji Jakości Stali

ul. Koszykowa 54, 00-675 Warszawa
Tel. +48 22 630 83 75, fax. +48 22 625 50 49
biuro@cpjs.pl, www.cpjs.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 – Programy komputerowe dla budownictwa

A. Mościcki – W budownictwie bez komputera ani rusz 2
P. Golewski, G. L. Golewski – Przykłady zastosowania programu SolidWorks w obliczeniach inżynierskich MES 3
Z. Potocznik – Wspomaganie projektowania mieszanek betonowych programem Beton 4.1. . . 6
J. Żurawski – Programy wspomagające projektowanie i certyfikację energetyczną budynków . . . 8
A. Mościcki – System Athena – kompleksowe rozwiązanie dla profesjonalistów 10

MURY

T. Kania – Wykonywanie tynków maszynowych z gotowych mieszanek mineralnych 14
R. Jasiński, Ł. Drobiec, A. Piekarczyk – Kryteria wytrzymałościowe muru w złożonym stanie naprężenia. Część III – kryteria wytrzymałościowe w analizach numerycznych MES 18

PRAKTYKA BUDOWLANA

W. Starosolski – Projektowanie konstrukcji kubaturowych z uwagi na obciążenia wyjątkowe 22
K. Domagała, A. Zybura – Metody badania właściwości ochronnych betonu oraz zagrożenia zbrojenia korozją 26
Komunikacja na rusztowaniach Layher Allround 28

INFRASTRUKTURA DROGOWA

K. Szczepaniak, P. Kamiński – Doświadczenia ze stosowania cementów niskoalkalicznych „WARTA" w budownictwie komunikacyjnym 31
E. Szewczak – Wymagania dotyczące oceny geosyntetyków 36

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

W. Wnęk – Wpływ gęstości drewna na właściwości detekcyjne pożarowych czujek dymu 39

PODRĘCZNIK FIZYKI BUDOWLI

J. Nurzyński – Ustroje izolacyjne stosowane na ścianach masywnych 41

INFORMATOR GŁÓWNEGO URZĘDU NADZORU BUDOWLANEGO

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Gorzowie Wlkp. 45
Komunikat Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego do właścicieli, zarządców i użytkowników obiektów 46
Departament Wyrobów Budowlanych GUNB informuje 47

TARGI, KONFERENCJE

Podsumowanie XI edycji konferencji Monitoring Rynku Budowlanego 2008 49
D. Kostrzewska-Matynia – Warto odwiedzić BAU 2009 50
E. Kowałko – W Polsce nie zabraknie kruszyw do budowy dróg 52
W. Ligęza – IX Międzynarodowe Seminarium Naukowo-Techniczne ENERGODOM 2008 53

PRAWO W BUDOWNICTWIE

M. Dutkiewicz – Odpowiedzialność za szkody na budowie 54

VADEMECUM UNIJNE

S. Wall – Najnowsze inicjatywy Unii Europejskiej dotyczące zrównoważonego rozwoju w budownictwie 57
J. Skwierczyński, M. Żak-Skwierczyńska – Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka . . . 60

INWESTYCJE

Krajobraz inwestycyjny województwa lubelskiego 64

RYNEK BUDOWLANY

Z lokalnego producenta staliśmy się jednym z liderów krajowego rynku styropianu – wywiad z Jackiem Szwochem, Prezesem Swisspor Polska Sp. z o.o. 66
M. W. Zdyb – Czy budownictwo poradzi sobie z globalnym spowolnieniem? 68
Trendy zmiany cen materiałów budowlanych w listopadzie 2008 roku 72
M. Kowalska – Produkcja materiałów budowlanych w październiku 2008 roku 74
J. Kobylarz – Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej i produkcja sprzedana budownictwa w okresie dziesięciu miesięcy 2008 roku 77

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

W budownictwie bez komputera ani rusz

Obecnie młodzi ludzie, w tym absolwenci uczelni o profilu budowlanym, nie wyobrażają sobie pracy bez pomocy komputera. I nie ma się czemu dziwić. Komputery stały się wszechobecne w naszym życiu, a więc budownictwo musiało zostać skomputeryzowane. Prawdziwa rewolucja rozpoczęła się dopiero w połowie lat osiemdziesiątych XX wieku wraz z pojawieniem się pierwszych komputerów. W zasadzie należałoby powiedzieć „ewolucja", bo era komputerów rozwijała się bardzo powoli, ponieważ początkowo sprzęt informatyczny był bardzo drogi, a poza tym jego dostępność była ograniczona, gdyż pochodził głównie z importu prywatnego. Najważniejszym jednak powodem ograniczającym komputeryzację wielu dziedzin życia był brak oprogramowania. Co prawda projektanci mogli użytkować program AutoCAD firmy Autodesk, ale tylko wówczas gdy znali język angielski. Pojawienie się komputerów z oprogramowaniem CAD-owskim spowodowało, że z pracowni architektów i konstruktorów zniknęły deski kreślarskie. Główną zaletą nowej techniki była możliwość natychmiastowego przełożenia trójwymiarowego projektu dowolnej konstrukcji na zbiór rysunków technicznych. Bez wykorzystania techniki 3D trzeba było wykonywać pracochłonne modele, aby je następnie rozrysować.

W miarę upływu czasu programy były udoskonalane i rozbudowywane. Powstawały wersje specjalistyczne z nakładkami dla konkretnych typów konstrukcji. Są też programy modułowe, w których użytkownik samodzielnie określa, jakie funkcje są mu potrzebne, dzięki czemu oszczędza pieniądze, nie musząc kupować kompletnego systemu. Dużą zaletą programów projektowych jest to, że projekt można zgrać na płytę CD lub przesłać drogą elektroniczną. Obecnie w Internecie można znaleźć wiele przeglądarek rysunków zapisanych w najbardziej rozpowszechnionym formacie dwg. Dzięki temu weryfikator lub kosztorysant odczytujący projekt nie musi kupować pełnej wersji programu. Wystarczy, że pobierze z sieci przeglądarkę, które w większości są darmowe.

Projekt to jednak nie tylko rysunek. Konstruktor musi też określić parametry, przede wszystkim wytrzymałościowe elementów. Takie programy też bardzo szybko pojawiły się na rynku. Stało się to możliwe dzięki pracownikom uczelni technicznych, którzy z jednej strony znali zagadnienie od strony teoretycznej, a z drugiej, jako inżynierowie, umieli programować. Początkowo, aby programować, nie trzeba było mieć dużej wiedzy. Wystarczyło logiczne myślenie, no i oczywiście znajomość merytoryczna zagadnień. Obecnie wygląda to inaczej. Możliwości współczesnych komputerów i najnowszych systemów operacyjnych pociągnęły za sobą ogromny rozwój narzędzi programistycznych, a programista musi stale się dokształcać, bo świat wciąż idzie (a raczej pędzi) do przodu. Dzięki temu jednak powstają narzędzia, które się w erze DOS-u nikomu nie śniły. Obecnie konstruktor może nie tylko policzyć naprężenia w obciążonej belce, ale też obejrzeć trójwymiarowy obraz zaprojektowanej konstrukcji i wartość istotnych parametrów w formie liczbowej lub graficznej (np. pola o różnej barwie).

Największym problemem przy tworzeniu programów narzędziowych jest połączenie wiedzy programistycznej z merytoryczną z danej dziedziny. Aby stworzyć dobry program, programista musi wiedzieć, co ma zaprogramować. Rzadko zdarza się bowiem tak, jak w przypadku programów do liczenia parametrów wytrzymałościowych konstrukcji, że są one tworzone przez fachowców z danej dziedziny. Tak było z kosztorysantami. Musieli oni czekać, aż powstaną polskie specjalistyczne programy do kosztorysowania, bo dawniej kosztorysowanie było regulowane ścisłymi przepisami i nie można było zrobić kosztorysu wg zagranicznych standardów, czyli nie można było spolszczyć programu zachodniego. Jednocześnie nie było kosztorysantów – informatyków ani informatyków – kosztorysantów. Programiści, którzy podjęli się stworzenia takiego programu, musieli najpierw poznać zasady kosztorysowania.

Program do kosztorysowania tworzy przede wszystkim baza danych normatywnych o skomplikowanej, rozbudowanej strukturze. Liczące się w kraju programy zawierają bazy mające ok. trzystu katalogów. Początkowo wprowadzono na rynek programy z pustą (lub szczątkową) bazą katalogową. Wypełniana była stopniowo, jak tworzono kolejne kosztorysy. Nawet takie okrojone narzędzie stanowiło jednak duże ułatwienie w żmudnej pracy kosztorysanta. Zwalniało go bowiem z ręcznego przeliczania danych i co bardzo ważne, ratowało w razie pomyłki, bo nie trzeba było wszystkiego przepisywać od początku. Wystarczyło jedynie poprawić błąd w miejscu, w którym wystąpił. W związku z tym kosztorysanci byli jedną z pierwszych grup zawodowych w budownictwie, która z entuzjazmem przyjęła pojawienie się komputerów. Początkowo luksusem było to, że nie trzeba ręcznie wszystkiego liczyć i przepisywać. Później wymagania zaczęły rosnąć. Kosztorysanci zaczęli dochodzić do wniosku, że najwięcej czasu zajmuje im robienie przedmiaru. Tym samym zmusili producentów oprogramowania do stworzenia modułu, który zdecydowanie ułatwia i przyspiesza sporządzanie i wyliczanie przedmiaru lub obmiaru. Moduł ten jednocześnie umożliwia sprawdzanie poprawności obliczeń, bo na formularzu widać nie tylko wynik, ale także wyrażenia, z których powstał. Obliczenia mogą być wspomagane bibliotekami wzorów i funkcji matematycznych. Ostatnio w dobrych programach zaimplementowane zostały mechanizmy, dzięki którym dane potrzebne do obliczeń w przedmiarze są przenoszone wprost do formularza w programie do kosztorysowania, np. za pośrednictwem pliku tekstowego. Kolejnym ułatwieniem jest to, że pomiary na budowie można wykonywać za pomocą aparatu cyfrowego i następnie, wykorzystując program rysunkowy, przenosić je do formularza obmiaru.

(dokończenie na str. 25)

*mgr inż. Przemysław Golewski**
*dr inż. Grzegorz Ludwik Golewski**

Przykłady zastosowania programu SolidWorks w obliczeniach inżynierskich MES

Rozwój i rozpowszechnienie elektronicznych technik obliczeniowych umożliwia szerokie zastosowanie metod numerycznych w wielu pracach badawczych, inżynierskich i dydaktycznych. Dysponując specjalistycznymi narzędziami obliczeniowymi (zwykle kodami MES lub MEB) i umiejętnością ich zastosowania, można na komputerze obliczyć rozkłady wielkości fizycznych w projektowanym (badanym) obiekcie. Rozkład naprężeń w przekroju czy temperatury w przegrodzie budowlanej uzyskuje się przez kształtowanie geometrii elementów dyskretnych dostosowanych do kształtu modelowanego obiektu, a następnie serii obliczeń symulacyjnych.

Jednym z programów komputerowych mających duże możliwości zastosowania w analizach CAD/MES jest **SolidWorks**. Wśród wielu modułów dostępnych w tym programie na uwagę zasługuje COSMOSWorks (w nowej wersji SolidWorks 2009 nazywany już SolidWorks Simulation), który jest łatwym i wydajnym w użyciu narzędziem, przeznaczonym do analiz i optymalizacji. Wyposażony jest w jeden z najszybszych solverów do rozwiązywania problemów numerycznych. COSMOSWorks pozwala na szybką i dokładną weryfikację modeli utworzonych w SolidWorks oraz na opracowanie wielu wariantów ich zastosowania. COSMOSWorks umożliwia wykonywanie analiz wytrzymałościowych, takich jak: naprężenia; przemieszczenia; wyboczenia; analizy częstotliwościowe; analizy termiczne; analizy złożeń; zagadnienia nieliniowe; optymalizacja kształtów; zależności dynamiczne; wytrzymałość zmęczeniowa itp. Ścisłe powiązanie z SolidWorks czyni z COSMOSWorks wyspecjalizowane intuicyjne narzędzie z przyjaznym dla użytkownika interfejsem. Nawet osoby niebędące specjalistami w analizach inżynierskich MES mogą dzięki niemu rozwiązywać skomplikowane problemy w bardzo krótkim czasie.

* Politechnika Lubelska

Optymalizacja w COSMOSWorks

Optymalizacja konstrukcji budowlanych ma na celu najlepsze wykorzystanie materiału dla danego obciążenia. Jej wynikiem jest więc nie tylko redukcja zastosowanego w analizach surowca, np. stali, lecz również ograniczenie kosztów użytego materiału w kontekście jego produkcji i transportu. Wybierając obliczenie numeryczne MES, trzeba przejść przez trzy etapy. Wcześniej jednak należy mieć gotowy model elementu konstrukcyjnego z wykonanym badaniem, np. statycznym, na którym będzie bazować dana optymalizacja.

Pierwszym etapem jest określenie celu optymalizacji. Do wyboru jest minimalizowanie lub maksymalizowanie takich parametrów, jak: masa; objętość; częstotliwość i wyboczenie. Najpowszechniej wykorzystywane jest w programie minimalizowanie objętości lub masy. Na tym etapie wybieramy (jeśli jest ich kilka) badanie, do którego ma się odnosić optymalizacja.

Drugi etap dotyczy określenia zmiennych projektowych. Z modelu należy nie tylko wskazać interesujące nas wymiary, które będą mogły ulegać modyfikacjom, lecz także podać zakres ich zmian. Istnieje możliwość określenia 20 zmiennych projektowych.

W trzecim etapie należy zadeklarować powiązania, w których określamy, do jakich wyników z badania (na którym bazujemy) ma zostać przeprowadzona symulacja. Najczęściej są to naprężenia lub odkształcenia. Podajemy również zakres, w jakim mogą się mieścić wspomniane wartości.

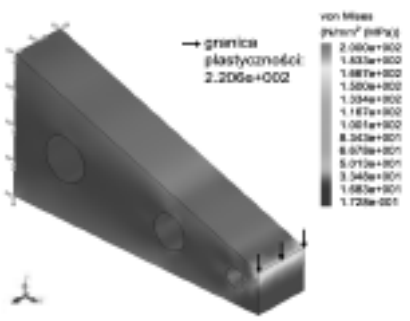
Jako przykład optymalizacji, w celu zmniejszenia masy, został wykonany model wspornika stalowego z trzema otworami. Do badania posłużyła stal węglowa o właściwościach podanych w tabeli 1, zaczerpniętej z programu COSMOSWorks.

Tabela 1. Właściwości stali zastosowanej w badaniu optymalizacji wspornika

Właściwości materiału		
Nazwa	**Właściwość**	**Wartość**
EX	współczynnik sprężystości wzdłużnej	200 000 N/mm^2
NUXY	współczynnik Poissona	0,32
GXY	współczynnik sprężystości poprzecznej	76 000 N/mm^2
ALPX	współczynnik rozszerzalności cieplnej	1,2e-005
DENS	gęstość	0,0078 g/mm^3
KX	współczynnik przewodzenia ciepła	30 W/mK
C	ciepło właściwe	500 J/kg K
SIGXT	wytrzymałość na rozciąganie	482,549 N/mm^2
SIGYLD	granica plastyczności	248,168 N/mm^2

Wspornik został z jednej strony zamurowany (pełne utwierdzenie), a z drugiej strony została przyłożona siła do krawędzi. Na rysunku 1 pokazano naprężenia zredukowane von Misesa po przeprowadzeniu obliczeń numerycznych. Jak widać, są one nawet kilkunastokrotnie mniejsze od granicy plastyczności stali, co świadczy, że materiał nie został w pełni wykorzystany.

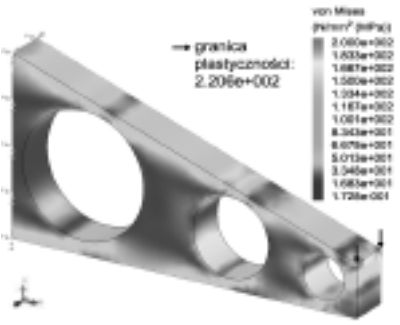
Celem optymalizacji była minimalizacja objętości. Jako zmienne projektowe zostały wskazane średnice otworów



Rys. 1. Wspornik przed optymalizacją

oraz szerokość wspornika. Wartość naprężeń została tak określona, aby nie przekroczyły one w żadnym z przekrojów elementu granicy plastyczności.

W rezultacie kolejnych obliczeń uzyskano obraz wspornika (rysunek 2) z takim doborem średnicy otworów oraz szerokości, by jak najlepiej wykorzystać materiał, nie przekraczając założonych dopuszczalnych wartości naprężeń. W tabeli 2 zestawiono masę i objętość wspornika przed optymalizacją, jak również te same parametry po wykonaniu obliczeń. Na jej podstawie można oszacować, że objętość i masa wspornika stanowią 36% wartości pierwotnych przed optymalizacją.



Rys. 2. Wspornik po optymalizacji

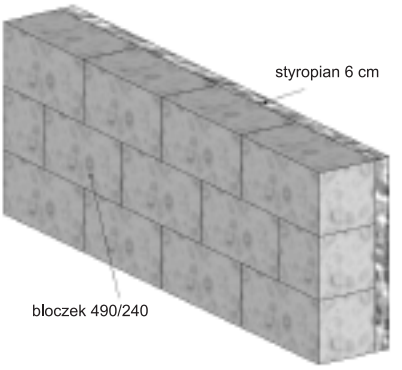
Tabela 2. Masa i objętość wspornika przed i po optymalizacji

Parametry wspornika przed optymalizacją		Parametry wspornika po optymalizacji	
Masa [g]	3613,1	Masa [g]	1297,9
Objętość [mm^3]	463 214,8	Objętość [mm^3]	166 391,8

Badania termiczne

Jednym z istotnych zagadnień budownictwa, a w szczególności budownictwa pasywnego są izolacje termiczne. Prawidłowo dobrane materiały konstrukcyjne oraz izolacyjne gwarantują nie tylko niskie rachunki za energię, lecz także wpływają na komfort mieszkańców. Dzięki programowi COSMOS-Works można badać materiały budowlane oraz izolacyjne pod względem termicznym.

Przykładem może być wyznaczenie zewnętrznej temperatury ściany (rysunek 3) wykonanej z bloczka gazobetonowego 490/240 bez izolacji oraz z izolacją termiczną w postaci styropianu grubości 6 cm. W tym przypadku ma miejsce złożona wymiana ciepła. Ściana będzie oddawać ciepło do otoczenia zarówno przez konwekcję, jak i promieniowanie, dlatego też aby unikać strat ciepła, różnica pomiędzy temperaturą ściany i powietrza na zewnątrz powinna być jak najmniejsza.



Rys. 3. Ściana dwuwarstwowa jako model do badań termicznych

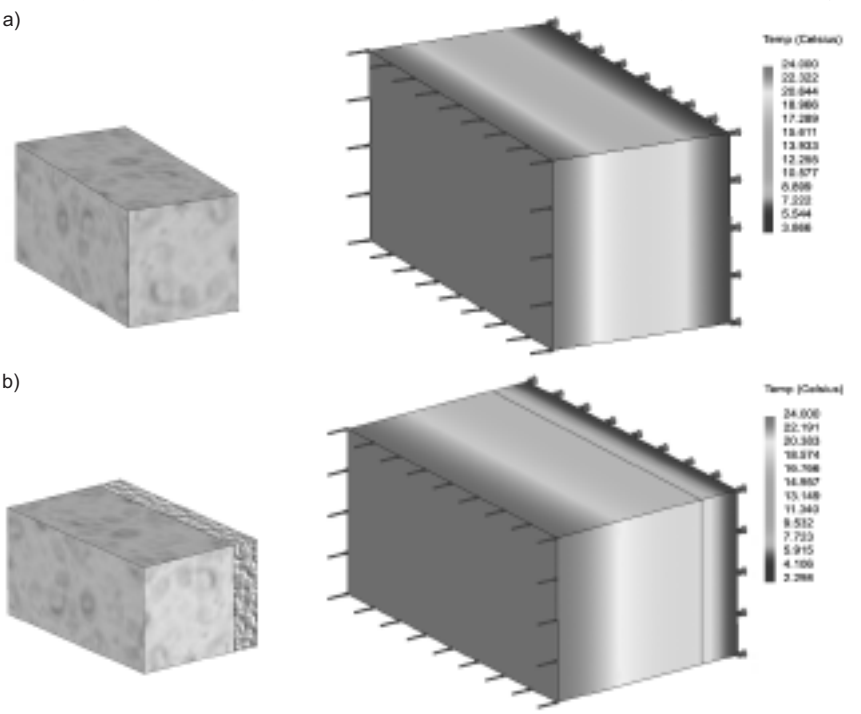
W programie, po wybraniu badania termicznego, należy przede wszystkim określić panujące obciążenia. Zakładamy, że temperatura ściany od strony pomieszczenia jest stała i równa 24 °C, a od strony zewnętrznej wynosi 0 °C. Dla tych parametrów i znanych współczynników przewodzenia ciepła dla bloczka i styropianu należy kolejno określić: współczynnik konwekcji; współczynnik emisji oraz temperaturę otoczenia. Uzyskane wartości, wprowadzone następnie do programu, pozwalają oszacować temperaturę na zewnętrznej części muru oraz jej rozkład w całej ścianie. W wyniku obliczeń numerycznych (rysunek 4) otrzymano następującą temperaturę zewnętrzną części muru:

- 3,866 °C – w przypadku muru bez izolacji termicznej;
- 2,298 °C – w przypadku muru z izolacją termiczną.

Dla takich wartości można oszacować, że oszczędność energii wynosi 40% przy zastosowaniu ściany ocieplonej styropianem w stosunku do ściany bez izolacji termicznej. Warto również zwrócić uwagę na rozkład temperatury na grubości ściany. W przypadku muru ocieplonego strefa „niskiej temperatury" jest o wiele mniejsza niż w przypadku ściany bez izolacji.

Badania statyczne

Badania statyczne przeprowadzane są najczęściej przez projektantów konstrukcji. Przed przystąpieniem do nich bardzo ważną czynnością jest właściwe przypisanie materiału do danego elementu. Służy do tego specjalna baza danych będąca zbiorem kilkunastu podstawowych tworzyw konstrukcyjnych. Można również definiować własne materiały o bardziej skomplikowanych parametrach, podając m.in. takie wartości, jak: moduł sprężystości podłużnej; postaciowej; iloraz Poissona; wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie; współczynnik przewodzenia ciepła itp. W ten sposób można np. zamodelować beton, który z uwagi na swoje specyficzne właściwości i anizotropię nie może być



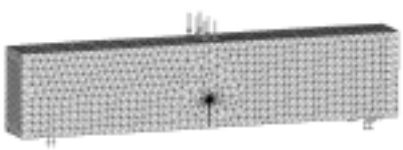
Rys. 4. Rozkłady temperatury w ścianie: a) bez izolacji; b) z izolacją

scharakteryzowany w tak prosty sposób jak np. stal. W odróżnieniu od badania termicznego, w badaniu statycznym bardzo istotne jest umocowanie elementu. Do wyboru mamy m.in. następujące typy: nieruchomy; nieporuszający się (bez translacji); przesuwanie; zawias. Po umocowaniu elementu należy zadać mu obciążenie, np. nacisk, siła grawitacji, odśrodkowa, odległe obciążenie, obciążenie łożyska, złącza. Na uwagę zasługuje możliwość zastosowania temperatury jako obciążenia i badania tym samym naprężeń cieplnych. Jeżeli mamy np. element umieszczony na podporach, to należy zdefiniować kontakty pomiędzy nimi. Ostatnim etapem, przed rozpoczęciem obliczeń, jest utworzenie siatki elementów skończonych. Wymiary elementu skończonego można edytować, wpisując wartość z klawiatury lub przesuwając suwak w kierunku drobno- lub gruboziarnistej siatki. Po wykonaniu obliczeń mamy do dyspozycji następujące wyniki: naprężenia; przemieszczenia; odkształcenia; deformacje oraz kontrola projektu. W poszczególnych grupach istnieje możliwość zdefiniowania szczegółowych wyników, np. jeśli chodzi o naprężenia to: zredukowane wg von Misesa; normalne; styczne; główne; błąd normy energii czy nacisk kontaktowy.

Badania statyczne zostaną przedstawione na przykładzie jednoprzęsłowej belki betonowej, ze szczeliną pierwotną w środku rozpiętości. Taki model belki wykorzystywany jest często w analizach odporności na pękanie betonów przy I modelu pękania. Założono, że belka wykonana jest z betonu konstrukcyjnego na kruszywie bazaltowym o następujących średnich charakterystykach wytrzymałościowych:

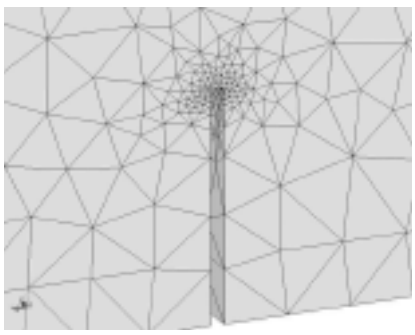
- wytrzymałość na ściskanie określana na kostkach – $f_{cm\ \#15}$ = 48,86 MPa;
- wytrzymałość na rozciąganie określona metodą brazylijską – f_{ctm}^{spl} = 3,47 MPa;
- moduł sprężystości podłużnej – E_{cm} = 33,350 MPa.

W schemacie statycznym (rysunek 5) belka jest obciążona jedną siłą skupioną o wartości 8 kN w środku swojej rozpiętości oraz ma jedną podporę ruchomą, a druga stałą.



Rys. 5. Schemat belki żelbetowej wykorzystanej w badaniach statycznych

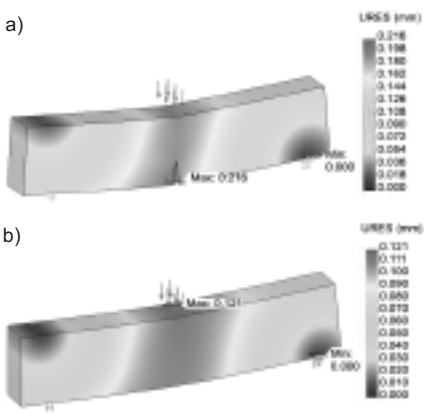
Na rysunku 6 przedstawiono w powiększeniu zbliżenie siatki elementów skończonych z widocznym zagęszczeniem w wierzchołku szczeliny pierwotnej. Ma to szczególne znaczenie, gdyż w prezentowanych badaniach główny nacisk położono na wyznaczenie podstawowych parametrów mechaniki pękania dla betonu, a miejsce rozwoju szczeliny pierwotnej w jej wierzchołku jest strefą, gdzie dochodzi do inicjacji procesów destrukcji.



Rys. 6. Zbliżenie siatki elementów skończonych z widocznym zagęszczeniem w wierzchołku szczeliny

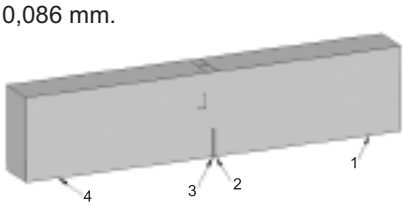
W badaniu oszacowano wypadkowe przemieszczenia w belce, jak również szerokość rozwarcia szczeliny – CTOD. Wyznaczone wartości przemieszczeń porównano z uzyskanymi dla belki pełnej bez nacięcia (rysunek 7). Takie informacje mogą być później wykorzystane do analitycznego wyznaczenia jednostkowej pracy zniszczenia – J_c, czyli tzw. całki Rice'a, która tak jak CTOD jest jednym z podstawowych parametrów mechaniki pękania.

Na podstawie uzyskanych wyników przemieszczeń belek ustalono, że dla belki z nacięciem maksymalne przemieszczenie wyniosło 0,216 mm (punkt leżący blisko szczeliny), a dla belki pełnej 0,121 mm (miejsce przyłożenia siły). O ile przemieszczenie belki wyznacza się w bardzo prosty sposób, to wartość CTOD wymaga nieco dłuższych obliczeń. Chcąc zbadać rozwarcie szczeliny, wybieramy przemieszczenie w kierunku osi X. Następnie możemy zastosować narzędzie, jakim jest sonda. Służy ona do pobierania wyników z dowolnie wybranego miejsca na powierzchni lub w przekroju modelu. Przykładowo wartości przemieszczeń zostały pobrane kolejno z czterech punktów: podpora nieruchoma – węzeł 11; punkt dolny szczeliny z prawej strony – węzeł 499; punkt dolny szczeliny z lewej strony – węzeł 58; podpora ruchoma – węzeł 25) (rysunek 8).

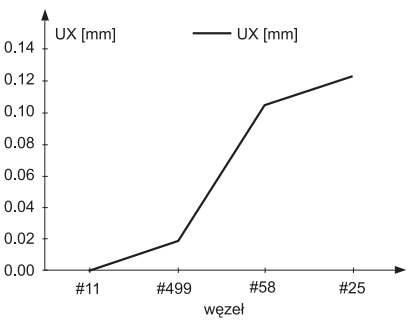


Rys. 7. Przemieszczenia wypadkowe dla belki: a) ze szczeliną; b) pełnej

Na podstawie specjalnie sporządzonego wykresu (rysunek 9) można ustalić, że rozwarcie szczeliny wyniosło 0,086 mm.



Rys. 8. Punkty pomiarowe, w których umieszczane były sondy

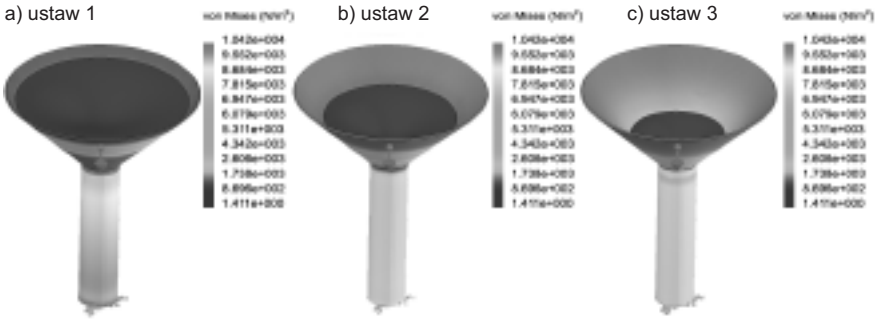


Rys. 9. Wykres przemieszczenia w kierunku osi X

Stosowanie scenariusza projektu

Często istnieje potrzeba prześledzenia zmian naprężeń lub odkształceń dla kilku wariantów obciążeń. Za pomocą scenariusza projektu można np. szybko przeanalizować najbardziej niekorzystne przypadki dla różnych kombinacji obciążeń. Na rysunku 10 pokazano stalowy zbiornik na wodę w kształcie ściętego stożka umieszczonego na słupie, tzw. wieżę ciśnień. Na jego przykładzie zostanie pokazany proces tworzenia scenariusza projektu.

Rys. 10. Stalowy zbiornik obciążony parciem wody

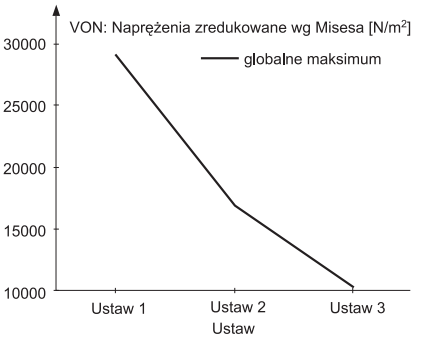


Rys. 11. Scenariusze napełnienia zbiornika wodą

Scenariusz projektu wymaga wprowadzenia co najmniej jednego parametru. W prezentowanym przykładzie będzie to zmienna wysokość słupa wody w zbiorniku. Przeprowadzono badania w przypadku trzech scenariuszy napełnienia zbiornika (rysunek 11).

Za pomocą scenariusza projektu można szybko określić, jak będą się kształtować naprężenia przy zmianie parametru, w tym przypadku wysokości słupa wody. Wykresy (naprężeń zredukowanych, naprężeń głównych czy przemieszczenia) generowane są automatycznie po przeprowadzeniu obliczeń.

Przykład zmian naprężeń w zależności od numeru scenariusza przedstawiono na rysunku 12.



Rys. 12. Wartości naprężeń zredukowanych w zależności od numeru scenariusza (badanie 1)

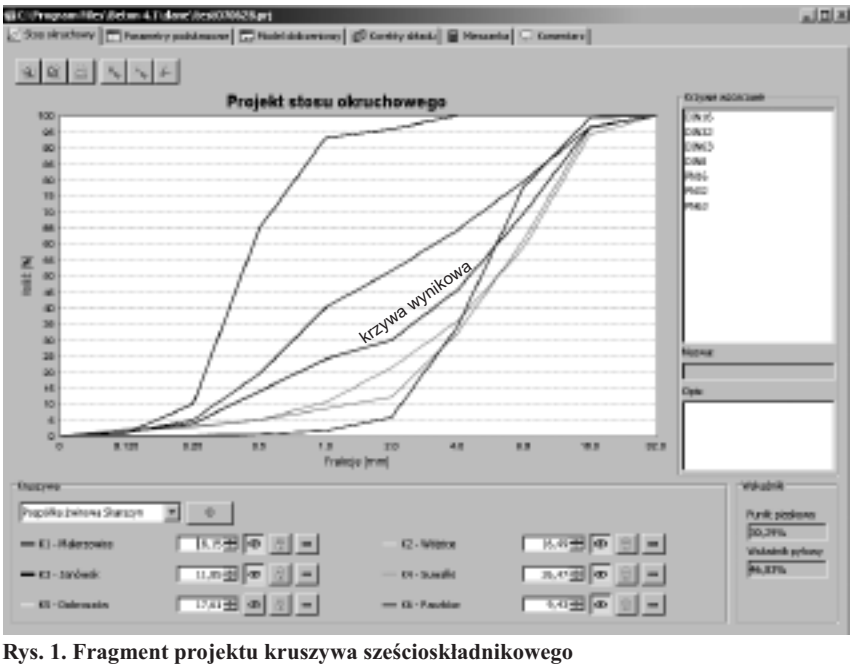
Podsumowanie

Przedstawione w artykule przykłady zastosowania programu SolidWorks w różnego typu obliczeniach dowodzą, że jest on bardzo użyteczny z punktu widzenia zarówno inżyniera projektanta, jak i naukowca pracującego na wyższej uczelni technicznej. Wykorzystanie tego oprogramowania w analizach MES pozwala na projektowanie szybsze, wydajniejsze i bardziej dokładne.

Wspomaganie projektowania mieszanek betonowych programem Beton 4.1

Program Beton 4.1 jest przeznaczony do: projektowania mieszanek betonowych zgodnie z PN-EN 206-1 *Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*; kruszyw do betonów; uwzględniania dodatków i domieszek w procesie projektowania oraz do wykonywania analizy ekonomicznej projektowanych mieszanek.

Główny moduł programu jest odpowiedzialny za prawidłowy i ekonomiczny dobór kruszywa do betonu, składającego się maksymalnie z ośmiu kruszyw składowych (rysunek 1). Optymalizacja składu odbywa się drogą animowania wynikowej krzywej uziarnienia przez zmianę zawartości składników. Krzywa wynikowa jest oznaczona na rysunku 1. W polach poniżej wykresu podana jest procentowa zawartość poszczególnych składników. Przyciski



Rys. 1. Fragment projektu kruszywa sześcioskładnikowego

obok pól pozwalają dowolnie zmieniać ich zawartość w stosie wynikowym. Może on być optymalizowany stosownie do oczekiwanej jakości projektowanego betonu, np. w odniesieniu do opcjonalnie wyświetlanych wzorcowych krzywych dobrego uziarnienia. Dzięki takiemu rozwiązaniu bez większych problemów uzyskuje się żądany skład ziarnowy, a co najważniejsze – można zaprojektować go z tańszych dostępnych kruszyw naturalnych, a nie z sortowanych.

Oprócz deklarowania podstawowych danych, takich jak:

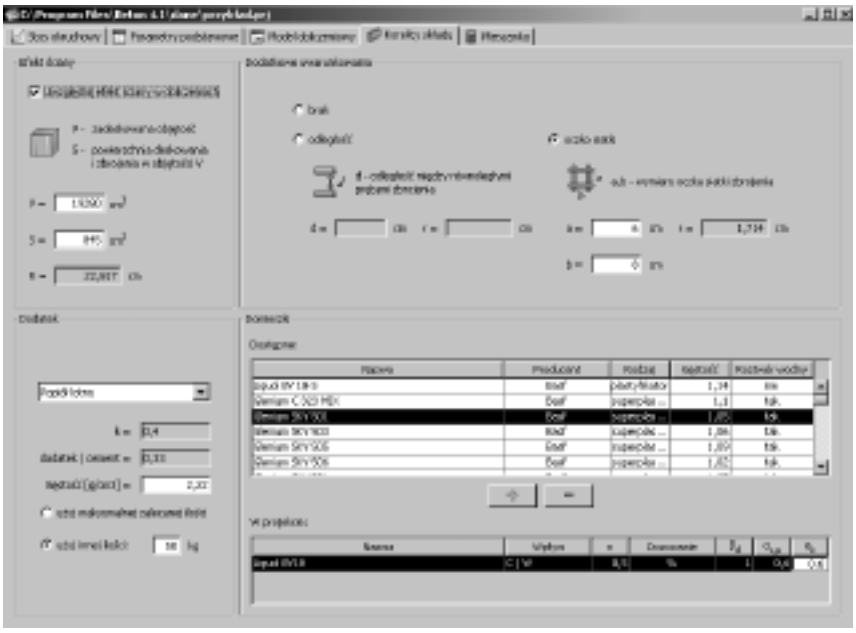
- klasa projektowanego betonu;
- klasa ekspozycji;
- wilgotność składników;
- jamistość mieszanki,

program umożliwia uwzględnienie w procesie projektowania: dodatków (popiołów lotnych lub pyłów krzemionkowych);domieszek oraz tzw. efektu ściany (rysunek 2), czyli zjawiska występującego w konstrukcjach ciężko zbrojonych, o skomplikowanym kształcie deskowania, wymagającego zwiększenia ciekłości mieszanki betonowej.

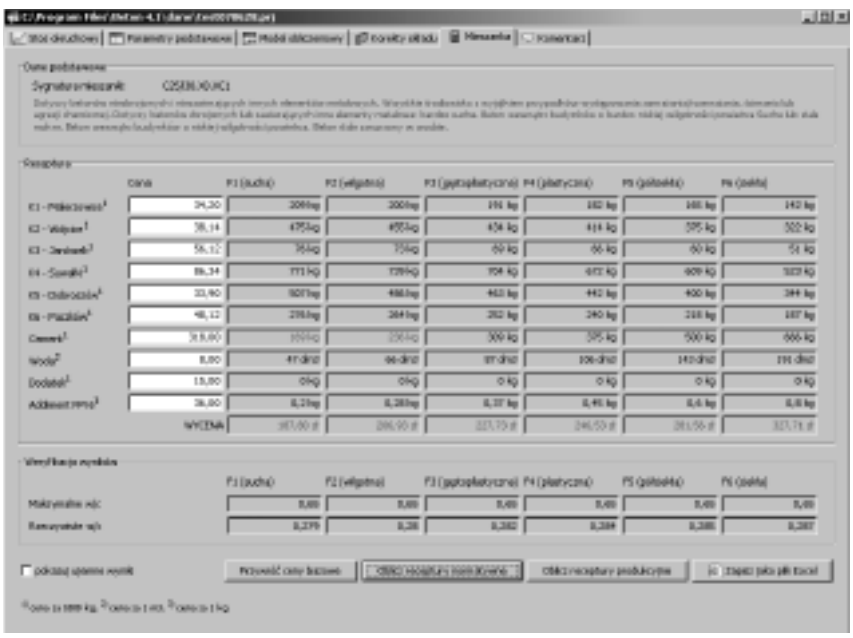
Algorytm projektowania składu mieszanki betonowej powstał wg teorii Bolomeya. Program pozwala w bardzo krótkim czasie przeanalizować wiele hipotetycznych receptur (rysunek 3) i wybrać optymalną pod względem jakości czy parametrów ekonomicznych, uwzględniając przy tym dodatkowe uwarunkowania zawarte w normach związanych z PN-EN 206.

Dane o surowcach wykorzystywane w procesie projektowania są gromadzone w bibliotekach: kruszyw oraz cementów i domieszek, dzięki czemu można je dowolnie wykorzystywać w terminie późniejszym. Program tworzy także biblioteki krzywych dobrego uziarnienia oraz zestawów sit (wykorzystywanych przy badaniach laboratoryjnych).

Najnowsza wersja programu Beton 4.1.2 zawiera m.in. moduły konfigurowania zawartości wydruków oraz eksportu receptur do arkusza kalkulacyjnego Excel. Pozwala to użytkownikowi na dalsze przetwarzanie uzyskanych programem wyników.



Rys. 2. Efekt ściany, domieszki i dodatki w projekcie mieszanki betonowej



Rys. 3. Analiza receptur mieszanek betonowych

Pierwsza wersja programu Beton powstała w 1985 r. Od tego czasu jest on systematycznie rozwijany i aktualizowany. Wersja demonstracyjna programu Beton 4.1 jest dostępna na **www.beton.net.pl**.

mgr inż. Zbigniew Potocznik
BUTORG

RS Dachy 4 – System Optymalizacji Pokryć Dachowych

Oprogramowanie wspomaga wycenę materiałów budowlanych na dach, m.in. pokryć metalowych, cementowych i ceramicznych. Na podstawie wprowadzonych wymiarów połaci, system wylicza optymalną ilość materiałów na pokrycie, obróbek oraz akcesoriów. Więcej informacji na temat oprogramowania na stronie **http://www.zasoby.pl**

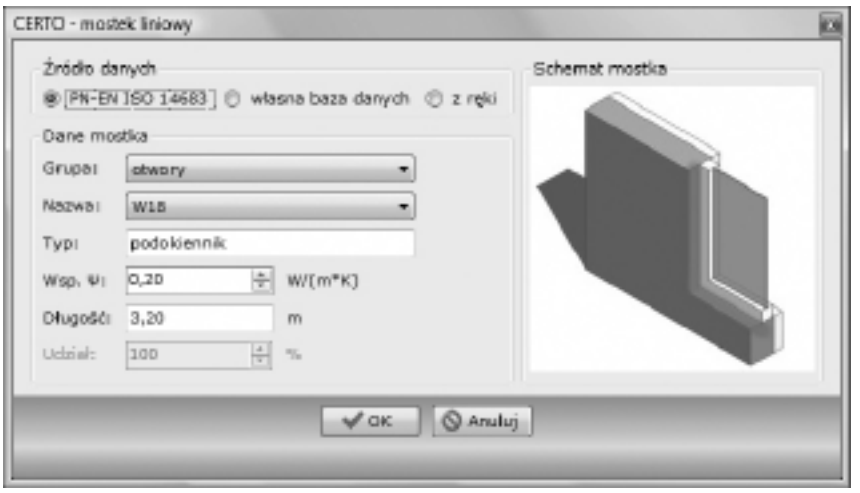
*mgr inż. Jerzy Żurawski**

Programy wspomagające projektowanie i certyfikację energetyczną budynków

Wprowadzenie zmian w Prawie budowlanym wynikających z Dyrektywy 2002/91/WE z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków nakłada na projektantów i audytorów obowiązek wykonywania innych analiz energetycznych niż wymagane obecnie. W artykule przedstawię kilka programów, które można wykorzystać przy projektowaniu i certyfikacji energetycznej budynków.

CERTO

Program Certo służy do certyfikacji energetycznej budynku oraz do określania jego charakterystyki energetycznej. Przewidziane są dwie wersje programu: **Certo$_H$** przeznaczony do wszystkich typów budynków ogrzewanych, a **Certo$_{H+C}$** do oceny energetycznej budynków z ogrzewaniem i chłodzeniem. Odpowiedni podział budynku na mieszkania i lokale pozwala uzyskać automatycznie wydruk certyfikatu dla każdego mieszkania i lokalu osobno. Zaletą programu są przygotowane bazy danych i informacji niezbędnych do wykonywania certyfikatu energetycznego, przygotowane w postaci podpowiedzi, np. streszczeń odpowiednich rozporządzeń i norm. **Obliczanie współczynnika przenikania ciepła *U*** przegrody zgodnie z normą PN-EN 6946 pozwala uwzględniać poprawki: na nieszczelności w izolacji termicznej; na łączniki mechaniczne; na stropodach odwrócony, a także umożliwia obliczenie wpływu mostków cieplnych (rysunek 1). Dostępna baza mostków termicznych zawartych w programie odpowiada normie PN-EN ISO 14683 i można ją dowolnie rozbudowywać, dodając własne wartości np. z katalogu mostków cieplnych ITB. Program zawiera zbiór gotowych przegród budowlanych: ścian jedno- i wielowarstwowych, w technologii wielkiej płyty: WP, Wk-70, WWP… a także dachów, stropodachów i ścian fundamentowych.



Rys. 1. Obliczanie wpływu mostków cieplnych za pomocą programu Certo

W Certo zawarto bazę typowych pomieszczeń odpowiadających funkcji budynku z określonymi wymaganiami dotyczącymi wentylacji, co znacznie skraca wprowadzanie danych bez konieczności poszukiwania w normach wymagań higienicznych. Wszystkie wartości można zmodyfikować, dostosowując dany lokal czy pomieszczenie do specyfiki stawianych mu wymagań. Dzięki temu program jest bardzo elastyczny. W przypadku wentylacji mechanicznej istnieje możliwość analizowania wentylacji z rekuperacją wraz z wymiennikiem gruntowym. **Aktualizacja programu realizowana jest automatycznie przez Internet.**

GAPi

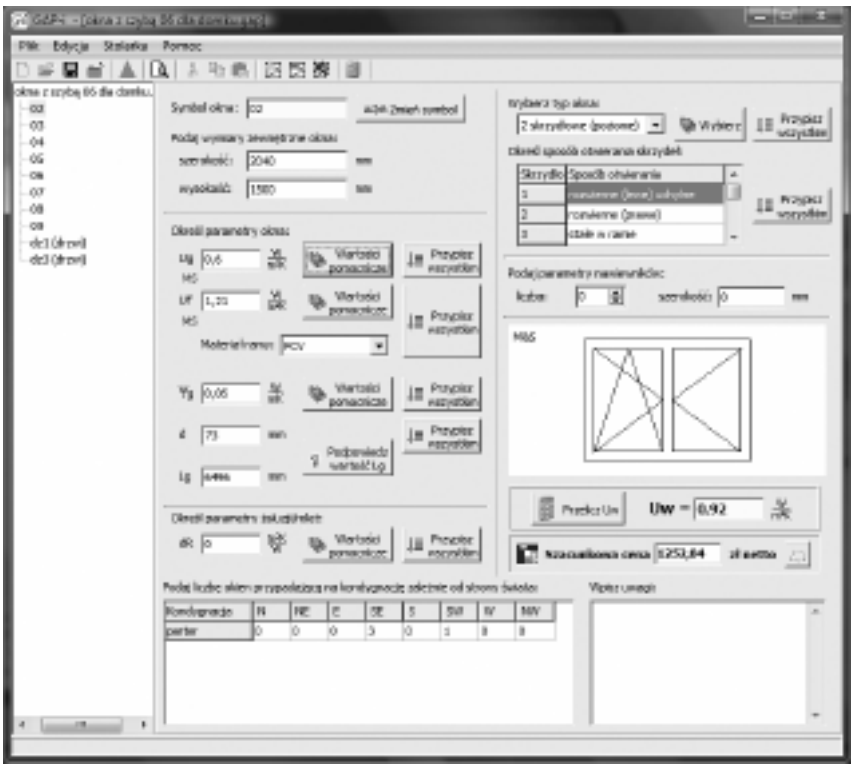
Programem wspomagającym projektowanie i wykonywanie certyfikatów jest GAPi, służący do analizy energetycznej stolarki budowlanej (rysunek 2).

Każde okno różniące się funkcją, podziałem lub wymiarami ma inny współczynnik przenikania ciepła U_W. Zazwyczaj w praktyce projektowej lub audytorskiej posługujemy się jednym współczynnikiem przenikania ciepła dla całej stolarki okiennej. W rzeczywistości każde okno ma inną wartość U_W. Program GAPi umożliwia szybkie i dokładne obliczenie współczynnika U_W zgodnie z normą PN-EN ISO 10077-1 *Własności cieplne okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część I. Metoda uproszczona*. W programie zamieszczono podpowiedzi i informacje niezbędne do obliczenia współczynnika przenikania ciepła stolarki oraz dodatkowych osłon – rolet, żaluzji czy okiennic.

Agnes 4.0

W związku ze zmianami prawnymi zmodyfikowano program Agnes, nadając mu nową nazwę **Agnes 4.0 – PROJEKT**. Umożliwia on obliczenie charakterystyki energetycznej budynku wg najnowszych wymagań prawnych. Za pomocą Agnes 4.0 można obliczyć roczne zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej EP [kWh/(m^2 rok)]. Program oblicza współczynniki strat ciepła zgodnie z normą PN-EN ISO 13789 oraz umożliwia wykonanie bilansu ciepła wg PN-EN 13790 oraz osobno wg normy PN-EN 02025. Podobnie jak Certo pozwala obliczać wartości współczynnika *U* z uwzględnieniem wpływu mostków cieplnych. Umożliwia też określenie wpływu mostków cieplnych za pomocą zryczałtowanych wartości ΔU bądź zgodnie z PN-EN ISO 12831. Ma również bazę zawierającą ok. 200 typów mostków cieplnych i ponad 110 gotowych typowych przegród budowlanych

* Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska



Rys. 2. Analiza energetyczna stolarki budowlanej za pomocą GAPi

umożliwiających wykonywanie rysunków szczegółowych detali architektonicznych do projektu budowlanego. **Agnes 4.0** umożliwia sprawdzenie warunku granicznego EP_{H+W} określonego w znowelizowanym rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a także sprawdzenie warunku na U_{max} i g_c. Wyniki prezentowane są zgodnie z obecnymi wymaganiami prawnymi. Ponadto program umożliwia wykonanie optymalizacji przegród budowlanych w oparciu o SPBT lub NPV oraz wykonanie bilansu ciepła do audytu energetycznego zgodnie z ustawą termomodernizacyjną. Program współpracuje z innymi programami, m.in. do analizy izolacji stolarki okiennej GAP-i oraz programami do wykonywania audytów energetycznych eVe i eVe UT i umożliwia automatyczne przesyłanie danych.

eve UT

Program eVe UT umożliwia wykonywanie audytów energetycznych zgodnie z ustawą termomodernizacyjną w oparciu o udostępniony przez Zrzeszenie Audytorów Energetycznych wzorzec struktury wydruków. eVe UT jest aplikacją arkusza kalkulacyjnego MS Excel, który wykorzystuje wbudowane mechanizmy arkusza. Wydruk stanowi niezbędny dokument do przedłożenia w banku w celu uzyskania przez inwestora premii termomodernizacyjnej. Program może współpracować z Agnes 4.0 oraz z każdym innym programem do bilansów cieplnych budynku.

System Athena – kompleksowe rozwiązanie dla profesjonalistów

Firma Athenasoft Sp. z o.o. *specjalizuje się w oprogramowaniu wspomagającym pracę kosztorysantów. Z tego też względu głównym produktem znajdującym się w jej ofercie jest program do kosztorysowania* ***Norma****. Program ten od początku swego istnienia, czyli od końca lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku, ulegał wielu modyfikacjom wprowadzanym przez autorów w odpowiedzi na sugestie samych użytkowników. Ulepszenia programu nie zawsze jednak oznaczają wzbogacanie jego funkcjonalności o każdy element, przydatny w procesie kosztorysowania. Mogłoby to bowiem spowodować nadmierne rozbudowanie programu, co z punktu widzenia klientów rzutowałoby w ujemny sposób na jego sprawność. Aby temu zapobiec, konieczne stało się usystematyzowanie wszystkich dodatkowych funkcji, dlatego też pogrupowano je pod względem tematycznym.*

System Athena składa się z ośmiu programów. Wprawdzie potencjalny użytkownik może nabyć każdy z nich osobno, jednak zakup całego pakietu jest bardziej korzystny pod względem finansowym.

Głównym składnikiem Systemu Athena jest program **Norma PRO**, będący zarazem podstawowym narzędziem pracy osób zajmujących się przygotowywaniem kosztorysów. W ciągu dwudziestu lat istnienia uległ on wielu modyfikacjom, które przyczyniły się do zwiększenia jego funkcjonalności. Konieczność ich wprowadzania wynikała z coraz większych wymagań użytkowników wobec producentów oprogramowania. Trzeba w tym miejscu zauważyć, jak wiele zmieniło się w pracy kosztorysantów. Na początku wystarczały im komputery z programem, dzięki którym nie byli zmuszeni do żmudnego przepisywania na maszynie wielostronicowych tekstów i przeliczania wszystkiego na kalkulatorze, natomiast oczekują od komputera „zwolnienia" ze wszystkich mechanicznych czynności umysłowych. Na wszystkie te potrzeby odpowiada **Norma PRO**. Została ona wyposażona w mechanizmy, których pierwsi użytkownicy nawet sobie nie wyobrażali. Należy do nich przede wszystkim system wariantów pozwalający na przedstawienie jednego kosztorysu w kilku wersjach, co ułatwia podjęcie decyzji dotyczącej wyboru konkretnej technologii. Ponadto autorzy Normy, aby uwolnić użytkownika od analizowania części opisowej katalogów, opracowali system automatycznej modyfikacji pozycji na podstawie danych z części opisowej. Jednak to nie wszystko. Dzięki **Normie PRO** nie jest konieczne samodzielne przeliczanie normatywów w przypadku różnych od standardowych wartości istotnych parametrów danej pracy. Program liczy bowiem nakłady za pomocą dwóch metod: interpolacji oraz ekstrapolacji.

W innych programach niespotykana jest możliwość bezpośredniego pobierania wymiarów z dokumentacji CAD-owskiej lub fotograficznej we współpracy z programem **CAD Rysunek**. Wymienione udogodnienia nie wyczerpują oczywiście możliwości **Normy PRO**, tym bardziej że program jest stale modyfikowany, aby jak najlepiej odpowiadać potrzebom klientów. To właśnie wzrost ich wymagań spowodował zwiększenie funkcjonalności programu na przestrzeni lat.

W listopadzie 2001 r. ukazało się rozporządzenie Rady Ministrów z 2 października 2001 r. w sprawie szczegółowych zasad finansowania inwestycji z budżetu państwa, które zostało znowelizowane w lipcu 2006 r. Nałożyło ono na wszystkich korzystających z funduszy publicznych przy realizacji inwestycji obowiązek określania Wartości Kosztorysowej Inwestycji (**WKI**). Na ich potrzeby informatycy firmy Athenasoft opracowali program **Viking**, który został włączony do **Systemu Athena**. Pozwala on na sporządzanie zestawienia wszystkich kosztów związanych z daną inwestycją w układzie siedmiu grup. Program **Viking** umożliwia bowiem pobranie informacji ze wszystkich dostępnych na rynku cenników pozycji i obiektów, kosztorysów oraz dokonanych już wycen innych inwestycji. Warto zauważyć, iż wydruki z programu stanowią zarazem dokumentację pozwalającą na wystąpienie o dotacje ze skarbu państwa, jak też na ubieganie się o środki pomocowe z Unii Europejskiej. Poza funkcją wyliczania Wartości Kosztorysowej Inwestycji Viking pozwala również przedstawić planowane koszty prac projektowych (**PKPP**) oraz robót budowlanych (**PKRB**). Są one wymagane zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury z 18 ma-

ja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym. Ponadto program ten umożliwia sporządzanie kosztorysów w sposób uproszczony. Zastosowana w nim funkcja wyceny pomaga oszacować opłacalność inwestycji, a także ułatwia opracowanie harmonogramów zapotrzebowania na środki finansowe. Obsługa programu jest na tyle prosta i intuicyjna, że nie powinien mieć z nią problemu nawet użytkownik, który nie zajmuje się zawodowo sporządzaniem kosztorysów.

Praca kosztorysanta związana jest m.in. z koniecznością analizowania dokumentacji technicznej projektu inwestycji, co wymaga chociażby pobierania danych wymiarowych z rysunków technicznych. W przypadku gdy nie zostały one podane liczbowo na rysunku, kosztorysant powinien sam mierzyć na wydruku za pomocą specjalnie wyskalowanej linijki tzw. skalówki, a następnie zapisywać dane w przedmiarze kosztorysu. W celu uwolnienia kosztorysanta od tak żmudnej pracy programiści firmy Athenasoft postanowili wykorzystać opracowany wcześniej program **Rysunek**. Do istniejących funkcji rysowania i wymiarowania konstrukcji dodano mechanizmy pozwalające na zapisywanie wskazanych wymiarów w pliku eksportowym. W ten sposób powstał **CAD Rysunek**. Dane zapisane przez niego na dysku mogą być następnie wykorzystane przez program Norma przy tworzeniu przedmiaru robót. Istnieje też możliwość, że podczas przygotowywania przedmiaru z **Normy** zostanie wywołany program **CAD Rysunek**. W takim przypadku dane przedmiarowe przenoszone są bez pośrednictwa pliku.

Od stycznia 2008 r współpraca między obu programami jest jeszcze większa. Obecnie nie trzeba korzystać z plików, aby mogły się one komunikować. W przypadku gdy **Norma** i **CAD Rysunek** są jednocześnie uruchomione na tym samym komputerze, to **Norma** wysyła informację o tym, jaka jest jednostka obmiaru aktualnie aktywnej pozycji w kosztorysie, aby **CAD Rysunek** mógł odpowiednio przeliczyć wymiary. Wskazanie kursorem dowolnego elementu na rysunku spowoduje, że jego wymiar (długość lub powierzchnia) zostanie przeniesiony do **Normy**. Przy kosztorysowaniu robót remontowych lub tworzeniu kosztorysu powykonawczego można, dzięki programowi **CAD Rysunek**, wykorzystać fotografię cyfrową. Wystarczy zdjęcie wykonane na budowie wczytać do programu i rysując na nim, spowodować przesłanie wymiarów do **Normy**.

W pewnym momencie okazało się, że istnieją użytkownicy, którzy muszą wykonywać nietypowe analizy lub tworzyć nietypowe zestawienia danych kosztorysowych. Aby nie doprowadzić do nadmiernej komplikacji interfejsu **Normy**, opracowano program **ATHExcel**. Stanowi on nakładkę programową na **MS Excel**. Po zainstalowaniu programu **ATHExcel** w programie **MS Excel** pojawiają się kontrolki umożliwiające wczytywanie kosztorysów i prezentację zawartych w nich danych wg indywidualnie opracowanych szablonów. Dzięki temu użytkownik może samodzielnie opracowywać formuły przeliczania danych.

Dobrze wykonany kosztorys służy nie tylko do określenia kosztów robót budowlano-montażowych, ale może też służyć jako podstawa do opracowania harmonogramu wykonania tych robót. Jednym z programów służących do opracowywania tychże harmonogramów jest **MS Project**. Aby ułatwić przekazywanie danych z kosztorysu do **MS Project**, opracowano nakładkę programową **ATHProject**.

Bardzo często zamówienia na roboty budowlane składane są w trybie przetargu. Jego uczestnicy składają kosztorysy ofertowe, a zamawiający porównuje te kosztorysy, aby móc wybrać najlepszą ofertę. Służy temu program **Ocena**, umożliwiający wczytanie wielu kosztorysów, porównanie ich i przyznanie miejsc w klasyfikacji wg kryteriów wybranych przez komisję przetargową. W podjęciu decyzji o wyborze zwycięskiej oferty pomocą służy również system graficznej prezentacji danych kosztorysowych w postaci wykresów słupkowych i kołowych przedstawiających porównanie dowolnych danych.

Wymienione programy nie wyczerpują oferty firmy Athenasoft. Dołączono do nich również dwa inne, wprawdzie niewielkie, ale niezwykle przydatne, a mianowicie: **Wykopy** i **Stawka 2**. Pierwszy służy do obliczania kubatury wykopów, ilości ziemi przeznaczonej do wywiezienia, ilości wydobytego humusu, ilości piasku na zasypkę czy podsypkę itd. Z kolei **Stawka 2** umożliwia wyliczenie stawki robocizny i cen innych elementów R, M lub S.

Łącząc osiem ściśle współpracujących ze sobą i uzupełniających się elementów, firma **Athenasoft** stworzyła profesjonalny zestaw nowoczesnych programów wspomagających proces kosztorysowania.

Andrzej Mościcki

ATHENASOFT®
OPROGRAMOWANIE DLA BUDOWNICTWA

Athenasoft Sp. z o.o.
tel. 022 614 34 22
e-mail: info@ath.pl; www.ath.pl

H+H build with ease

Dlaczego warto murować w systemie H+H?
H+H Polska Sp. z o.o. jest częścią prężnie rozwijającej się Grupy H+H, jednego z czołowych na europejskim rynku dostawców oraz producentów betonu komórkowego.

Na polskim rynku firma H+H obecna jest od marca 2005 roku, kiedy zakupiła 5 zakładów produkcyjnych (Faelbet S.A. w Warszawie, Prefabet Puławy Sp. z o.o., Gofabet Sp. z o.o. w Gorzkowicach, Prefabet S.A. w Lidzbarku oraz Prevar Sp. z o.o. w Skawinie). Od tego czasu firma zainwestowała w Polsce kilkadziesiąt milionów złotych. Środki te zostały przeznaczone na modernizację zakładów, dzięki czemu poprawiono jakość oferowanych bloczków. Od początku działalności firma H+H nastawiona była na doskonalenie jakości oferowanych materiałów oraz na produkcję asortymentu umożliwiającego klientowi murowanie w systemie H+H.

System budowy H+H

System H+H bazuje na profilowanych elementach konstrukcyjnych ścian łączonych na cienkowarstwową zaprawę. Jest on stosowany do budowania ścian wewnętrznych i zewnętrznych, m. in. murów jednowarstwowych, osłon ścian dwuwarstwowych oraz w przypadku rozbudowy lub modernizacji obiektu do wykonywania lekkich ścian działowych. Na uwagę zasługuje fakt, iż z żadnego innego materiału tak łatwo nie wymurujemy ściany o nietypowym kształcie, np. łuku lub z wieloma załamaniami.

Ze względu na łatwość cięcia, szlifowania i frezowania bloczków z betonu komórkowego najczęściej poleca się je do budowy domów o skomplikowanej bryle, z wykuszami, podcieniami i wnękami, wykończonych od zewnątrz ozdobnymi elementami (np. gzymsami oraz boniowanymi narożnikami).

Rozwiązania systemowe

H+H jako światowy lider w produkcji betonu komórkowego w swojej bogatej ofercie posiada:

- bloczki,
- płytki,
- multielementy,
- nadproża,
- płaskie belki nadprożowe,
- kształtki U,
- wielkopłytowe elementy zbrojone.

Taki asortyment umożliwia wznoszenie budynków, które spełnią wymagania stawiane nawet przez najbardziej wymagających klientów. Rozwiązania systemowe to przede wszystkim oszczędność energii, pieniędzy i czasu.

Oszczędność energii

W budynkach jednorodzinnych największe straty ciepła związane są ze ścianami zewnętrznymi. W skrajnym przypadku przez ściany zewnętrzne „ucieka" nawet 35% ciepła z całego domu, dlatego prawidłowy dobór elementów ściennych jest niezmiernie istotny z punktu widzenia kosztów eksploatacji budynku.

Dom energooszczędny coraz bardziej przemawia do świadomości inwestorów. Energooszczędność staje się pożądaną cechą budynku oraz istotnym kryterium dobrego projektu i jakości wykonawstwa. Wszystko dlatego, że właścicielowi i użytkownikowi przynosi wymierne korzyści w postaci niewielkich kosztów ogrzewania pomieszczeń. O energooszczędności domu powinno się zacząć myśleć już na etapie jego projektowania. Bryła budynku i jej orientacja względem stron świata ma duże znaczenie w przypadku energooszczędności. Aby ogrzewać budynki efektywnie i tanio, przede wszystkim należy ograniczyć straty ciepła przez dach, ściany i podłogi.

Jak to osiągnąć?

W przypadku ścian należy stosować najlepsze i najcieplejsze materiały ścienne, a pod względem izolacyjności cieplnej beton komórkowy H+H nie ma sobie równych.

Stosując beton komórkowy H+H możliwe jest wznoszenie ścian jednowarstwowych grubości 365 mm, oraz ścian warstwowych w przypadku bloczków grubości 240 mm. Tym samym osiągamy najlepszy współczynnik przenikania ciepła U.

Oszczędność czasu

Budując dom, chcemy jak najszybciej się do niego wprowadzić. Jednak zbudowanie domu wymaga czasu. Aby ograniczyć czas wybudowania domu należy stosować pewne i sprawdzone rozwiązania.

Budowanie w systemie H+H pozwala ograniczyć do minimum czas wznoszenia domu , ponieważ wszystkie elementy wykonane są z jednorodnego materiału, łatwego w obróbce i szybkiego w murowaniu.

Porowata struktura bloczków powoduje, że są one lżejsze o ponad 60% od innych materiałów ściennych. Ich lekkość, zastosowany system piór i wpustów, dzięki któremu nie trzeba stosować zaprawy w spoinach pionowych, a także wyprofilowane uchwyty montażowe znacznie ułatwiają prace murarzy. Czas murowania jest krótszy również dlatego, że na 1m^2 muru zużywamy tylko 7 bloczków, co w innych technologiach jest niemożliwe.

Stosowanie gotowych belek nadprożowych powoduje skrócenie czasu murowania oraz brak przerw technologicznych spowodowanych wiązaniem i twardnieniem betonu w nadprożach tradycyjnych. Dodatkowo bardzo duża dokładność wymiarowa bloczków H+H pozwala na ograniczenie czasu robót instalacyjnych i wykończeniowych.

Oszczędność pieniędzy

Jakie są koszty budowy domu każdy wie. Jednak rozsądne przemyślenia i sprawdzone rozwiązania mogą przyczynić się do ograniczenia kosztów bez pogorszenia parametrów technicznych budynku.

Wybierając beton komórkowy H+H, osiągamy wyśmienite parametry użytkowe mieszkania takie jak: bardzo dobra izolacyjność cieplna, najwyższa odporność ogniowa budynku, najlepszy mikroklimat itp.

Dlaczego wybierając beton komórkowy H+H możemy zaoszczędzić pieniądze?

Po pierwsze, beton komórkowy H+H jest materiałem, z którego wymurujemy dom najszybciej, oszczędzając pieniądze na robociźnie.

Po drugie, wykonując ściany jednowarstwowe grubości 365 mm oszczędzamy na ociepleniu budynku, gdyż wymurowana ściana ma współczynnik U=0,29 W/m^{2}K.

Po trzecie, gładka powierzchnia i minimalne odchyłki wymiarowe (1,5 mm), pozwalają na zastosowanie mniejszej grubości tynków, co w przypadku innych materiałów budowlanych jest niemożliwe.

Po czwarte, przy murowaniu (klejeniu) na zaprawę cienkowarstwową zużywamy mniej zaprawy, a to również wpływa na koszt jednostkowy 1m^2 ściany.

Bardzo ważne jest więc, aby nie kierować się cenami jednostkowymi materiałów - jest to bardzo mylące i nie przekłada się na niższy koszt wykonania ścian.

H+H Polska Sp. z o.o.
tel. 022/51 84 000, fax 022/51 84 108

mgr inż. Tomasz Kania

Wykonywanie tynków maszynowych z gotowych mieszanek mineralnych

W polskim budownictwie coraz częściej stosowane są fabrycznie przygotowane suche mieszanki tynkarskie do mechanicznego nakładania. Mieszanki tynkarskie wytwarzane na bazie gipsu przeznaczone są wyłącznie do robót wewnętrznych, natomiast tynki cementowo-wapienne można stosować zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku. W porównaniu z tradycyjnymi zaprawami przygotowywanymi na budowie wykorzystywanie gotowych mieszanek o stabilnym składzie oraz mechanizacja procesu tynkowania pozwalają na znaczne zwiększenie wydajności robót i osiągnięcie wysokich walorów technicznych i estetycznych wykonywanych tynków. Należy jednak zauważyć, że w ekipach wykonawczych często są pracownicy, którzy nie mają wykształcenia budowlanego i przeszli jedynie przeszkolenie praktyczne na budowie. Efektem są często spotykane błędy wykonawcze.

Tynki cementowo-wapienne

Tynki cementowo-wapienne można przygotować bezpośrednio na budowie. Zawierają cement, piasek, wodę oraz wapno. Jednak aby uzyskać dobry tynk, trzeba bardzo starannie dobrać proporcje składników, co w warunkach budowy rzadko się udaje. Pewniejszym rozwiązaniem są dostępne na rynku gotowe suche mieszanki cementowo-wapienne z dodatkami uszlachetniającymi, które zapewniają materiałom plastyczność i odpowiednią przyczepność do podłoża.

Na budowie suchą mieszankę zarabia się odpowiednią ilością wody zgodnie z instrukcją podaną przez producenta na opakowaniu. Tak przygotowaną zaprawę narzuca się równomiernie kielnią lub maszynowo – agregatem tynkarskim. Należy:

- używać narzędzi nierdzewnych lub zabezpieczonych antykorozyjnie;
- wykonywać prace począwszy od sufitu przy oknie, przesuwając się w głąb pomieszczenia;
- na suficie pacę prowadzić w kierunku do siebie;
- na ścianach po zadanym pasie zaprawę prowadzić w kierunku od posadzki do sufitu.

Tynki cementowo-wapienne grubości 1,5 – 3 cm mogą być ostatecznym wykończeniem powierzchni ściany lub stanowić podłoże wypraw, np. gładzi gipsowych, sztablatur, tynków mineralnych, syntetycznych (akrylowych, silikonowych). Tynk cementowo-wapienny jest mniej wytrzymały na uszkodzenia i wilgoć niż cementowy, za to łatwiejszy do wyrobienia i ma lepszą paroprzepuszczalność. Tynki cementowe i cementowo-wapienne mogą być nakładane na podłoża mineralne, czyli ściany i sufity z betonu zwykłego, betonu komórkowego, cegły, pustaków ceramicznych, płyt wiórowo-cementowych, tynków cementowo-wapiennych, a także powierzchnie gipsowe. Nie można natomiast pokrywać nimi podłoży drewnianych, metalowych i z tworzyw sztucznych (nie zapewniają one odpowiedniej przyczepności). W przypadku podłoży gipsowych ściany należy zarysować ostrym dłutem w gęstą, skośną siatkę, tak aby głębokość rys wynosiła ok. 3 mm. Przed przystąpieniem do tynkowania płyt wiórowo-cementowych ich styki należy pokryć pasami z siatki metalowej (zabezpieczonej przed korozją). Ściany z cegły ceramicznej oraz z bloków lub betonowych pustaków muszą być pokryte obrzutką z zaprawy cementowej. Gładkie i czyste powierzchnie betonowe w pomieszczeniach wewnętrznych powinny zostać zagruntowane płynnym środkiem adhezyjnym wykonanym na bazie żywic syntetycznych oraz ostrego piasku kwarcowego. Na gładkich powierzchniach betonowych na zewnątrz budynków wykonuje się warstwę kontaktową z klejącej zaprawy cementowej.

Powierzchnie wewnętrzne wykonane z betonu komórkowego powinny zostać zabezpieczone środkiem gruntującym zmniejszającym chłonność podłoża. W przypadku tynków cementowo-wapiennych na podłożach z betonu komórkowego na zewnątrz budynku przed przystąpieniem do tynkowania należy wykonać obrzutkę z zaprawy cementowej, a następnie odczekać co najmniej trzy dni przed nałożeniem tynku. Przy stosowaniu środków gruntujących okres sezonowania zagruntowanych powierzchni zwykle wynosi 12 – 24 h.

Przyczepność tynku w dużej mierze zależy od prawidłowego przygotowania podłoża. Musi być ono nośne, czyli mocne i stabilne oraz oczyszczone z kurzu, brudu, a także zanieczyszczeń mogących osłabić przyczepność. W przypadku stosowania na zewnątrz metalowych narożników do ich mocowania należy używać cementowych zapraw szybkowiążących (nie wolno stosować gipsu). Narożniki stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Tynki gipsowe

Przyczepność tynku do podłoża. Podstawowym czynnikiem mającym wpływ na trwałość wypraw tynkarskich jest zapewnienie właściwej przyczepności do podłoża. Powierzchnie gładkie i o niskiej nasiąkliwości (np. elementy betonowe prefabrykowane lub monolityczne) wymagają zagruntowania środkami na bazie żywic syntetycznych z dodatkiem drobnego piasku kwarcowego. Po ich wyschnięciu uzyskuje się szorstką powłokę, zapewniającą właściwą przyczepność nakładanej zaprawy do betonowego podłoża. Ich ważną rolą jest także wytworzenie warstwy kontaktowej, chroniącej powłokę tynkarską przed szkodliwym oddziaływaniem związków chemicznych mogących migrować z podłoża. Z uwagi na silnie zasadowy odczyn betonu, środki stosowane do gruntowania muszą charakteryzować się odpornością na czynniki alkaliczne. Powinny także być odporne na działanie wodnych roztworów soli oraz zapewniać dostateczną przepuszczalność pary wodnej przez wytworzoną powłokę adhezyjną. **Najczęściej spotykane błędy stosowania płynnych środków adhezyjnych to:**

- dążenie do uzyskania oszczędności przez rozcieńczanie wodą fabrycznie gotowego produktu; prowadzi to do zmniejszenia wytrzymałości mostka przyczepnościowego, a zatem do odpadania tynku od betonowej powierzchni;

w zależności od producenta normy zużycia wynoszą średnio 300 – 400 g/m^2;

- niedokładne i nierównomierne nanoszenie na podłoże; przed użyciem nie wolno zapominać o wymieszaniu zawartości pojemnika – składniki środka adhezyjnego mają skłonność do segregacji;
- zbyt szybkie przystąpienie do nanoszenia zaprawy tynkarskiej po zagruntowaniu podłoża; okres utwardzania powłoki adhezyjnej wynosi zwykle ok. 12 h.

W przypadku wykonywania tynków gipsowych na stropach gęstożebrowych często pojawia się problem występowania zarysowań tynku pod belkami stropowymi lub nawet w miejscach łączenia pustaków stropowych. W związku z tym podczas tynkowania stropów gęstożebrowych o rozpiętości powyżej 4 m zaleca się stosowanie zbrojenia z siatki z włókna szklanego o dużych oczkach – ok. 7 mm (typu gitex). Siatka powinna zostać wklejona na zakładkę szerokości min. 10 cm, w warstwę tynku na głębokości 1/3 grubości tynku licząc od jego powierzchni.

Wilgotność podłoża. Często spotykanym problemem jest utrata przyczepności tynku do podłoża spowodowana nakładaniem go na powierzchnie betonowe o zbyt dużej wilgotności. Na styku powierzchni betonowej i gipsu dochodzi wówczas do tworzenia się związków chemicznych, których wysoka ekspansywność powoduje odrywanie się tynku od podłoża. Wilgotność względna elementów betonowych przed otynkowaniem nie powinna przekraczać 3%. Najczęściej do pomiaru wilgotności względnej podłoża stosowany jest wilgotnościomierz elektryczny. Ma tę wadę, że określa najniższą powierzchniową wartość wilgotności w przekroju elementu betonowego. Wysychanie podłoża przebiega w różny sposób w zależności m.in. od szczelności, stopnia zagęszczenia mieszanki betonowej i jej składu oraz warunków sezonowania. W celu dokładnego określenia wilgotności względnej podłoża betonowego powinno się pobrać próbkę z głębokości ok. 2 cm, a następnie zbadać jej wilgotność względną metodą suszarkowo-wagową. W warunkach budowy bardzo przydatnym urządzeniem jest niemiecki zestaw do pomiaru wilgotności względnej o nazwie CM. Pomiar polega na pobraniu próbki betonu, jej rozdrobnieniu i odważeniu 50 g, a następnie wymieszaniu z karbidem. Wynik uzyskuje się przez manometryczny pomiar ciśnienia wewnątrz pojemnika zawierającego badaną próbkę.

Zwykle przyjmuje się, że elementy betonowe w warunkach letnich (kwiecień – lipiec) nadają się do otynkowania po upływie ośmiu tygodni od ich rozformowania, natomiast w pozostałym okresie po osiemdziesięciu dniach sezonowania w dodatniej temperaturze. W celu przybliżonego określenia wilgotności zwilża się podłoże betonowe, np. szczotką murarską, i jeżeli po upływie 5 min powierzchnia wchłonie wodę i ściemnieje, jej wilgotność można uznać za odpowiednią. Dokładne pomiary wilgotności są jednak niezbędne, gdy okres wysychania nie był dostatecznie długi, a także w przypadku stosowania mieszanek betonowych o wysokiej szczelności lub nieznanym składzie.

Stan podłoża. Podczas oceny stanu betonowego podłoża należy zwrócić uwagę na łuszczenia się, występowanie odprysków, zapylenia, zasolenia oraz pozostałości po stosowaniu środków antyadhezyjnych z szalunków. Czynniki te w sposób istotny pogarszają przyczepność wyprawy gipsowej. Wszelkie zanieczyszczenia w postaci wykwitów solnych, luźnych części podłoża, dużego zapylenia usuwa się za pomocą szczotki stalowej. Obecność środków antyadhezyjnych potwierdza się przez oświetlanie lampą ultrafioletową – występuje wówczas fluorescencyjne świecenie powierzchni. Środki te usuwa się parą wodną z dodatkiem detergentów.

Pomieszczenia o podwyższonej wilgotności. Tynków gipsowych nie powinno się stosować w pomieszczeniach wilgotnych (pralnie, suszarnie). W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności (kuchnie, łazienki) dopuszcza się stosowanie tynków gipsowych, należy jednak zwrócić szczególną uwagę na prawidłową wentylację pomieszczeń oraz zabezpieczenie powierzchni narażonych na bezpośredni kontakt z wodą przez wykonanie izolacji wodochronnej (płynna folia), a następnie wyłożenie ich płytkami ceramicznymi. W Polsce problem możliwości zastosowania tynków gipsowych w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności powietrza nie jest regulowany w sposób jednoznaczny. W Niemczech regulują to wymagania norm DIN V 18550 oraz DIN 18350 cz. C. Na rynku niemieckim zgodnie z obowiązującymi wymaganiami dostępne są gipsowe mieszanki tynkarskie z dodatkiem środków hydrofobowych. Spełniają one wymaganie nasiąkliwości nieprzekraczającej 2% po 2 h zanurzeniu w wodzie oraz 6% po zanurzeniu 24 h.

Porównanie właściwości

Zaletą tynków cementowo-wapiennych w porównaniu z tynkami gipsowymi jest ich większa odporność na oddziaływanie wilgoci oraz większa wytrzymałość na ściskanie i twardość. Dzięki temu mają znacznie szerszy zakres zastosowania. Mogą być używane na zewnątrz budynków oraz w pomieszczeniach mokrych. Tynk cementowo-wapienny z uwagi na szorstkość powierzchni stanowi lepsze podłoże do przyklejania płytek ceramicznych niż tynk gipsowy, którego gładka powierzchnia nie zapewnia tak dużej przyczepności zaprawy klejącej. W związku z tym zaleca się wykańczanie na szorstko powierzchni gipsowych, które mają być pokryte płytkami. Nie wykonuje się wówczas końcowego wygładzania, obróbkę tynku należy zakończyć na etapie gąbkowania.

W porównaniu z tynkami cementowo-wapiennymi **gipsowe mieszanki tynkarskie** charakteryzują się mniejszym ciężarem powierzchniowym oraz korzystniejszym oddziaływaniem na mikroklimat pomieszczeń przez regulowanie wilgotności powietrza. Tynki gipsowe mają lepszą izolacyjność termiczną. Ich przewodność cieplna (λ = 0,25 – 0,28 W/mK) jest ponad 40% mniejsza niż tynków cementowo-wapiennych (λ = 0,45 W/mK).

Zaprawy gipsowe można stosować jako okładziny ogniochronne elementów betonowych, drewnianych i stalowych. Charakteryzują się one wysoką ognioodpornością. Pod wpływem działania ognia następuje dehydratacja gipsu. Uwalniana woda odparowuje, a na tę przemianę fazową potrzeba pięciokrotnie więcej ciepła niż na ogrzanie wody z 20 do 100 ºC.

W porównaniu z tynkami cementowo-wapiennymi **gipsowe mieszanki tynkarskie** mają większą wydajność i łatwiej się urabiają, co pozwala przyspieszyć prace wykończeniowe wewnątrz budynków. Tynki cementowo-wapienne odsychają wolniej, a ponadto świeżo otynkowane powierzchnie mają odczyn silnie zasadowy, w związku z czym roboty malarskie można wykonywać po kilkumiesięcznym sezonowaniu tynku i obniżeniu się wartości pH, w przeciwnym razie może dojść do ługowania się powłok malarskich. Tynki gipsowe wysychają znacznie szybciej (14 – 30 dni w zależności od warunków atmosferycznych) i po tym okresie nadają się do malowania.

Nasze czasopisma według branż

Ceny wersji podstawowej (brutto) prenumeraty rocznej na 2009 r.

Przemysł Spożywczy	Budownictwo	Elektronika, Energetyka, Elektrotechnika	Hutnictwo, Górnictwo	Czasopisma Ogólnotechniczne	Czasopisma Wielobranżowe
Chłodnictwo **222,00 zł**	Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja **222,00 zł**	Elektronika - Konstrukcje, Technologie, Zastosowania **234,00 zł**	Hutnik + Wiadomości Hutnicze **234,00 zł**	Atest – Ochrona Pracy **204,00 zł**	Aura – Ochrona Środowiska **150,00 zł**
Gazeta Cukrownicza **300,00 zł**	Gaz, Woda i Technika Sanitarna **222,00 zł**	Przegląd Elektrotechniczny **240,00 zł**	Inżynieria Materiałowa **237,00 zł**	Maszyny, Technologie, Materiały **72,00 zł**	Dozór Techniczny **135,00 zł**
Gospodarka Mięsna **222,00 zł**	Materiały Budowlane **222,00 zł**	Przegląd Telekomunikacyjny + Wiadomości Telekomunikacyjne **234,00 zł**	Rudy i Metale Nieżelazne **234,00 zł**	Problemy Jakości **270,00 zł**	Ochrona Przed Korozją **378,00 zł**
Przegląd Gastronomiczny **168,00 zł**	Przegląd Geodezyjny **228,00 zł**	Wiadomości Elektrotechniczne **270,00 zł**	**Przemysł Pozostały**	Przegląd Techniczny **234,00 zł**	Opakowanie **204,00 zł**
Przegląd Piekarski i Cukierniczy **160,50 zł**	Szkło i Ceramika **111,00 zł**	**Przemysł Lekki**	Gospodarka Wodna **276,00 zł**		
Przegląd Zbożowo-Młynarski **258,00 zł**	Wokół Płytek Ceramicznych **64,00 zł**	Przegląd Włókienniczy – Włókno, Odzież, Skóra **282,00 zł**	Przegląd Papierniczy **210,00 zł**		
Przemysł Spożywczy **222,00 zł**			Przemysł Chemiczny **420,00 zł**		
Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny **222,00 zł**					

Dla prenumeratorów – bezpłatny dostęp do tysięcy publikacji fachowych pod www.sigma-not.pl

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT – ul. Ku Wiśle 7, 00-707 Warszawa, tel. (22) 840 35 89, 840 30 86, faks (22) 891 13 74, e-mail: kolportaz@sigma-not.pl

Wielka wyprzedaż

Wiele firm. Wiele potrzeb.
TRANSIT dla każdego.

Specjalnie dla potrzeb Twojej firmy
wykonamy dowolną zabudowę.

Ford

Bemo Motors

www.bemo-motors.pl

Poznań
ul. Mogileńska 50
tel. 061 8 100 100
ul. Opłotki 19
tel. 061 8 900 900

Szczecin
Pomorska 115B
tel. 091 4 200 400

Stare Bielice
117D k/Koszalina
tel. 094 3 168 400

OKAZJA !
SAMOCHODY UŻYWANE

Ford Transit 350L, 2004r., 90KM
air bag, wspomaganie, immobiliser

AUTO GALERIA

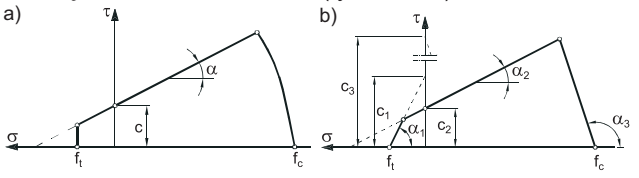
Produkujemy zabudowy dla Bemo Motors

*dr inż. Radosław Jasiński**
*dr inż. Łukasz Drobiec**
*dr inż. Adam Piekarczyk**

Kryteria wytrzymałościowe muru w złożonym stanie naprężenia. Część III – kryteria wykorzystywane w analizach numerycznych MES

Kryteria stosowane do opisu powierzchni zniszczenia muru w złożonym stanie naprężenia wykorzystywane w MES podzielić można na modyfikacje istniejących kryteriów analitycznych (np. Coulomba-Mohra), bezpośrednio wykalibrowane dla materiałów składowych lub danego typu muru oraz kryteria składające się z kilku powierzchni przypisanych do konkretnych stanów naprężenia (różne w strefach ściskania i rozciągania) połączonych powierzchniami przejściowymi.

Jednym z pierwszych kryteriów zniszczenia wykorzystywanych w obliczeniach konstrukcji murowych z zastosowaniem MES było, już wcześniej wspominane, **kryterium oparte na hipotezie największego naprężania stycznego opracowane przez Coulomba, później rozwinięte przez Tresca i Mohra**. Lourenço, w opracowanym przez siebie w 1996 r. modelu zniszczenia muru (,,interface cap model") przyjął ograniczenie w obszarze rozciągania liniowej zależności Coulomba-Mohra do wartości naprężeń równych wytrzymałości na rozciąganie, a w przypadku ściskania zaproponował nasadkę w postaci paraboli (rysunek 1a). Sutcliffe, Yu, Page dokonali modyfikacji kryterium Lourenço, przyjąwszy podobną jak Stravakis, Ignatakis, Penelis nasadkę od strony rozciągania oraz liniową w obszarach ściskania (rysunek 1b).

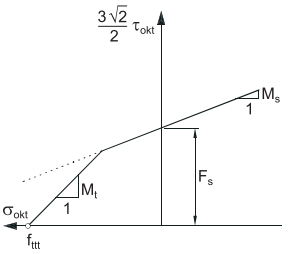


Rys. 1. Porównanie wybranych kryteriów zniszczenia muru ścinanego i ściskanego lub rozciąganego: a) Lourenço; b) Sutcliffe, Yu, Page

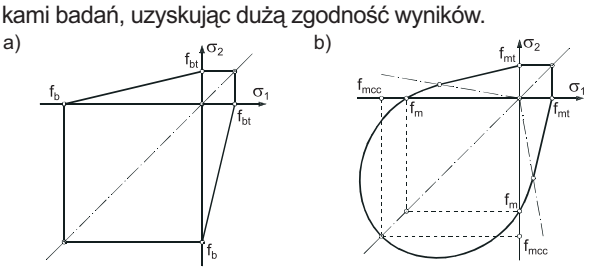
Kolejnej modyfikacji kryterium Coulomba-Mohra w obszarze trójosiowego rozciągania dokonali Lee, Pande i Kralj. Tym razem zastosowano nasadki w postaci płaszczyzn (o nachyleniu M_t w stosunku do osi hydrostatycznej $\sigma_m = \sigma_{okt}$) ograniczające zasięg kryterium Coulomba-Mohra od strony rozciągania.

Dzięki temu uzyskano ograniczenie wartości naprężeń maksymalnych do wartości odpowiadającej wytrzymałości na trójosiowe równomierne rozciąganie f_{ttt}. Widok zmodyfikowanego kryterium Coulomba-Mohra w przestrzeni naprężeń oktaedrycznych w przekroju aksjatorowym przedstawiono na rysunku 2.

W przypadku muru znajdującego się w dwuosiowym stanie naprężenia adaptację kryterium Coulomba znaleźć można w pracach Smitha, który analizował mechanizm zniszczenia muru ściskanego wykonanego z cegieł pełnych. Do opisu powierzchni zniszczenia cegieł przyjęto bez żadnych modyfikacji kryterium Coulomba-Mohra (rysunek 3a), natomiast w przypadku zaprawy zastosowano, w obszarach dwuosiowego ściskania oraz ściskania z rozciąganiem, nasadkę wykorzystującą **kryterium Hubera-Misesa-Hencky'ego** (H-M-H – największej jednostkowej energii odkształcenia postaciowego). Modyfikacja kryterium zniszczenia zaprawy w tym konkretnym przypadku obciążenia była konieczna, gdyż spodziewano się uzyskania stanu trójosiowego ściskania w zaprawie (rysunek 3b). Opisane w ten sposób krzywe graniczne zaprawy i cegły zastosowano w obliczeniach MES próbek muru poddanych ściskaniu, a następnie porównano z wynikami badań, uzyskując dużą zgodność wyników.



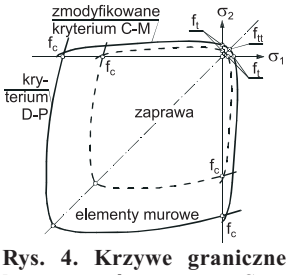
Rys. 2. Modyfikacja kryterium Coulomba-Mohra wg Lee, Pandego, Kralja



Rys. 3. Porównanie kryteriów zniszczenia elementów składowych muru wg Smitha: a) cegła; b) zaprawa

W podobny sposób określono powierzchnię graniczną materiałów składowych muru w pracach Sayeda-Ahmeda i Shrive'a. Jako kryterium zniszczenia elementów murowych i zaprawy w obszarach dwuosiowego ściskania przyjęto dwuparametrową powierzchnię Druckera-Pragera, natomiast w pozostałych przypadkach stanu naprężenia zmodyfikowaną postać kryterium Coulomba-Mohra (rysunek 4). Do określenia powierzchni zniszczenia Druckera-Pragera konieczna jest znajomość wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie i rozciąganie. W modelu zniszczenia zaproponowano założenie (jak dla betonu) wytrzymałości na rozciąganie f_t = 0,1 f_c, co w przypadku muru wykonanego z pustaków betonowych było jak najbardziej zasadne.

W nieco inny sposób opisane jest kryterium zniszczenia komponentów składowych muru w pracach Aliego i Page'a. Autorzy potraktowali mur jak układ połączonych ze sobą dwóch materiałów (zaprawa i cegła) elementami przejściowymi – kontaktowymi. Dla zaprawy i elementów murowych przyjęli kryterium H-M-H opisane w obszarze dwuosiowego ściskania krzywą wg wzoru:



Rys. 4. Krzywe graniczne komponentów muru wg Sayeda-Ahmeda, Shrive'a

* Politechnika Śląska

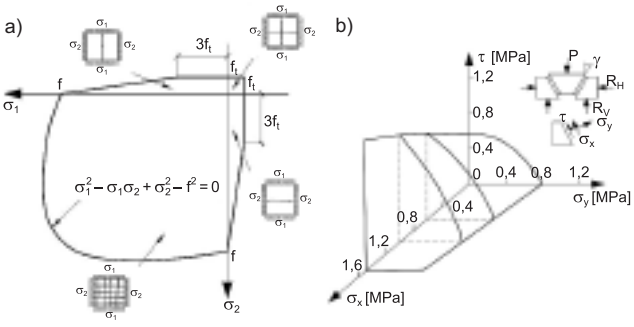
$$\sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_1\sigma_2 + \sigma_2^2 - f_c^2} = 0$$

W obszarze dwuosiowego rozciągania oraz ściskania z rozciąganiem zaproponowano modyfikację kryterium Coulomba-Mohra (rysunek 5a). W obszarze dwuosiowego ściskania oprócz warunku naprężeń przyjęto dodatkowe kryterium odkształceń granicznych w zaprawie i cegle zgodnie ze wzorem:

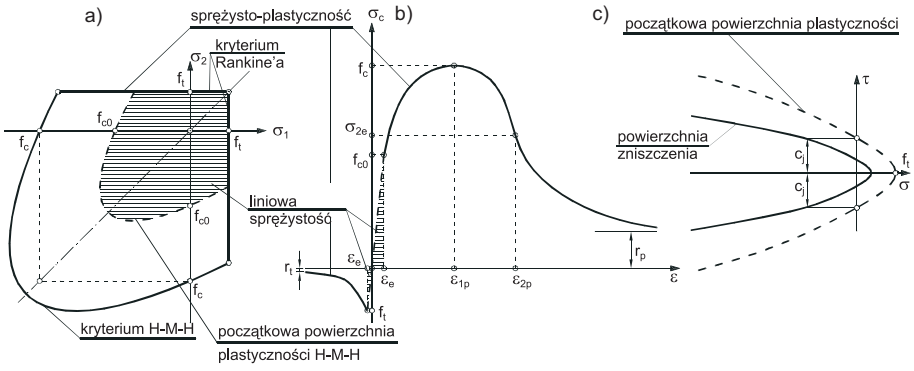
$$\sqrt{\varepsilon_1^2 - \varepsilon_1\varepsilon_2 + \varepsilon_2^2} - \varepsilon_{cu} = 0$$

Do określania kształtu krzywych na płaszczyźnie wystarczy znajomość trzech parametrów: wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie f_c i rozciąganie elementów murowych i zaprawy f_t, a także granicznej wartości odkształceń w momencie zniszczenia ε_{cu}. Za pomocą kryterium zniszczenia w płaszczyźnie styku elementów murowych i zaprawy określono powierzchnię (rysunek 5b) zależną od wartości naprężeń normalnych σ_n oraz kąta nachylenia płaszczyzny spoin wspornych θ w stosunku do kierunku oddziaływania naprężeń głównych.

Podobne podejście do analiz muru polegające na kombinacji kilku powierzchni zniszczenia przedstawili Lotfi i Shing oraz Shing i Cao. Zaproponowali sprężysto-plastyczną powierzchnię zniszczenia elementów murowych i zaprawy (rysunek 6a), składającą się z kryterium Rankine'a w obszarach ściskania z rozciąganiem i dwuosiowego rozciągania, oraz powierzchnię H-M-H w obszarze dwuosiowego ściskania. W przypadku ściskania założono funkcję wzmocnienia/osłabienia, a w odniesieniu do naprężeń rozciągających funkcję osłabienia (rysunek 6b). Dodatkowo dla zaprawy spoin wspornych zastosowano kryterium zniszczenia ze względu na ścinanie, wprowadzając powierzchnię plastyczności oraz powierzchnię zniszczenia (rysunek 6c). Tak przyjęte kryterium służyło do analizy murów zbrojonych wykonanych z pionowo drążonych pustaków betonowych. W wyniku obliczeń uzyskano zadowalającą zbieżność z rezultatami eksperymentów.



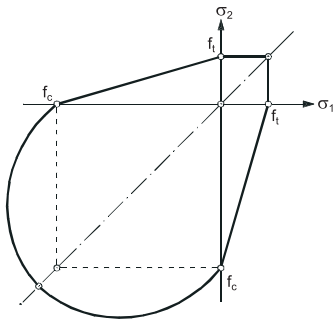
Rys. 5. Kryterium zniszczenia wg Aliego, Page'a: a) dla materiałów kruchych – elementów murowych i zaprawy; b) styku elementów murowych i zaprawy



Rys. 6. Kryterium zniszczenia muru wg Lotfiego i Shinga oraz Shinga i Cao

Oprócz odrębnego modelowania zaprawy i elementów murowych oraz styku pomiędzy nimi próbowano również zbudować kryteria będące kombinacjami klasycznych kryteriów, z tą jednak różnicą, że mur traktowano jako materiał homogeniczny.

Stosunkowo proste **kryterium zniszczenia opracowali Hegermeir, Nunn i Arya**, którzy badali mury z pustaków betonowych z zabetonowanymi drążeniami. Mur taki ma wtedy właściwości zbliżone do izotropowych. W obszarach dwuosiowego rozciągania oraz rozciągania ze ściskaniem i dwuosiowego rozciągania kryterium zniszczenia ma kontur liniowy (rysunek 7), natomiast w obszarach dwuosiowego ściskania zaproponowali znane i wspominane wcześniej kryterium H-M-H.



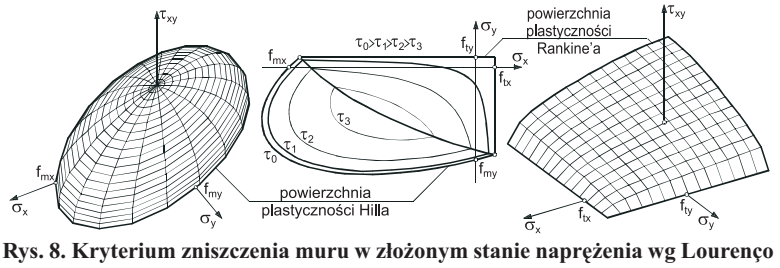
Rys. 7. Kryterium zniszczenia muru – Hegermeir, Nunn i Arya

Lourenço zaproponował kryterium zniszczenia składające się z dwóch wzajemnie przecinających się powierzchni granicznych. W strefach dwuosiowego ściskania przyjął powierzchnię Hilla, natomiast w obszarach rozciągania ze ściskaniem Rankine'a. Kształt obu powierzchni granicznych oraz ich iloraz przedstawiono na rysunku 8. Do określania kształtu kryterium niezbędne jest wyznaczenie siedmiu wytrzymałościowych parametrów muru f_{tx}, f_{ty}, f_{cx}, f_{cy}, α, β, γ oraz G_{fx}, G_{fy}, G_{fcx}, G_{fcy}, κ_p służących do opisu zachowania się muru po uplastycznieniu.

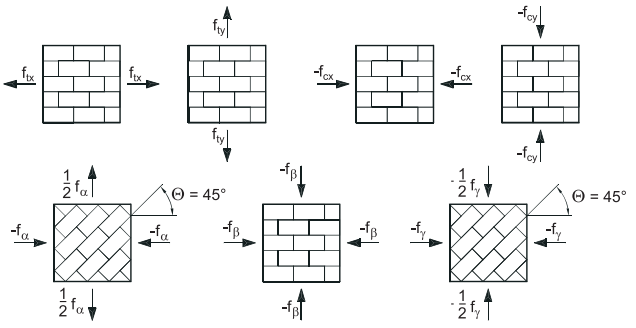
Do określania parametrów f_{tx}, f_{ty}, f_{cx}, f_{cy}, α, β, γ konieczne jest wykonanie wytrzymałościowych badań próbek muru w jedno- i dwuosiowym stanie naprężenia (rysunek 9).

Mechaniczne parametry muru po uplastycznieniu, czyli energię pękania G_{ft}, G_{fc} (w kierunku równoległym i prostopadłym do spoin wspornych) oraz odkształcenie muru w momencie uplastycznienia κ_p będące parametrami związków konstytutywnych, określa się na podstawie badań zależności naprężenie – odkształcenie (obszar zakreskowany na rysunku 10) przy rozciąganiu i ściskaniu.

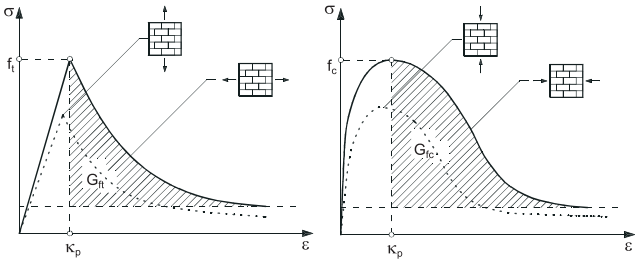
W prezentowanym modelu powierzchnię zniszczenia w obszarach naprężeń rozciągających określa prawo plastycznego płynięcia Rankine'a wg wzoru:



Rys. 8. Kryterium zniszczenia muru w złożonym stanie naprężenia wg Lourenço



Rys. 9. Sposób określania wytrzymałościowych parametrów muru



Rys. 10. Graficzna prezentacja mechanicznych parametrów muru po zarysowaniu w modelu Lourenço

$$f_1 = \frac{(\sigma_x - f_{tx}) + (\sigma_y - f_{ty})}{2} \sqrt{\left(\frac{(\sigma_x - f_{tx}) + (\sigma_y - f_{ty})}{2}\right)^2 + \alpha\tau_{xy}}$$

w którym α jest parametrem decydującym o rozkładzie naprężeń stycznych. Natomiast w obszarze naprężeń ściskających – prawo płynięcia plastycznego Hilla wg wzoru:

$$f_2 = A\sigma_x^2 + B\sigma_x\sigma_y + C\sigma_y^2 + D\tau_{xy}^2 - 1 = 0$$

gdzie:

$$A = \frac{1}{f_{cx}^2},\ B = \frac{\beta}{f_{cx}f_{cy}},\ C = \frac{1}{f_{cy}^2},\ D = \frac{\gamma}{f_{cx}f_{cy}},$$

$$\alpha = \frac{1}{9}\left(1 + 4\frac{f_{tx}}{f_c}\right)\left(1 + 4\frac{f_{ty}}{f_c}\right),\ \beta = \left(\frac{1}{f_t^2} - \frac{1}{f_{cx}^2} - \frac{1}{f_{cy}^2}\right)f_{cx}f_{cy},$$

$$\gamma = \left(\frac{16}{f_t^2} - 9\left(\frac{1}{f_{cx}^2} + \frac{\beta}{f_{cx}f_{cy}} + \frac{1}{f_{cy}^2}\right)\right)f_{cx}f_{cy}$$

Przedstawione kryterium zniszczenia muru weryfikowano na wynikach eksperymentów w dwuosiowym stanie naprężenia Page'a (rysunek 11). Analizując przedstawione wyniki badań i obliczeń, zaobserwować można dużą zbieżność w obszarach dwuosiowego ściskania, jak również rozciągania ze ściskaniem. Pomimo że do określania powierzchni zniszczenia konieczna jest znajomość aż trzynastu parametrów wytrzymałościowych, to zbieżność wyników z badaniami potwierdza słuszność przyjętych założeń.

Podobne podejście, polegające na zastosowaniu kilku powierzchni zaproponował **Majewski**. Opracował on modyfikację stożkowej powierzchni Druckera-Pragera, z myślą o numerycznych analizach konstrukcji betonowych i żelbetowych. Nie stosował jednak kilku kryteriów, ale zaproponował modyfikację powierzchni zniszczenia polegającą głównie na zastosowaniu nasadek – kulistej nasadki od strony rozciągania i eliptycznej od strony ściskania (rysunek 12). Dodatkowo przyjął własne związki konstytutywne w sprężystej fazie pracy materiału.

Główną środkową część powierzchni plastyczności tworzy stożkowa powierzchnia o równaniu

$$F_1 = \bar{\sigma} + (3\alpha\sigma_m - \beta)Y(\kappa)$$

$$\alpha = \frac{f_c - f_t\sqrt{3}}{f_c + f_t\sqrt{3}},\quad \beta = \frac{2f_t}{\sqrt{3}(f_c + f_t)}$$

gdzie:
f_c i f_t – wytrzymałość betonu lub muru na osiowe ściskanie i rozciąganie;
Y – funkcja wzmocnienia/osłabienia w postaci wzoru:

$$Y(\kappa) = C_4 + (1 - C_4)(C_2\kappa + C_3)e^{(1-C_3-C_2\kappa)}$$

w której κ jest parametrem wzmocnienia/osłabienia, a C_2, C_3, C_4 – są stałymi materiałowymi.

Zamknięcie stożkowej powierzchni od strony naprężeń rozciągających stanowi kulista nasadka o środku w początku układu współrzędnych i równaniu:

$$F_2 = \bar{\sigma}^2 + \bar{\sigma}_m^2 - \frac{\beta^2 Y^2}{1 + 9\alpha^2 Y^2} = 0$$

Nasadka na powierzchnię plastyczności, od strony naprężeń ściskających, tworzy styczną do powierzchni plastyczności elipsoidę o równaniu:

$$F_3 = \frac{(\sigma_m - c)^2}{a^2} + \frac{\bar{\rho}^2}{b^2} = 0$$

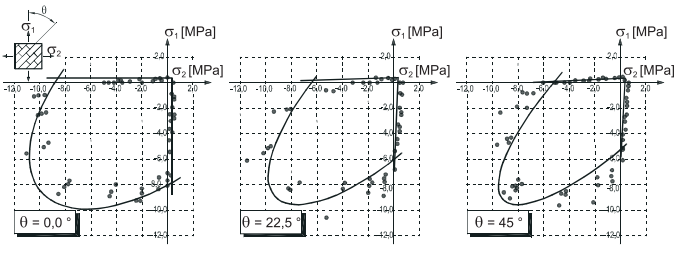
gdzie:

$$a = \vartheta b,$$

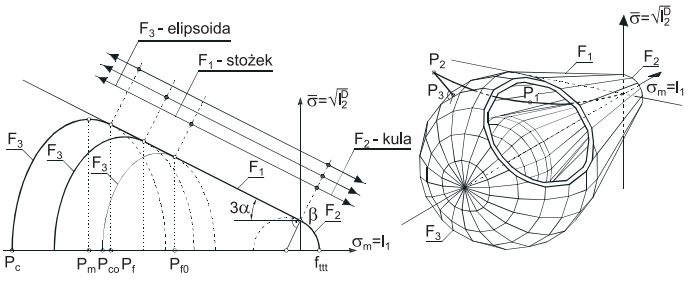
$$b = \frac{\sqrt{3[1 + 2\gamma + \gamma^2 + 3\vartheta^2 Y^2(1 - 2\gamma + \gamma^2)]}}{3(1+\gamma)} Y f_c$$

$$c = -\left[\frac{1}{3} + \frac{3\vartheta^2 Y^2(1-\gamma)}{1+\gamma}\right] f_c,\ \gamma = \frac{f_t}{f_c}$$

Weryfikacje przydatności przyjętego modelu materiałowego do analiz konstrukcji murowych prowadził m.in. Kubica, analizując niezbrojone ściany ceglane poddane pionowemu ścinaniu, a także Majewski i Szojda, opierając się na wynikach badań Ernsta dotyczących ścian z pustaków ceramicznych poddanych poziomemu ścinaniu. Adaptację tego modelu materiałowego do zastosowań w numerycznych obliczeniach kon-



Rys. 11. Porównanie wyników badań Page'a z kombinacją kryteriów Hilla i Rankine'a opracowanych przez Lourenço



Rys. 12. Powierzchnie plastyczności Druckera-Pragera przyjęte przez Majewskiego

strukcji murowych przeprowadzili Majewski i Wandzik, dokonując m.in. korekty funkcji wzmocnienia/osłabienia $Y(\kappa)$.

Sprężysto-plastyczny model materiałowy opracowany przez Majewskiego ze stowarzyszonym prawem płynięcia i dwuparametrowym, izotropowym prawem wzmocnienia lub osłabienia został również wykorzystany do modyfikacji pięcioparametrowej powierzchni Willama-Warnkego (WW-5). Założenia modelu materiałowego dla betonu przedstawił Majewski, a zespół autorski Majewski i Szojda adaptował przyjęty model materiałowy do konstrukcji murowych.

Zachowanie się materiału opisane jest w przestrzeni naprężeń przez powierzchnię plastyczności oraz powierzchnię graniczną. W przypadku betonu lub muru założono w przyjętym modelu pokrywanie się obydwu powierzchni. Powierzchnia plastyczności (rysunek 13) definiowana jest w trzech obszarach. Pierwszy z nich, obejmujący strefę średnich naprężeń ściskających oraz średnich naprężeń rozciągających o niewielkich wartościach (obszar A), opisany jest w płaszczyźnie aksjatorowej prostoliniowymi południkami powierzchni.

Równanie powierzchni granicznej w obszarze A opisane jest równaniem:

$$F_A = \bar{\sigma} - (\beta Y_1 - 3\alpha Y_2 \sigma_m)\rho_\Theta = 0$$

gdzie:

α i β – (z indeksem dolnym c lub t) współczynniki wyznaczające równanie południka;

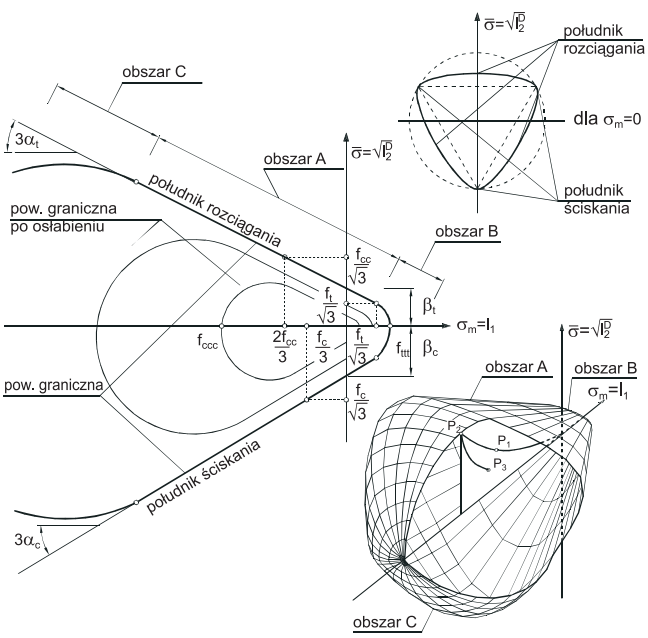
Y_1, Y_2 – funkcje osłabienia materiału w pozasprężystej fazie pracy materiału.

W obszarze B stożkowej powierzchni zastosowano kulistą nasadkę, którą zapisać można równaniem:

$$F_B = \bar{\sigma}^2 - (\sigma_m - c_t)^2 - r_t^2 = 0$$

Podobnie postąpiono od strony naprężeń ściskających o dużej wartości, wprowadzając kulistą nasadkę o równaniu:

$$F_B = \bar{\sigma}^2 + (\sigma_m - c_c)^2 - r_c^2 = 0$$



Rys. 13. Zmodyfikowana przez Majewskiego i Szojdę powierzchnia graniczna Willama-Warnkego

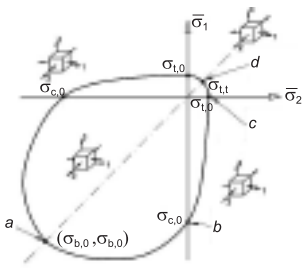
gdzie:

r_t i r_c – oznaczają promienie południka rozciągania i południka ściskania;

c_t i c_c – są środkami okręgów nasadek na osi średnich naprężeń σ_m odpowiednio: w strefie naprężeń rozciągających i ściskających.

W przekroju dewiatorowym powierzchnia plastyczności przyjmuje kształt składający się z trzech eliptycznych krzywych znajdujących się pomiędzy trójkątem wynikającym z kryterium Rankine'a a kołem kryterium Druckera-Pragera. Trzy styczne elipsy w przekroju dewiatorowym można uważać za krzywoliniową aproksymację kryterium Coulomba-Mohra.

Wawrzynek, Cińcio i Fedorowicz zaproponowali adaptację do konstrukcji murowych modelu Barcelona stosowanego w obliczeniach numerycznych konstrukcji betonowych. Charakteryzuje się on przejętą z modelu Druckera-Pragera powierzchnią plastyczności z niestowarzyszonym prawem płynięcia i nieliniowym izotropowym prawem wzmocnienia/osłabienia. Widok powierzchni plastyczności modelu Barcelona w płaskim stanie naprężenia pokazano na rysunku 14.



Rys. 14. Widok powierzchni plastyczności modelu Barcelona: a – dwuosiowe ściskanie; b – osiowe ściskanie; c – osiowe rozciąganie; d – dwuosiowe rozciąganie

W płaskim stanie naprężenia kryterium opisano czterema równaniami:

– w pierwszej ćwiartce układu współrzędnych kryterium opisuje się ¼ koła o promieniu równym jednoosiowej wytrzymałości na rozciąganie $\sigma_{t,0}$;

– w drugiej ćwiartce układu współrzędnych:

$$f(\bar{\sigma},\kappa) = \frac{1}{1-\alpha}\left(\bar{q} - 3\alpha\bar{p} + \beta\bar{\sigma}_1\right) - \bar{\sigma}_c(\kappa) = 0$$

– w trzeciej ćwiartce układu współrzędnych:

$$f(\bar{\sigma},\kappa) = \frac{1}{1-\alpha}\left(\bar{q} - 3\alpha\bar{p}\right) - \bar{\sigma}_c(\kappa) = 0$$

– w czwartej ćwiartce układu współrzędnych:

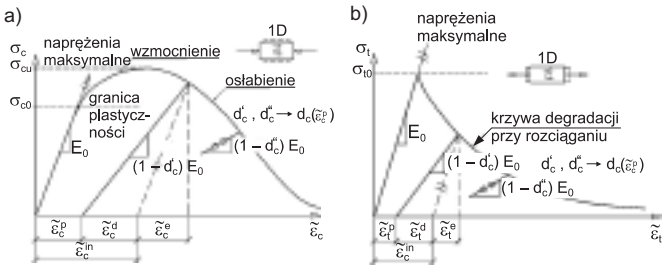
$$f(\bar{\sigma},\kappa) = \frac{1}{1-\alpha}\left(\bar{q} - 3\alpha\bar{p} + \beta\bar{\sigma}_2\right) - \bar{\sigma}_c(\kappa) = 0, \quad \alpha = \frac{\sigma_{t,0} - \sigma_{c,0}}{2\sigma_{t,0} - \sigma_{c,0}}$$

$$\beta(\kappa) = \frac{\bar{\sigma}_c(\kappa)}{\bar{\sigma}_t(\kappa)}(1-\alpha) - (1+\alpha)$$

gdzie:

p i q są niezmiennikami tensora naprężeń.

Zaimplementowane nieliniowe izotropowe prawo wzmocnienia/osłabienia było inne w wypadku rozciągania i ściskania (rysunek 15).



Rys. 15. Krzywe wzmocnienia/osłabienia dla ściskania (a) i rozciągania (b)

*prof. dr hab. inż. Włodzimierz Starosolski**

Projektowanie konstrukcji kubaturowych z uwagi na obciążenia wyjątkowe

Przystępując obecnie do projektowania, w szczególności dużych obiektów, konieczne jest uwzględnienie, obok zagadnień standardowych (stany nośności i użytkowalności), także sytuacji wyjątkowych. Zagadnieniom tym poświęcona jest PN-EN 1991-1-7: 2006 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1 – 7. Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wyjątkowe. W artykule „Oddziaływania wyjątkowe na obiekty żelbetowe w świetle współczesnych ustaleń normowych" („Materiały Budowlane" 11/2008), omówiłem charakter i wartości obciążeń, które należy uwzględnić przy projektowaniu. Obecnie przedstawię zawarte w tej normie zalecenia konstrukcyjne.

Konstrukcję, z uwagi na obciążenia wyjątkowe, należy projektować tak, aby była w stanie powstrzymać rozwój uszkodzeń spowodowanych uderzeniem i wybuchem, a także ludzkim błędem. Można dopuścić, a czasem jest to konieczne, zniszczenie ograniczonej części konstrukcji pod warunkiem, że zniszczenie to nie będzie dotyczyć elementów kluczowych decydujących o stateczności konstrukcji.

W zależności od przyczyny, wyróżnić można zagrożenia **przewidywalne i nieprzewidywalne**. Do zagrożeń przewidywalnych zalicza się: kolizję ze środkami transportu, wybuchy gazu itp. Zagrożeniami nieprzewidywalnymi są przede wszystkim błędy ludzkie lub celowe działania destrukcyjne.

W przypadku obiektów budowlanych **o niskim zagrożeniu życia ludzkiego (CC1)** nie wymaga się zastosowania specjalnych rozwiązań ograniczających efekty eksplozji, poza spełnieniem przepisów dotyczących połączeń i elementów stężających, zawartych w normach (np. w PN-EN-1992-1-1:2008 Eurokod 2. *Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1 – 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków,* względnie PN-B-03264:2002 *Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie*).

Projektując obiekty **o przeciętnym stopniu zagrożenia (CC2)**, można stosować uproszczoną analizę modeli konstrukcji obciążonych oddziaływaniami równoważnymi lub projektowanie wg określonych normami reguł szczegółowych.

W przypadku konstrukcji sklasyfikowanych jako **o wysokim stopniu zagrożenia (CC3)** zaleca się przeprowadzenie badań w celu określenia poziomu niezawodności. Konieczne może być przeprowadzenie analizy ryzyka z wykorzystaniem zaawansowanych metod obliczeniowych.

Projektowanie z uwagi na eksplozję gazu

W PN-EN 1991-1-7:2006 wskazano, że w przypadku obiektów zakwalifikowanych jako CC2 lub CC3 obiekt powinien być zaopatrzony w **elementy kluczowe**, które zapewniają stateczność pozostałej części konstrukcji. Elementy te projektuje się w celu przejęcia oddziaływań wynikłych ze statycznych obciążeń równoważnych. Dopuszcza się projektowanie elementów kluczowych na podstawie szczegółowych zaleceń normatywnych. W przypadku obiektów sklasyfikowanych jako CC3 powinno się dodatkowo zastosować analizę dynamiczną.

W zaawansowanych metodach obliczeń uwzględnić można:

- obliczenia ciśnienia eksplozji z uwzględnieniem efektów ograniczenia i przegród upustowych;
- dynamiczne, nieliniowe obliczenia konstrukcyjne;
- aspekty probabilistyczne i analizę konsekwencji;
- optymalizację opłacalności działań łagodzących.

Konsekwencje wybuchu można ograniczać przez:

- projektowanie konstrukcji zdolnej do przeniesienia maksymalnego ciśnienia eksplozji;
- wykorzystanie przegród upustowych otwierających się przy niskim ciśnieniu. Przegrody upustowe powinny być tak lekkie, jak tylko jest to możliwe. Jeżeli jako przegrody upustowe traktuje się okna, konieczne jest rozważenie ryzyka zranienia osób odłamkami szkła. Przegrody upustowe powinny być umieszczone w pobliżu potencjalnego źródła zapłonu lub tam, gdzie przewidywane jest duże ciśnienie. Muszą one być skonstruowane w sposób zapewniający, że ich otwarcie nie zagrozi personelowi, ani nie spowoduje zapłonu innego materiału;
- rozdzielenie sąsiednich części konstrukcji i ograniczenie powierzchni konstrukcji narażonej na ryzyko;
- zapewnienie określonych środków ochrony między sąsiednimi konstrukcjami wystawionymi na ryzyko, celem uniknięcia propagowania ciśnień.

Niezależnie od podawanych zaleceń normowych, warto zapoznać się z przebiegiem różnych typów zniszczenia budynków, spowodowanych wybuchem gazu. Przegląd takich sytuacji można znaleźć w pracy zbiorowej pod redakcją Pawła Krzystolika *Ochrona budynków przed zagrożeniem wybuchem gazu* (Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2002).

Projektowanie budynków z uwagi na ograniczenie konsekwencji zniszczenia miejscowego od nieokreślonej przyczyny

Przy projektowaniu zabezpieczeń budynków ograniczających konsekwencje zniszczenia miejscowego od nieokreślonych przyczyn przyjęto bardziej szczegółowy podział na klasy konsekwencji (tabela). W celu zabezpieczenia budynków przed działaniem nieokreślonych przyczyn zaleca się stosowanie podanych strategii postępowania.

- **Klasa konsekwencji 1.** W tym przypadku nie są konieczne dodatkowe działania, o ile budynek jest zaprojektowany i eksploatowany zgodnie z zasadami podanymi w Eurokodach (PN-EN 1990 ÷ PN-EN 1999).
- **Klasa konsekwencji 2a (grupa niższego ryzyka).** W przypadku budynków tej grupy konieczne jest, oprócz

* Politechnika Śląska, Katedra Konstrukcji Budowlanych

Przyporządkowanie klas konsekwencji w budynkach wg PN-EN 1991-1-7:2006

Klasa konsekwencji	Przykład przyporządkowania rodzaju budynku i sposobu użytkowania
1	domy prywatne nieprzekraczające 4 kondygnacji; budynki rolnicze; budynki, w których ludzie przebywają rzadko, pod warunkiem że żadna część budynku nie jest bliżej innego budynku lub obszaru, gdzie ludzie faktycznie przebywają, niż w odległości 1,5-krotności wysokości budynku
2a – grupa niższego ryzyka	5-kondygnacyjne domy prywatne; hotele nieprzekraczające 4 kondygnacji; mieszkania, apartamenty i inne budynki mieszkalne nieprzekraczające 4 kondygnacji; biura nieprzekraczające 4 kondygnacji; budynki przemysłowe nieprzekraczające 3 kondygnacji; siedziby sprzedaży detalicznej nieprzekraczające 3 kondygnacji o powierzchni podłogi mniejszej niż 1000 m^2 na każdej kondygnacji; jednokondygnacyjne budynki oświatowe; wszystkie budynki z dostępem publicznym, nieprzekraczające dwóch kondygnacji, które mają powierzchnię podłogi nieprzekraczającą 2000 m^2 na każdej kondygnacji
2b – grupa wyższego ryzyka	hotele, mieszkania, apartamenty i inne budynki mieszkalne wyższe niż 4 kondygnacje, ale nieprzekraczające 15 kondygnacji; budynki oświatowe wyższe niż jednokondygnacyjne, ale nieprzekraczające 15 kondygnacji; siedziby sprzedaży detalicznej wyższe niż 3 kondygnacje, ale nieprzekraczające 15 kondygnacji; szpitale nieprzekraczające 3 kondygnacji; biura wyższe niż 4 kondygnacje, ale nieprzekraczające 15 kondygnacji; wszystkie budynki z dostępem publicznym, które mają powierzchnię podłogi przekraczającą 2000 m^2, ale nie większą niż 5000 m^2 na każdej kondygnacji; parkingi samochodowe nieprzekraczające 6 kondygnacji
3	wszystkie budynki zdefiniowane jako klasy konsekwencji zniszczenia 2 niższej i wyższej, które przekraczają ograniczenia powierzchni i liczby kondygnacji; wszystkie budynki, do których ma dostęp znaczna liczba osób; stadiony mieszczące więcej niż 5000 widzów; budynki, w których przechowuje się niebezpieczne substancje lub prowadzi niebezpieczne procesy

spełnienia wymagań określonych w Eurokodach (PN-EN 1990 ÷ PN-EN 1999), zapewnienie: skutecznych stężeń poziomych dla ram oraz skutecznego zakotwienia stropów w ścianach.

• **Klasa konsekwencji 2b (grupa wyższego ryzyka).** W stosunku do budynków tej grupy konieczne jest nie tylko przestrzeganie wszystkich przepisów zawartych w Eurokodach (PN-EN 1990 ÷ PN-EN 1999), ale dodatkowo zapewnienie: skutecznych stężeń poziomych ram; skutecznego zakotwienia stropów w ścianach oraz pionowych stężeń we wszystkich podpierających słupach i ścianach.

Dopuszcza się alternatywnie (PN-EN 1991-1-7:2006) sprawdzenie budynku w celu stwierdzenia, czy po umownym usunięciu dowolnego podpierającego słupa, dowolnego „nominalnego" odcinka ściany lub dowolnej belki podpierającej słup, budynek pozostanie stateczny i zasięg uszkodzeń nie przekroczy określonej granicy. Przyjmuje się, że w każdym wariancie analizy usunięciu podlega jedynie jeden element.

Jako „nominalny" odcinek ściany przyjmuje się w przypadku:

▪ ściany żelbetowej – długość nieprzekraczającą 2,25H, gdzie H [m] jest wysokością kondygnacji;

▪ zewnętrznej ściany murowanej lub drewnianej – długość mierzoną pomiędzy podporami bocznymi zapewnionymi przez inne elementy składowe budynku – przykładowo słupy lub ściany poprzeczne;

▪ wewnętrznej ściany murowanej lub drewnianej – długość nieprzekraczającą 2,25H.

Dopuszczalne granice wpływu uszkodzenia miejscowego mogą być różne dla różnego typu budynków, jednak obszar zniszczeń nie może być większy niż to zalecono dla 3. klasy konsekwencji zniszczenia. Jeżeli usunięcie jednego elementu podpierającego mogłoby doprowadzić do większych uszkodzeń niż wskazane, wtedy należy je projektować jak elementy kluczowe. W przypadku budynków, w których występują konstrukcyjne ściany nośne, jako najbardziej prawdopodobny scenariusz zniszczenia należy przyjąć usunięcie odcinka ściany.

• **Klasa konsekwencji 3.** Wymaga się przeprowadzenia systematycznej oceny ryzyka, uwzględniając obciążenia przewidywalne i nieprzewidywalne. Przedstawiony w PN-EN 1991-1-7:2006 sposób oceny ryzyka wymaga stosowania oprogramowania wspierającego analizę ryzyka. Wymaga też stosownego banku danych i oszacowań dostosowanych do warunków miejscowych, a także znajomości społecznie akceptowanego poziomu ryzyka. Skutki wszystkich oddziaływań wyjątkowych i ekstremalnych prowadzą do zbioru scenariuszy zagrożeń, który powinien pozwolić na oszacowanie potencjalnej liczby ofiar i strat ekonomicznych. Uważam, że ten sposób analizy nie nadaje się jeszcze do rutynowego stosowania przez projektantów.

W celu złagodzenia ryzyka rozwoju zdarzeń ekstremalnych norma PN-EN 1991-1-7:2006 zaleca, w stosunku do budynków i budowli, wzięcie pod uwagę co najmniej jednego z działań:

• **działanie konstrukcyjne**, w którym elementy i konstrukcja zostaną tak zaprojektowane, że posiadać będą odpowiednie zapasy nośności oraz umożliwią, w przypadku miejscowych zniszczeń, powstanie alternatywnych ścieżek przekazania obciążeń;

• **działania niekonstrukcyjne**, które umożliwią redukcję: prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia (np. zaostrzona kontrola wytrzymałości betonu); intensywności oddziaływania (np. ekranowanie konstrukcji); konsekwencji zniszczenia.

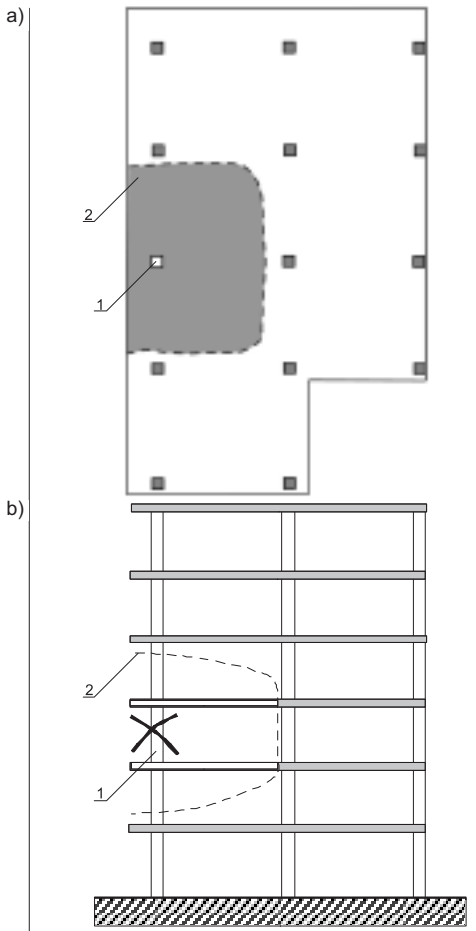
Z uwagi na trudności przeprowadzania analiz zaawansowanych, które też mogą nie odpowiadać niektórym typom zagrożeń nieprzewidywalnych (błędy wykonawstwa), dużą wagę przywiązuje się do stężeń elementów i ustrojów oraz zapewnienia odpowiedniej ciągliwości elementów (stale klasy C wg PN-EN 1990:2004). Jako szczególne podejście traktuje się uwzględnienie sytuacji, w której dowolny element konstrukcyjny (belka, słup, fundament) na skutek uszkodzenia stracił nośność. Pozostała część konstrukcji w krótkim czasie powinna być zdolna do przejęcia wszystkich działających obciążeń z zalecaną niezawodnością. Powstały obszar zniszczeń (PN-EN 1991-1-7:2006) **powinien być mniejszy od: 15% powierzchni podłogi lub 100 m^2 na każdej z dwóch sąsiednich kondygnacji** (rysunek 1).

Elementy zabezpieczeń budynków przed oddziaływaniami wyjątkowymi

Stężenia poziome w konstrukcjach ramowych (szkieletowych). Stężenia poziome należy stosować:

• dookoła każdej kondygnacji na poziomie stropu;

• wewnątrz na poziomie stropów w dwóch prostopadłych kierunkach w sposób zapewniający bezpieczne związanie słupów i ścian z konstrukcją budynku.



Rys. 1. Zasięg uszkodzeń w przypadku usunięcia jednego słupa na kondygnacji: a) rzut; b) przekrój; 1 – usunięty słup; 2 – uszkodzenie stropów dwóch sąsiednich kondygnacji

Zadaniem stężeń poziomych jest niedopuszczenie do oderwania, przesunięcia, rozsunięcia pionowych elementów nośnych. Wymaga się stosowania stężeń ciągłych zlokalizowanych możliwie jak najbliżej krawędzi stropu oraz rzędów słupów. **Co najmniej 30% stężeń powinno być umieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie linii siatki słupów i ścian** (rysunek 2), przy czym **elementy użyte do przenoszenia oddziaływań innych, niż oddziaływania wyjątkowe, można wykorzystać jako stężenia** (PN-EN 1991-1-7: 2006). Stężenia poziome składać się mogą z: prętów zbrojeniowych; siatek zbrojeniowych; kształtowników stalowych; lub różnych kombinacji tych elementów.

PN-EN 1991-1-7:2006 wymaga, **aby każde stężenie łącznie z połączeniami na końcach** było zdolne do przeniesienia siły **większej** z dwóch podanych wartości (wymienione w normie siły w stężeniach obwodowych oznaczono przez *T* – aby uniknąć skojarzenia z momentami skręcającymi, tutaj oznaczono te siły przez *F*):

- dla stężeń obwodowych $F_p = 0{,}4\,(g_k + \psi q_k)\,s\,L$ lub 75 kN;
- dla stężeń wewnętrznych $F_i = 0{,}8\,(g_k + \psi q_k)\,s\,L$ lub 75 kN;

gdzie:

s – rozstaw stężeń;

L – rozpiętość stężenia;

ψ – odpowiedni współczynnik w wyrażeniu na efekty kombinacji obciążeń dla wyjątkowej sytuacji obliczeniowej – zestawione w PN-EN 1990:2004 (w tym przypadku najczęściej $\psi = \psi_1 = 0{,}5 \div 0{,}9$ – w zależności od sposobu użytkowania).

Wymagania te są niezgodne z zaleceniami podanymi w Eurokodzie 2 (PN-EN-1992.1.1:2008). Zgodnie z tą normą wymaga się bowiem, aby na poziomie każdego stropu i dachu znajdował się wieniec obwodowy szerokości do 1,2 m od krawędzi, zdolny do przeniesienia siły F_p, o zalecanej wartości

$$F_p = l_i * 10 \text{ kN/m} \leq 70 \text{ kN}$$

gdzie:

l_i – rozpiętość przęsła skrajnego.

Także na poziomie każdego stropu i dachu powinny znajdować się wzajemnie krzyżujące się powiązania wewnętrzne, zdolne do przeniesienia siły 20 kN/m podpory. W kierunku, w którym powiązań tych nie można rozmieścić, zaleca się (PN-EN-1992.1.1:2008) ich skupienie wzdłuż linii belek wewnętrznych. Te wieńce wewnętrzne powinny przenieść co najmniej siłę F_i:

$$F_i = 0{,}5\,(l_1 + l_2) * 20 \text{ kN/m} \leq 70 \text{ kN}$$

gdzie:

l_1 i l_2 – są rozpiętościami płyt stropowych sąsiednich przęseł.

Wymaga się ponadto, aby słupy krawędziowe powiązane były z każdym stropem i dachem poziomo w sposób pozwalający przenieść w tym połączeniu siłę o wartości 20 kN/m elewacji, ale nie większej niż:

$$F_{tie,col} = 150 \text{ kN}$$

Słupy narożne należy wiązać w obu kierunkach, przy czym zbrojenie wieńców obwodowych można uznać jako wchodzące w skład powiązań poziomych.

Obecnie PN-B-03264:2002 wymaga, aby zbrojenie wieńców łączące słupy z podciągami w przypadku, gdy na tych elementach oparte są płyty stropowe, było zdolne do przeniesienia siły:

– w budynkach do 8 kondygnacji włącznie – co najmniej 90 KN i nie mniej niż *l* * 15 kN/m;

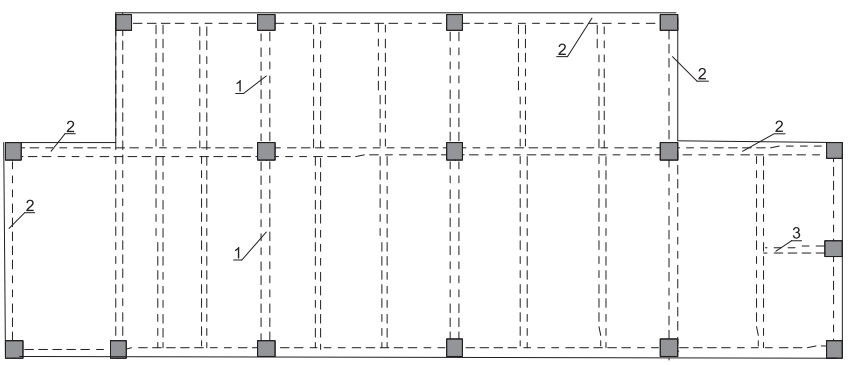
– w budynkach wyższych niż 8 kondygnacji – co najmniej 135 KN i nie mniej niż *l* * 20 kN/m (gdzie *l* jest długością wieńca lub belki, na której opiera się strop).

W przypadku gdy na analizowanej belce lub ścianie nie opiera się strop, zbrojenie wieńca musi być zdolne do przeniesienia siły nie mniejszej niż 90 kN.

Ponadto w PN-B-03264:2002 wymaga się, aby płyty stropowe połączone były z elementami podpierającymi w sposób zdolny do przeniesienia siły 20 kN/m podpory. Żadna z wymienionych norm nie precyzuje, gdzie powinno być zlokalizowane zbrojenie stężające. Jeżeli jednak zważymy, że zbrojenie powinno współpracować w sytuacji wtórnego ustroju, gdy nastąpiło zniszczenie słupa poniżej stropu, to jest oczywiste, że zbrojenie stężające powinno być usytuowane możliwie najniżej. Chodzi bowiem o to, aby zbrojenie nie oderwało się od konstrukcji i przenosiło pełną siłę aż do zerwania.

Stężenia poziome w konstrukcjach ze ścianami nośnymi.

W przypadku **budynków klasy 2a** odporność konstrukcji zapewnia się



Rys. 2. Przykładowe rozplanowanie stężeń: 1 – stężenie wewnętrzne między słupami; 2 – stężenie obwodowe; 3 – stężenie kotwiące słup krawędziowy

przez stworzenie komorowej formy konstrukcji (PN-EN 1991-1-7:2006) zaprojektowanej w ten sposób, by zapewnić współdziałanie wszystkich elementów składowych konstrukcji, a w szczególności odpowiednie zakotwienie stropów w ścianach nośnych.

W przypadku **budynków klasy 2b** stężenie poziome budynku uzyskuje się, stosując ciągłe stężenie poziome, ułożone na poziomie wszystkich stropów:

- brzegowe ułożone wzdłuż obwodu zewnętrznego w pasie szerokości do 1,2 m;
- wewnętrzne w obydwu prostopadłych kierunkach.

Siłę w stężeniach określa się wg PN-EN 1991-1-7:2006;

- dla stężeń obwodowych jako mniejszą z wartości

$$F_p = 20 + 4n_s \text{ lub } 60 \text{ [kN/m]}$$

gdzie:

n_s – liczba kondygnacji;

- dla stężeń wewnętrznych rozłożonych równomiernie na stropie w obu kierunkach jako większą z wartości

$$F_i = F_p \text{ lub}$$

$$F_i = \frac{F_p(g_k + \psi q_k)}{7{,}5}\frac{z}{5} \quad \text{[kN/m]}$$

gdzie:

z – wartość mniejsza spośród wartości: 5-krotnej wysokości kondygnacji w świetle H lub największej odległości w metrach w kierunku stężenia między środkami słupów lub innych pionowych elementów nośnych, o ile tę odległość obejmuje pojedyncza płyta lub układ belek i płyt.

Powyższe wzory są uproszczoną wersją przepisów brytyjskich (BS 8110 Part 1:1997) jednak niejednoznaczną i zapewne wymagać będą uzupełnień w następnych edycjach PN-EN 1991-1-7:2006. Skuteczność dobrego stężenia wieńcami poziomymi, zewnętrznymi i wewnętrznymi budynku prefabrykowanego potwierdził m.in. znany przypadek budynku w Gdańsku, gdzie w 1995 r. wybuch gazu zniszczył trzy dolne kondygnacje. Wybuch przetrwało 8 wznoszących się nad nimi kondygnacji, ratując wiele istnień ludzkich.

Stężenia pionowe. Podstawowym dla stężeń pionowych jest stwierdzenie PN-EN 1991-1-7:2006 „**każdy słup i ścianę należy stężać w sposób ciągły od fundamentu do poziomu dachu".** Należy podkreślić, że konieczne jest kotwienie dachu do konstrukcji, gdyż w przypadku wybuchu dach zostaje uniesiony i ściany tracą oparcie na górnej krawędzi, co zmienia schemat ich pracy na wolno stojący wspornik.

W przypadku budynków o konstrukcji szkieletowej, do których powinniśmy zaliczyć także ustroje płytowo-słupowe, wymaga się, aby słupy i ściany przenoszące oddziaływania pionowe były zdolne do przeniesienia obliczeniowej wyjątkowej siły rozciągającej. Siła rozciągająca przyjęta do obliczeń powinna być równa największej reakcji od obciążeń stałych i zmiennych przyłożonej do słupa (ściany) z pojedynczej kondygnacji. Jest to równoznaczne z przecięciem słupa. Wg PN-EN 1991-1-7:2006 należy założyć, że **określone obciążenie wyjątkowe nie działa równocześnie z innymi oddziaływaniami stałymi i zmiennymi**, mogącymi oddziaływać na konstrukcję. Oznacza to, że obciążenie wyjątkowe stanowi jedyne obciążenie rozważanego elementu konstrukcyjnego. Takie samo zalecenie znajdujemy w PN-EN-1992-1-1:2008 i w PN-B-03264:2002.

W przypadku konstrukcyjnej ściany nośnej stężenie pionowe uważa się (wg PN-EN 1991-1-7:2006) za skuteczne, jeżeli:

- w przypadku ścian murowanych ich grubość wynosi nie mniej niż 150 mm i wykazują minimalną wytrzymałość na ściskanie nie mniejszą niż 5 MPa;
- zachodzi $H \leq 20\ t$ [m];

gdzie:

H – jest wysokością ściany w świetle mierzoną między licami stropów lub dachu;
t – jest grubością tej ściany;

- stężenia ściany są zdolne przenieść pionową siłę F wartości większej z dwóch podanych:

$$F = 4{,}25A\left(\frac{H}{t}\right)^2 \text{ [kN]; 100 kN/m ściany}$$

gdzie:

A – jest polem przekroju poprzecznego ściany mierzonym w rzucie poziomym z wyłączeniem warstw nienośnych ściany warstwowej;

- stężenia skoncentrowane zgrupowane są maksymalnie co 5 m wzdłuż ściany i występują nie dalej niż 2,5 m od nieusztywnionego końca ściany.

Elementy kluczowe. Element kluczowy powinien być zdolny do przeniesienia obliczeniowego oddziaływania wyjątkowego A_p, które może być przyłożone poziomo i pionowo, przy czym zakłada się, że jednocześnie działa w jednym z tych dwóch kierunków. Oddziaływaniem wyjątkowym obciąża się zarówno element kluczowy, jak i wszystkie inne związane z nim elementy, uwzględniając wytrzymałość tych elementów oraz wytrzymałość ich połączeń. Zaleca się przyjęcie A_p = 34 kN/m^2.

W konstrukcjach murowanych elementy kluczowe mogą być kształtowane jako ukryte słupy żelbetowe.

W budownictwie bez komputera ani rusz

(dokończenie ze str. 2)

Kolejnym krokiem jest zbieranie danych obmiarowych na budowie z zapisywaniem ich do miniaturowego urządzenia typu PDA (Personal Digital Assistant, palmtop, komputer kieszonkowy), z którego następnie przenoszone są do programu kosztorysowego.

W artykule omówiłem wpływ informatyki na te obszary budownictwa, w których komputer najbardziej ułatwia pracę, a więc projektowanie, obliczenia konstrukcyjne i kosztorysowanie. Należałoby jeszcze omówić **systemy do zarządzania firmami budowlanymi** oraz wspomnieć o **programach**, np. **do księgowania** czy **zarządzania magazynem**, które znajdują się w każdej firmie budowlanej, ale nie są to programy przeznaczone wyłącznie dla budowlańców. Na zakończenie dodam, że komputeryzacja cieszy ludzi, lecz niekorzystnie wpływa na środowisko naturalne. Proszę zwrócić uwagę, ile papieru zużywa się na drukowanie dokumentów.

Andrzej Mościcki

*mgr inż. Katarzyna Domagała**
*prof. dr hab. inż. Adam Zybura**

Metody badania właściwości ochronnych betonu oraz zagrożenia zbrojenia korozją

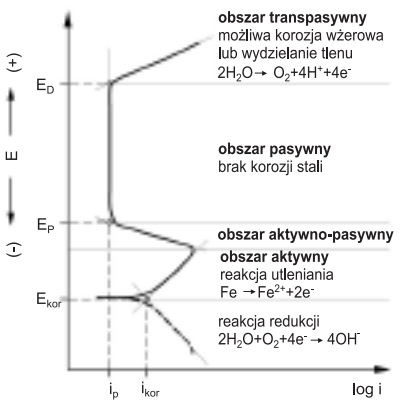
Zgodnie z wytycznymi Eurokodu 2, PN-EN 206-1 i PN-B-03264:2002 jednym z podstawowych wymagań stawianych konstrukcjom żelbetowym jest trwałość traktowana jak okres użytkowania, w którym nie może dojść do korozji zbrojenia. Ochronę prętów powinien zapewniać odporny na agresywne wpływy środowiska beton, którego składniki i receptura (głównie wartość wskaźnika w/c oraz ilość cementu w mieszance) dobierane są w zależności od klasy ekspozycji. Otulina dobrej jakości i prawidłowej grubości często skutecznie utrudnia dyfuzję aktywnych substancji z otoczenia, natomiast istotne są również właściwości gwarantujące powstanie warstewek tlenkowych na powierzchni stali. Sposób określania zdolności betonu do pasywowania powierzchni zbrojenia ujmuje norma PN-86/B-01810, która zaleca badania polaryzacyjne na odcinkach zbrojenia osadzonych w betonie lub zaprawie oraz umieszczonych w wyciągach wodnych z rozdrobnionego betonu. Rozwój elektrochemicznych metod pomiarowych spowodował, że niektóre ustalenia PN-86/B-01810 obecnie są dyskusyjne i wymagają innego podejścia.

Oddziaływanie ochronne otuliny betonowej na zbrojenie określa się na podstawie pomiarów rozkładu potencjału stacjonarnego wg wytycznych IBDiM opracowanych zgodnie z amerykańską normą ASTM-C 867-91. Wyznaczenie wartości potencjału korozyjnego pozwala na oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia korozji wkładek, lecz precyzyjne ustalenie stopnia zagrożenia zbrojenia tym sposobem nie jest możliwe. Obecnie w laboratorium Katedry Konstrukcji Budowlanych Politechniki Śląskiej stosowane są nowe metody oceny stopnia zabezpieczenia zbrojenia otuliną betonową, polegające na pomiarach polaryzacyjnych.

Zasady pomiarów polaryzacyjnych

Zbrojenie chronione otuliną betonową styka się z zalegającym pory roztworem wodnym (wilgocią). Pod wpływem cieczy porowej stal zbrojeniowa przyjmuje określoną wartość potencjału elektrodowego względem elektrody odniesienia. Wartość potencjału zależy od układu żelaza z produktami reakcji, które powstają na powierzchni metalu. Istnieje ścisły związek między wartością pH roztworu porowego i rodzajem produktów reakcji elektrodowych tworzących się przy określonym potencjale. W zależności od potencjału ustala się gęstość prądu charakteryzującą intensywność przepływów jonów między powierzchnią stali i roztworem wodnym.

Elektrochemiczny stan metalu stykającego się z roztworem o właściwościach elektrolitu określa związek między prądem i potencjałem. Związek ten odpowiada krzywej polaryzacji przedstawionej na rysunku 1. Na krzywej wyróżnia się cztery charakterystyczne stany: aktywny, aktywno-pasywny, pasywny i transpasywny. W stanie aktywnym ustala się wartość potencjału stacjonarnego (korozyjnego) E_{kor} oraz odpowiadającą mu gęstość prądu korozyjnego i_{kor}. Przesunięcie wartości potencjału w kierunku ujemnym doprowadza do zainicjowania reakcji katodowej redukcji tlenu. Natomiast podwyższanie potencjału powoduje przejście powierzchni stali w stan aktywny, w którym następuje rozpuszczanie żelaza. W tym obszarze obserwuje się znaczny wzrost gęstości prądu. Wyższa wartość potencjału wywołuje stan aktywno-pasywny, w którym powstają warstewki tlenkowe i następuje obniżenie gęstości prądu. Osiągnięcie najmniejszej gęstości prądu i_P, utrzymującej się w dużym przedziale potencjału $E_P - E_D$ świadczy o utworzeniu się stanu pasywnego. **W obszarze pasywnym stal pokryta szczelnym tlenkiem fazowym praktycznie nie koroduje.** Gęstość prądu wzrasta ponownie po przekroczeniu wartości potencjału przebicia E_D – wyznaczającego granicę obszaru transpasywnego. Na powierzchni stali znajdującej się w stanie transpasywnym, w obecności jonów chlorkowych, może dochodzić do korozji wżerowej.



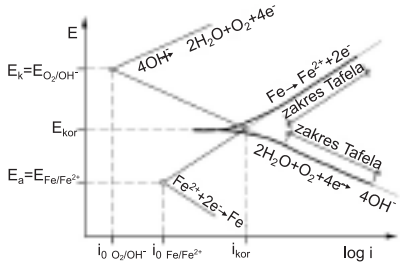
Rys. 1. Schematyczny przebieg krzywej polaryzacji – anodowej (linia ciągła) i katodowej (linia przerywana)

Odtworzenie krzywych polaryzacji w konkretnym układzie stal-ciecz porowa umożliwia wyznaczenie parametrów charakteryzujących elektrochemiczny stan zbrojenia. Badania przeprowadza się w układzie trójelektrodowym: elektroda badana w postaci próbki stali zbrojeniowej; elektroda pomocnicza z metalu odpornego na korozję oraz elektroda odniesienia o stałym potencjale, np. siarczano-miedziowa ($Cu/CuSO_4$) lub chlorosrebrowa (Ag/AgCl). Między elektrodą badaną i elektrodą pomocniczą przepuszcza się prąd stały, powodując odchylenie potencjału od stanu równowagi. Kolejne zmiany potencjału E wywołują odpowiedź układu w postaci zbioru gęstości prądu i, układającego się w charakterystyczne krzywe polaryzacji przedstawione na rysunku 2. Z analizy tych krzywych wyznacza się parametry procesu korozyjnego.

Przebieg badań właściwości ochronnych betonu

Badanie właściwości ochronnych betonu przeprowadza się w roztworach modelujących ciecz porową. Do ich wykonania stosuje się metodę zatężania próżniowego, polegającą na wzmożonym odparowaniu wyciągu wodnego ze zmielonego stwardniałego betonu, znajdującego się w ciągłym kontakcie z rozpuszczoną fazą stałą. Zatężanie roztworu, odwzorowujące

* Politechnika Śląska



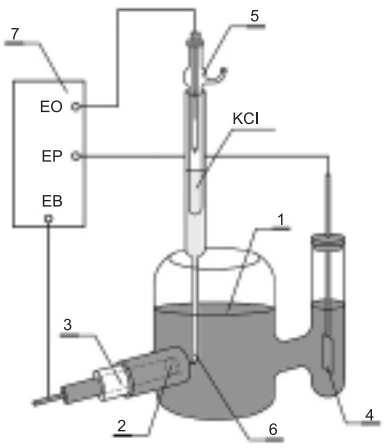
Rys. 2. Teoretyczny przebieg krzywych polaryzacji katodowej i anodowej

warunki zachodzące w porach pod wpływem zmian wilgotności i temperatury, przeprowadza się proporcjonalnie do wilgotności betonu, przyjmując, że w przeciętnych warunkach eksploatacji konstrukcji żelbetowych stanowi ona 4 – 6% jego masy.

W celu przygotowania wyciągów wodnych każdą próbkę rozdrobnionego betonu umieszcza się w pojemniku, a następnie dodaje wodę destylowaną w proporcjach wagowych 1:1. Gęsty roztwór miesza się, po czym przesącza przez sączek średniej gęstości, wspomagając proces podciśnieniem w kolbie ssawkowej połączonej z pompą próżniową. Następnie wyciąg wodny zatęża się w próżniowej wyparce rotacyjnej, gdzie następuje obniżenie ciśnienia do poziomu ok. 34 hPa. Warunki takie umożliwiają doprowadzenie zatężanej cieczy do wrzenia w temperaturze ok. 27 °C. Odparowywanie jest wspomagane działaniem chłodnicy, która przyspiesza skraplanie pary i powoduje zintensyfikowanie procesu ekstrakcji. Ponieważ wrzenie roztworu wywołuje obniżanie się jego temperatury, kolbę zawierającą ciecz porową zanurza się w łaźni wypełnionej wodą o temperaturze o ok. 10 °C wyższej od temperatury roztworu znajdującego się wewnątrz kolby.

Badania elektrochemiczne wykonuje się w elektrolizerze, rejestrując krzywe polaryzacji i parametry procesu komputerowym potencjostatem (rysunek 3). Modelowy roztwór porowy *1* umieszcza się w pojemniku elektrolizera, natomiast próbkę stali zbrojeniowej w kształcie krążka (elektrodę badaną) *2* w uchwycie *3* zapewniającym elektrodzie badanej pole powierzchni 0,35 cm^2. W elektrolizerze znajduje się elektroda pomocnicza *4* w postaci platynowanej płytki tytanowej oraz chlorosrebrowa elektroda odniesienia *5* wraz z kapilarą *Ługina 6*, która zabezpiecza przed wystąpieniem potencjału dyfuzyjnego między dwoma roztworami elektrodowymi. Po przygotowaniu elektrolizera elektrody łączy się z potencjostatem *7*, ustala wartość potencjału stacjonarnego i rozpoczyna polaryzację, zmieniając wartość potencjału z szybkością 0,25 mV/s.

Na podstawie wyznaczonych krzywych polaryzacji katodowej i anodowej określa się parametry charakteryzujące zdolności analizowanych wyciągów wodnych z betonów do pasywowania powierzchni stali zbrojeniowej. Wartości gęstości prądu korozyjnego i_{kor} oraz potencjału korozyjnego E_{kor} szacuje się, ekstrapolując prostoliniowe odcinki krzywych polaryzacji, wyrażone w logarytmicznej skali gęstości prądu (rysunek 2). Ponadto z otrzymanych krzywych polaryzacyjnych można graficznie otrzymać wartości gęstości prądu korozyjnego i_{kor}, pasywacji i_P oraz potencjały: korozyjny E_{kor}; pasywacji E_P i przebicia E_D (rysunek 1).



Rys. 3. Schemat pomiaru właściwości ochronnych modelowej cieczy porowej

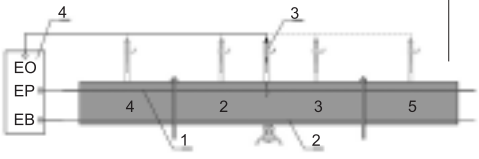
Analizując krzywe polaryzacji, należy uwzględnić nieco inne kryteria, niż podaje norma PN-86/B-01810. Można przyjąć, że beton charakteryzuje się prawidłowymi właściwościami ochronnymi, gdy potencjał korozyjny E_{kor} > -400 mV, gęstość prądu korozyjnego i_{kor} < 1 μA/cm^2, gęstość prądu pasywacji i_P < 5 μA/cm^2, natomiast potencjał przebicia E_P > 450 mV (Wieczorek G. *Korozja zbrojenia inicjowana przez chlorki lub karbonatyzację otuliny*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2002). Wartości potencjałów odnoszą się do nasyconej elektrody kalomelowej.

Badania zagrożenia zbrojenia korozją

Badania te mają na celu odwzorowanie warunków występujących w rzeczywistych konstrukcjach żelbetowych poddawanych agresywnym wpływom środowiska. Pomiary polaryzacyjne zbrojenia chronionego otuliną wykonuje się z uwzględnieniem naprężeń rozciągających powodujących zarysowanie betonu. Badania prowadzi się pod wpływem chlorków, będących najsilniejszymi depasywatorami, na elementach próbnych zbrojonych jednym prętem średnicy 6 mm. W każdym elemencie zostaje zabetonowany platynowany drut tytanowy średnicy 1,6 mm, stanowiący podczas pomiarów polaryzacyjnych podłużną elektrodę pomocniczą. Drut tytanowy i pręt zbrojeniowy są zaopatrzone w izolatory z tworzywa termokurczliwego, które zabezpieczają przed korozją szczelinową.

Elementy próbne obciąża się siłą skupioną w schemacie belki wolnopodpartej aż do wystąpienia w środku rozpiętości rysy o zakładanej szerokości. Pomiary wykonuje się w odstępach kilkutygodniowych, rejestrując zmiany wartości parametrów procesu elektrochemicznego w czasie. Schemat pomiarów polaryzacyjnych zbrojenia elementów próbnych przedstawiono na rysunku 4.

Analiza ewolucji wartości prądu korozyjnego umożliwia odwzorowanie postępu utraty właściwości ochronnych przez beton otuliny, a następnie dynamiki wzrostu uszkodzeń korozyjnych zbrojenia. W związku z tym, że odtworzenie w laboratorium rzeczywistych warunków korozyjnych jest trudne, przyjmuje się usystematyzowany sposób inicjowania i utrzymania korozji zbrojenia. Badania prowadzi się w dwóch etapach. W pierwszym



Rys. 4. Schemat badań polaryzacyjnych zbrojenia elementu próbnego oraz usytuowanie punktów pomiarowych: 1 – pręt zbrojeniowy; 2 – elektroda pomocnicza; 3 – elektroda odniesienia; 4 – potencjostat

wzbudza się procesy korozyjne i doprowadza do zakładanego poziomu intensywności oddziaływaniem substancji agresywnej na elementy próbne. Najczęściej wybiera się 3% roztwór NaCl, którym zwilża się beton przez 3 h w cyklu tygodniowym. Po każdym zwilżaniu następuje okres suszenia przez ok. 65 h, a następnie wykonuje się pomiary polaryzacyjne. W danym dniu zdejmuje się krzywą polaryzacji tylko w jednym punkcie elementu. Pomiędzy kolejnymi badaniami próbki przechowuje się w stałej tem-

(dokończenie na str. 65)

Komunikacja na rusztowaniach Layher Allround

Komunikację na rusztowaniach Layher Allround umożliwiają m.in. **wieże schodowe Allround**. Są bardziej ekonomiczne niż przejścia z drabinkami położone wewnątrz rusztowań. W przypadku wież schodowych wysokości do 50 m konieczne jest wykonanie wszystkich obliczeń statycznych, natomiast w przypadku wież wyższych również badań statycznych. Dzięki zastosowaniu elementów seryjnych potrzeba niewiele elementów uzupełniających. Dopuszczalne obciążenie wież schodowych wynosi 2,0 kN/m^2.

Słupową wieżę schodową można zbudować ze schodów podestowych. Może być ona dobudowana do rusztowania bądź zakotwiona do budynku. Możliwe jest ustawienie schodów współbieżnie lub przeciwbieżnie. W przypadku schodów przeciwbieżnych wymagana jest wewnętrzna poręcz schodowa, a w przypadku schodów współbieżnych zwiększa ona bezpieczeństwo.

Za pomocą **schodów modułowych** buduje się komunikację pionową, kompatybilną z systemem Allround. Dzięki łatwemu składaniu poszczególnych elementów można uzyskać każdy wymiar pośredni. Stopnie schodów wznoszą się co 20 cm, element podstawowy można dopasować do podłoża dzięki regulacji śrub. Schody modułowe zajmują niewiele miejsca podczas transportu. Wykonane są ze stali ocynkowanej ogniowo. Elementy łączy się za pomocą bolca Ø 12 x 55 mm oraz zatyczki zabezpieczającej 2,8 mm. Dopuszczalne obciążenie wynosi 3,0 kN/m^2.

Przykład zastosowania wieży schodowej Layher

Schody podestowe

Do budowy schodów zewnętrznych potrzebne są drabiny rusztowaniowe, osłona boczna uchylna oraz słupek poręczy 1,7 m (służy do montowania trzyczęściowej osłony bocznej przy otworze włazowym). Drabiny rusztowaniowe Layher, ustawiane pojedynczo lub jedna na drugiej do dopuszczalnej wysokości, spełniają wymagania BGV C22. Poprzeczki muszą być fachowo podparte i zabezpieczone zatyczką sprężystą, która chroni styk drabin.

Bezproblemowy transport materiałów na wysokość oraz niezakłóconą pracę na wszystkich poziomach rusztowania podczas wchodzenia umożliwiają **wieże schodowe z belek policzkowych schodów 200, 10 stopni** (wysokość piętra 2,0 m) oraz **aluminiowych schodów podestowych T4**. Dopuszczalne obciążenie belki policzkowej schodów 200, 10 stopni wynosi 2,0 kN/m^2 przy szerokości biegu schodów 1,09 m.

Wieże schodowe 200, 12-stojakowe, składa się z pojedynczych belek policzkowych schodów 200, 10 stopni oraz stopni wykonanych z seryjnych pomostów. Dzięki większemu udziałowi poszczególnych elementów seryjnych zmniejszają się koszty dodatkowe. Do zabezpieczenia pomostów ułożonych na belce policzkowej przed podniesieniem i wypadnięciem służy klamra zabezpieczająca.

Wieże schodowe 500 Layher stosowane są jako przejścia uliczne podczas robót budowlanych, schody w budynkach użyteczności publicznej, ewakuacyjne wieże schodowe (komunikacyjne). Dopuszczalne obciążenie belek policzkowych schodów 500 wynosi 5,0 kN/m^2 przy szerokości biegu schodów 2,07 m.

Schody modułowe

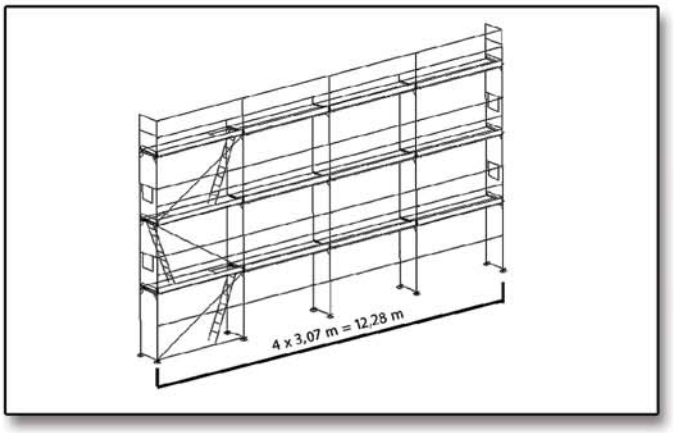
Na rynku dostępne są także **wieże schodowe komunikacyjne 750 Layher.** Dopuszczalne obciążenie belek policzkowych schodów 750 wynosi 7,5 kN/m^2 przy szerokości biegu schodów 2,07 m. W ewakuacyjnej wieży schodowej (komunikacyjnej) jednemu metrowi biegu schodów można przyporządkować 150 osób; tzn. schody szerokości 2,07 m mogą być stosowane w budynku na 300 osób.

Leasing rusztowań

Layher®

Więcej możliwości. Ten system rusztowań.

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



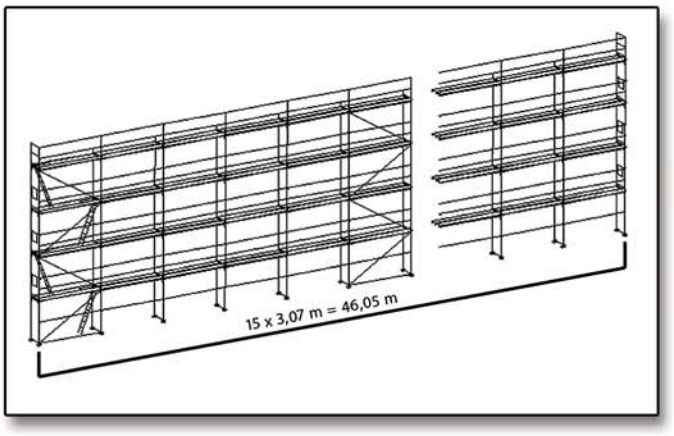
Rusztowanie ramowe Layher BLITZ o powierzchni roboczej 103,15 m²

cena sprzedaży netto:

11 011,88 zł

rata leasingowa:

od 248,55 zł



Rusztowanie ramowe Layher BLITZ o powierzchni roboczej 478,92 m²

cena sprzedaży netto:

44 536,75 zł

rata leasingowa:

od 1 005,26 zł

Leasing 0%

Przedstawiciele Layher według kodu pocztowego:
0x xxx, 1x xxx: Marek Kęsicki tel. 0 509 255 008
9x xxx, 2x 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: Maciej Gwóźdź tel. 0 509 255 007
7x xxx: Tomasz Smulczak tel. 0 509 255 002
8x xxx: Adam Gęsicki tel. 0 509 255 003
Kierownik sprzedaży: Michał Buczek 0 510 218 844

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.

Elektronarzędzia Skil Masters dla profesjonalistów

Firma Skil, której właścicielem jest koncern **Robert Bosch**, wprowadziła we wrześniu br. na rynek nową linię elektronarzędzi Skil Masters. Elektronarzędzia te, w odróżnieniu od marki Skil, która skierowana jest do majsterkowiczów, przeznaczone są dla profesjonalistów z małych i średnich przedsiębiorstw budowlanych. Charakteryzują się doskonałą wytrzymałością, wydajnością, a przy tym przystępną ceną. Umożliwiają precyzyjne i szybkie wykonywanie prac. Dostępne są wraz z poręczną i praktyczną płócienną torbą, która umożliwia przechowywanie narzędzi i akcesoriów potrzebnych użytkownikom w codziennej pracy. Elektronarzędzia Skil Masters można nabyć w specjalistycznych salonach z narzędziami.

Młot udarowo-obrotowy Skil Masters (model 1790) jest wyposażony w trzy funkcje: wiercenie, wiercenie z udarem i dłutowanie. Ma silnik o mocy 1100 W oraz wysoką energię udaru (do 4 J), co gwarantuje odpowiednią efektywność pracy. Dzięki zastosowaniu pokrętła wstępnego wyboru prędkości obrotowej możliwe jest dopasowanie tempa pracy do właściwości materiału, natomiast szczotek węglowych z funkcją auto-stop automatyczne wyłączenie młota w przypadku jego nadmiernej eksploatacji. Zapobiega to uszkodzeniu silnika i wydłuża żywotność urządzenia. Uchwyt młota jest wyposażony w adapter SD-plus, co pozwala na stosowanie różnych rodzajów wierteł SDS-plus. Można również używać standardowych wierteł z uchwytem cylindrycznym, gdyż do młota dodatkowo dołączony jest uchwyt wiertarski 13 mm z kluczem. Młot ma przewód sieciowy o dużej wytrzymałości, długości 4 m, co zapewnia użytkownikom swobodę ruchu podczas pracy, a w efekcie nie ogranicza przestrzeni.

Mieszalnik Skil Masters (model 1620) może być stosowany do mieszania zapraw murarskich i tynkarskich o gęstej konsystencji, gdyż ma duży moment obrotowy, lub farb i klejów o konsystencji ciekłej, dzięki dużej prędkości obrotowej. O wydajności urządzenia decyduje silnik o mocy 1300 W oraz solidna konstrukcja z wytrzymałą przekładnią. Elektronarzędzie jest bardzo komfortowe w obsłudze. Ma włącznik z blokadą, który umożliwia ciągłą pracę. Dwie duże rękojeści z miękką okładziną Softgrip, na których opiera się obie ręce podczas pracy, wpływają na jej bezpieczeństwo. Model 1620 jest wyposażony w system przeniesienia napędu oraz standardowy system montażu M14 i w efekcie można łatwo i szybko wymienić mieszadło. Do mieszalnika dołączone jest uniwersalne mieszadło średnicy 135 mm. Podobnie jak w przypadku młota udarowo-obrotowego, długi wytrzymały przewód zapewnia swobodę ruchu podczas pracy.

Fot. archiwum Robert Bosch Sp. z o.o.

Elektronarzędzia marki Skil Masters

Piła szablasta Skil Masters (model 4960) przeznaczona jest do cięcia elementów drewnianych grubości do 180 mm, stalowych – 20 mm i aluminiowych – 30 mm. Ma ergonomicznie ukształtowaną rękojeść oraz miękkie powierzchnie Softgrip na rękojeści i korpusie. Wyposażona jest w system redukcji drgań VRS (Vibration Reduction System). O gotowości urządzenia do pracy sygnalizuje dioda LED wskaźnika, co zapewnia użytkownikowi bezpieczeństwo. Dzięki niskiemu poziomowi drgań oraz oscylacyjnemu ruchowi elementu tnącego możliwe jest szybkie i efektywne cięcie wyrobów. Płynna regulacja prędkości skokowej w zakresie 800 – 2700 skoków na minutę umożliwia kontrolę pracy urządzenia i dopasowanie jego tempa pracy do właściwości materiału. Aby wymienić element tnący, nie trzeba stosować kluczy. Wystarczy włączyć przycisk, usunąć brzeszczot i włożyć nowy, który zostanie automatycznie zablokowany w uchwycie.

(EK)

Zapraszamy do prenumeraty
miesięcznika „Materiały Budowlane” na 2009 rok

Wszystkim prenumeratorom oferujemy
bezpłatny kod dostępu do archiwum elektronicznego z lat 2004 – 2008
na Portalu Informacji Technicznej www.sigma-not.pl

*inż. Krzysztof Szczepaniak**
*mgr inż. Przemysław Kamiński***

Doświadczenia ze stosowania cementów niskoalkalicznych „WARTA" w budownictwie komunikacyjnym

Cement autostradowy „WARTA" niskoalkaliczny CEM I 42,5 N-NA oraz cement drogowo-mostowy „WARTA" niskoalkaliczny CEM I 42,5 N-MSR/NA zostały opracowane na potrzeby budownictwa komunikacyjnego jako cementy specjalne ze szczególnym uwzględnieniem budowy dróg i mostów oraz terminali, lotnisk i tuneli. Od momentu wprowadzenia na rynek cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem odbiorców krajowych i zagranicznych. Produkcja wymienionych cementów prowadzona jest w Cementowni Warta S.A. w Trębaczewie k. Działoszyna w województwie łódzkim. Zapewnienie realizacji polityki jakościowej w Warcie oparte jest na zintegrowanym systemie zarządzania spełniającym wymagania m.in. norm PN-EN ISO 9001:2001 i AQAP 2120:2003.

Cement autostradowy „WARTA" niskoalkaliczny CEM I 42,5 N-NA

Jako cement portlandzki klasy wytrzymałościowej 42,5 o normalnej wytrzymałości wczesnej (N) produkowany jest na bazie surowca wapiennego pochodzącego ze złoża wapieni górnojurajskich, wchodzących w skład Jury Krakowsko-Częstochowsko-Wieluńskiej. Głównym składnikiem CEM I 42,5 N-NA jest klinkier portlandzki (95%) i reagips jako regulator czasu wiązania (siarczan wapnia). Do cementu w fazie produkcji dozowany jest kamień wapienny wysoki jako składnik drugorzędny w ilości do 4 – 5% masy cementu.

Cement portlandzki CEM I 42,5 N-NA spełnia wymagania (tabela 1)**:**

- PN-EN 197-1:2002 „Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku";
- PN-EN 197-2:2002 „Cement – Część 2: Ocena zgodności";
- PN-B-19707:2003 „Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności";
- PN-75/S-96015 „Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego";
- AT/2004-04-1795 Aprobata Techniczna wydana przez IBDiM w Warszawie na cement autostradowy „WARTA" niskoalkaliczny CEM I 42,5 N-NA.

Cement portlandzki CEM I 42,5 N-NA jest oznakowany znakiem CE na zgodność z normą zharmonizowaną PN-EN 197-1:2002, który umożliwia wprowadzenie cementu do obrotu na terenie krajów Unii Europejskiej, oraz znakiem budowlanym B na zgodność z Polską Normą PN-B-19707:2003 i krajową aprobatą techniczną IBDiM nr AT/2004-04-1795, która umożliwia wprowadzenie cementu do obrotu na terenie Polski. Cement ten ma również stosowne certyfikaty zgodności wydane przez jednostkę certyfikującą, tj. Instytut Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych w Warszawie – Oddział Mineralnych Materiałów Budowlanych w Krakowie. Na podstawie certyfikatów cementownia wystawiła deklaracje zgodności WE i krajowe deklaracje zgodności, które przechowywane są i przedkładane właściwym organom kontroli na ich żądanie.

Cechy charakterystyczne cementu CEM I 42,5 N-NA (tabela 2 i 3)**:**

- stabilne parametry jakościowe;
- umiarkowany przyrost wytrzymałości wczesnej (po 2 dniach);
- bardzo wysokie wytrzymałości normowe (po 28 dniach);
- wysoka wytrzymałość na zginanie;
- wydłużony początek czasu wiązania;
- umiarkowane ciepło hydratacji;
- niski skurcz;
- bardzo niska zawartość alkaliów;
- jasna barwa.

Zastosowanie cementu CEM I 42,5 N-NA:

- budownictwo komunikacyjne;
- budowa dróg i autostrad;
- budowa terminali i lotnisk;
- produkcja kostki brukowej;
- prefabrykacja drogowa;
- wyroby zbrojone narażone na korozję;
- elementy prefabrykowane drobnowymiarowe i wielkowymiarowe;
- konstrukcje i elementy sprężone dojrzewające w podwyższonej temperaturze;
- beton towarowy B 30 – B 50;
- beton wysokowartościowy BWW B 60 – B 100 i inne.

Tabela 1. Wymagania i średnie wyniki badań dla cementu autostradowego „WARTA" niskoalkalicznego CEM I 42,5 N-NA

Właściwości	Wymagania		Cementownia Warta S.A. średnie wyniki
	AT/2004-04-1795	PN-B-19707:2003	
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]:			
po 2 dniach	≥ 10	≥ 10	21,7
po 28 dniach	≥ 42,5 i ≤ 62,5	≥ 42,5 i ≤ 62,5	49,9
Wytrzymałość na zginanie [MPa]:			
po 2 dniach	≥ 3,2	–	4,3
po 28 dniach	≥ 7,0	–	8,0
Czas wiązania:			
początek [min]	≥ 120	≥ 60	165
koniec [godz]	≤ 10	–	3/40
Stałość objętości [mm]	≤ 3,0	≤ 10	0,8
Wodożądność [%]	≤ 28	–	24,5
Powierzchnia właściwa [cm^2/g]	≤ 3500	–	3239
Skurcz [mm/m]	≤ 0,6	–	0,48
Strata prażenia [%]	≤ 5,0	≤ 5,0	2,94
Pozostałość nierozpuszczalna [%]	≤ 5,0	≤ 5,0	0,58
Zawartość MgO w klinkierze [%]	≤ 5,0	–	0,76
Zawartość siarczanów (jako SO_3) [%]	≤ 3,5	≤ 3,5	2,43
Zawartość alkaliów (jako Na_2O_{eq}) [%]	≤ 0,60	≤ 0,60	0,45
Zawartość chlorków [%]	≤ 0,10	≤ 0,10	0,032

* Cementownia Warta S.A.
** Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Tabela 2. Właściwości fizykowytrzymałościowe cementu autostradowego „WARTA" niskoalkalicznego CEM I 42,5 N-NA wyprodukowanego od stycznia do czerwca 2008 roku

Okres badań	Wytrzymałości na ściskanie [MPa]		Wytrzymałości na zginanie [MPa]		Czas wiązania [min]	Czas wiązania [godz]	Powierzchnia właściwa [cm²/g]	Skurcz [mm/m]
	po 2 dniach	po 28 dniach	po 2 dniach	po 28 dniach	początek	koniec		
01/2008	22,5	49,8	4,5	8,0	155	3/25	3303	–
02/2008	22.7	50,6	4,5	8,1	165	3/45	3205	0,47
03/2008	21,1	49,0	4,2	7,9	180	4/00	3140	0,48
04/2008	20,9	50,0	4,2	8,0	165	3/40	3243	0,45
05/2008	21,6	50,4	4,4	7,9	165	3/45	3342	0,49
06/2008	21,4	49,9	4,3	7,9	155	3/30	3235	0,47
średnia	21,7	49,9	4,3	8,0	165	3/40	3239	0,48

Tabela 3. Skład i właściwości chemiczne cementu autostradowego „WARTA" niskoalkalicznego CEM I 42,5 N-NA wyprodukowanego od stycznia do czerwca 2008 roku

Okres badań	Części nierozpuszczalne [%]	Strata prażenia [%]	CaO [%]	MgO [%]	SiO_2 [%]	Al_2O_3 [%]	Fe_2O_3 [%]	SO_3 [%]	Na_2O_{eq} [%]	Cl [%]
01/2008	0,50	2,61	65,62	0,71	19,52	5,04	2,64	2,08	0,42	0,035
02/2008	0,53	2,87	64,95	0,70	19,70	4,94	2,63	2,26	0,42	0,033
03/2008	0,51	3,13	64,81	0,86	19,09	5,06	2,56	2,44	0,46	0,030
04/2008	0,71	2,85	63,97	0,76	20,28	4,99	2,75	2,58	0,43	0,028
05/2008	0,66	3,12	64,58	0,76	19,92	4,78	2,78	2,62	0,47	0,034
06/2008	0,54	3,08	64,84	0,79	19,42	4,62	2,52	2,59	0,48	0,032
średnia	0,58	2,94	64,80	0,76	19,66	4,91	2,65	2,43	0,45	0,032

Okres gwarancji na cement portlandzki CEM I 42,5 N-NA wynosi 60 dni od daty wysyłki. Cement powinien być przechowywany i składowany zgodnie z warunkami określonymi w „Zasadach odpowiedzialności Cementowni Warta S.A. w Trębaczewie z tytułu sprzedaży cementu".

DK-81 w Żorach na Górnym Śląsku

Droga krajowa nr 81 Katowice – Skoczów przez Mikołów i Żory jest bardzo ważnym szlakiem łączącym centrum województwa śląskiego z południem kraju, a następnie przez przejście graniczne w Cieszynie z Czechami i południem Europy. Na odcinku drogi o długości 6,72 km, w całości przechodzącym przez Żory, wystąpiły różnego rodzaju zniszczenia nawierzchni, m.in. wykruszenia warstwy asfaltu, wyboje i łaty, spękania poprzeczne i siatkowe oraz deformacje podłużne o głębokości do 12 cm. Ze względu na tak zły stan drogi trzeba było wprowadzić ograniczenie prędkości do 70 km/h, co automatycznie spowodowało wolniejszy przejazd przez miasto, ciągłe korki i utrudnienia dla przechodniów oraz coraz większe zanieczyszczenie środowiska przez emisję CO_2 w wyniku jazdy postojowej. Celem modernizacji żorskiego odcinka drogi krajowej było wyeliminowanie istniejących uszkodzeń nawierzchni oraz przyczyn ich powstawania, wzmocnienie konstrukcji obu jezdni, przebudowa skrzyżowań, remont zatok i budowa nowych ciągów chodników. W wyniku modernizacji DK-81 i zastosowania betonowej nawierzchni zwiększona została trwałość drogi, poprawił się komfort i bezpieczeństwo jazdy, a przede wszystkim skrócił czas przejazdu na tym odcinku.

Tytuł projektu: przebudowa i wzmocnienie nawierzchni odcinka drogi krajowej DK-81 w Żorach.
Zamawiający: GDDKiA – Katowice.
Beneficjent: Gmina Żory.
Finansowanie: 75% Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego. 25% Budżet Miasta Żory.
Wartość projektu: ponad 40 000 000 zł.
Czas realizacji: V – XII 2007 r.
Cel projektu: wyeliminowanie istniejących uszkodzeń nawierzchni; neutralizacja przyczyn powstawania uszkodzeń; wzmocnienie nawierzchni do nośności 11,5 t/oś, przez co usprawniony został przejazd przez miasto; zwiększenie trwałości drogi; poprawa komfortu i bezpieczeństwa jazdy.

Produkcja betonu drogowego odbywała się w mobilnej wytwórni betonu towarowego typu: MODULMIX o wydajności maksymalnie 200 m³/h, znajdującej się na terenie budowy w Żorach. Nawierzchnia drogowa została wykonana w technologii whitetopping z betonu klasy B 40 grubości 25 cm. Skład mieszanki betonowej: kruszywo granitowe płukane o uziarnieniu 2/8, 8/16, 16/22 i dodatki chemiczne do betonu firmy MC – Bauchemie oraz **cement autostradowy „WARTA" niskoalkaliczny CEM I 42,5 N-NA – zawartość cementu 370 kg/m³**. Konstrukcja nawierzchni została zdylatowana, na łączeniu podłużnym zastosowano kotwy, natomiast przy połączeniach poprzecznych dyble. Nawierzchnia wykonana została z betonu klasy B 40 o konsystencji K – 2 za pomocą rozkładarki (tzw. rozściełacz do betonu) wyposażonej w podajnik elementów kotwiących/łącznych. Transport betonu odbywał się samochodami z naczepami samowyładowczymi. Szerokość układanej nawierzchni wahała się od 3,50 m do 12,50 m (pasy zjazdowe – włączanie/wyłączanie się z ruchu – 3,50 m szerokości). Dzienna działka robocza wyniosła ok. 400 m (1200 m³ betonu), a w korzystnych warunkach uzyskiwano nawet ok. 600 m (1800 m³ betonu). W okresie 10.05 – 6.12.2007 r. Cementownia Warta S.A. dostarczyła **10 921 ton cementu autostradowego „WARTA" niskoalkalicznego CEM I 42,5 N-NA** na realizację omawianego zadania.

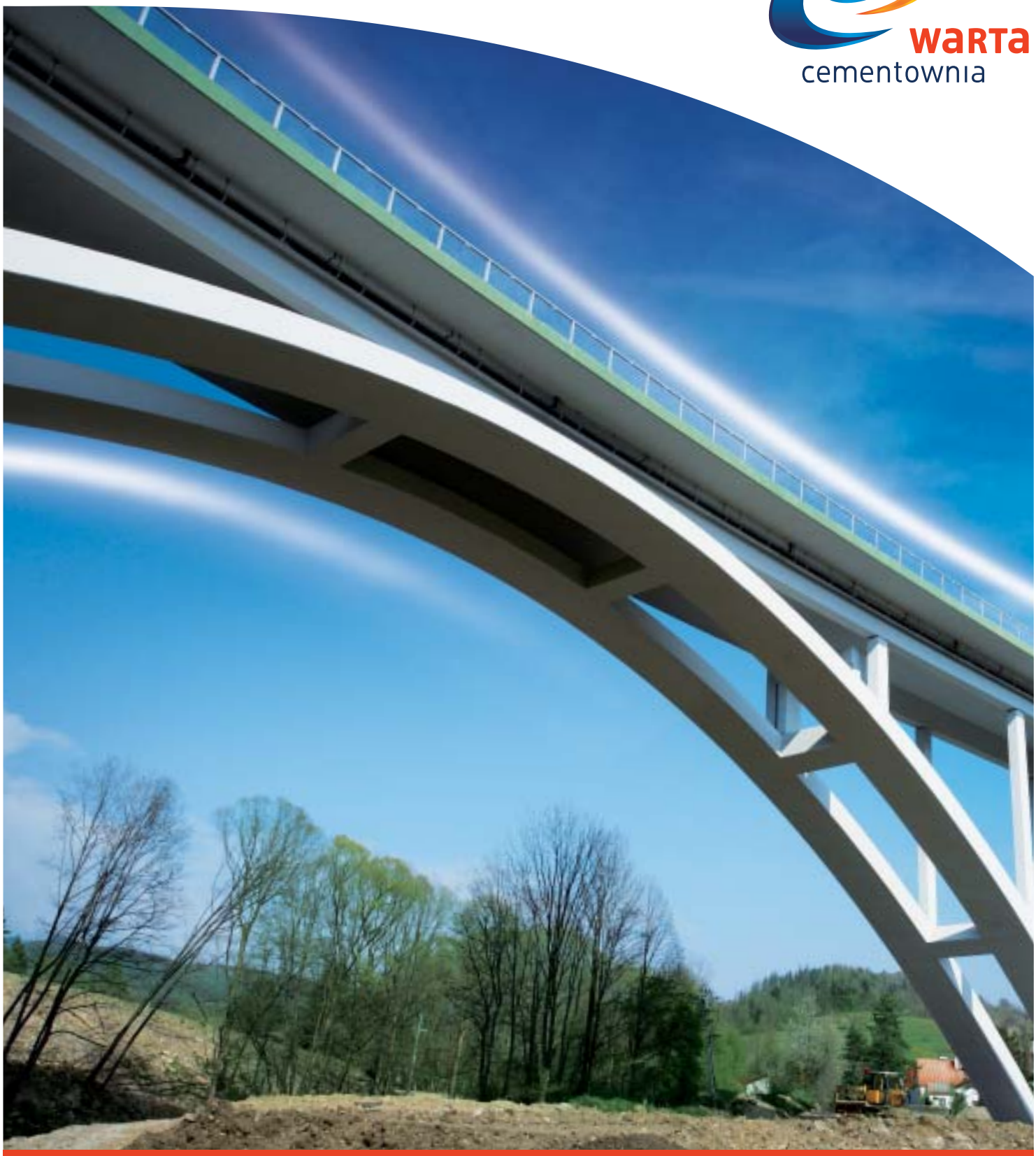
Cement drogowo-mostowy „WARTA" niskoalkaliczny CEM I 42,5 N-MSR/NA

Jako cement portlandzki klasy wytrzymałościowej 42,5 o normalnej wytrzymałości wczesnej (N) produkowany jest na bazie surowca wapiennego pochodzącego ze złoża wapieni górnojurajskich wchodzących w skład Jury Krakowsko-Częstochowsko-Wieluńskiej. Powstaje on w wyniku zmielenia klinkieru portlandzkiego drogowego i gipsu jako regulatora czasu wiązania (siarczan wapnia). Cement drogowo-mostowy „WARTA" jest cementem niskoalkalicznym o ograniczonej zawartości alkaliów do 0,60% i umiarkowanie siarczanoodpornym o zawartości glinianu trójwapniowego C_3A do 7,0%.

Cement portlandzki CEM I 42,5 N-MSR/NA spełnia wymagania (tabela 4):

- AT/2006-03-0122 Aprobata Techniczna wydana przez IBDiM w Warszawie

►



Warta producentem niskoalkalicznych cementów portlandzkich

Cementownia Warta S.A., ul. Przemysłowa 17, Trębaczew, 98-355 Działoszyn,
tel. +48 (043) 84 03 678, fax +48 (043) 84 03 131, www.wartasa.com.pl

na cement drogowo-mostowy „WARTA" niskoalkaliczny CEM I 42,5 N-MSR/NA;

- PN-75/S-96015 „Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego";
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 30.05.2000 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" ze szczególnym uwzględnieniem Działu V Rozdziału 3 (Dziennik Ustaw nr 63 z 3.08.2000 r., pozycja 735).

Cement drogowo-mostowy CEM I 42,5 N-MSR/NA jest oznakowany znakiem budowlanym B na zgodność z krajową aprobatą techniczną IBDiM nr AT/2006-03-0122, który umożliwia wprowadzenie cementu do obrotu na terenie Polski. Cement ten posiada stosowny certyfikat zgodności wydany przez jednostkę certyfikującą, tj. Instytut Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych w Warszawie – Oddział Mineralnych Materiałów Budowlanych w Krakowie. Na podstawie tego certyfikatu cementownia wystawiła krajową deklarację zgodności, która przechowywana jest i przedkładana właściwym organom kontroli na ich żądanie.

Cechy charakterystyczne cementu CEM I 42,5 N-MSR/NA (tabela 5 i 6):

- stabilne parametry jakościowe;
- umiarkowany przyrost wytrzymałości wczesnej (po 2 dniach);
- wysokie wytrzymałości normowe (po 28 dniach);
- wysoka wytrzymałość na zginanie;
- wydłużony początek czasu wiązania;
- umiarkowane ciepło hydratacji;
- niski skurcz;
- bardzo niska zawartość alkaliów,
- umiarkowana siarczanoodporność;
- jasna barwa.

Zastosowania cementu CEM I 42,5 N-MSR/NA:

- budownictwo komunikacyjne;
- budowa mostów, estakad i wiaduktów;
- budowa lotnisk i terminali;
- budownictwo morskie i portowe;
- budownictwo ekologiczne;
- budownictwo górnicze;
- budownictwo hydrotechniczne i hydroenergetyczne;
- produkcja prefabrykatów betonowych i żelbetowych pracujących w warunkach podwyższonej agresji chemicznej;
- konstrukcje monolityczne w inżynierii komunikacyjnej odporne na agresję siarczanową, amonową, kwasową i chlorkową;
- produkcja betonów wodoszczelnych i mrozoodpornych o zwiększonej odporności na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych i korozyjne działanie środowiska;
- prefabrykaty drogowo-mostowe drobnowymiarowe i wielkogabarytowe.

Okres gwarancji na cement drogowo-mostowy CEM I 42,5 N-MSR/NA wynosi 60 dni od daty wysyłki. Cement powinien być przechowywany i składowany zgodnie z warunkami określonymi w „Zasadach odpowiedzialności Cementowni Warta S.A. w Trębaczewie z tytułu sprzedaży cementu".

Tabela 4. Wymagania i średnie wyniki badań dla cementu drogowo-mostowego „WARTA" niskoalkalicznego CEM I 42,5 N-MSR/NA

Właściwości	Wymagania AT/2006-03-0122	Cementownia Warta S.A. średnie wyniki
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]: po 2 dniach po 28 dniach	 ≥ 10 ≥ 42,5 i ≤ 62,5	 20,6 50,6
Wytrzymałość na zginanie [MPa]: po 2 dniach po 28 dniach	 ≥ 3,2 ≥ 7,0	 3,8 7,7
Czas wiązania: początek [min] koniec [godz]	 ≥ 120 ≤ 10	 140 3/20
Stałość objętości [mm]	≤ 3,0	1,0
Powierzchnia właściwa [cm^2/g]	≤ 3500	3125
Skurcz [mm/m]	≤ 0,6	0,42
Strata prażenia [%]	≤ 5,0	1,20
Pozostałość nierozpuszczalna [%]	≤ 5,0	0,43
Zawartość MgO w klinkierze [%]	≤ 5,0	0,76
Zawartość siarczanów (jako SO_3) [%]	≤ 3,0	2,50
Zawartość alkaliów (jako Na_2O_{eq}) [%]	≤ 0,60	0,30
Zawartość chlorków [%]	≤ 0,10	0,024
Zawartość C_3A ($3CaO\ Al_2O_3$) w cemencie [%]	≤ 7,0	3,60
Zawartość $C_4AF + 2C_3A$ w cemencie [%]	≤ 20	17,11

Tabela 5. Właściwości fizykowytrzymałościowe cementu drogowo-mostowego „WARTA" niskoalkalicznego CEM I 42,5 N-MSR/NA wyprodukowanego od stycznia do czerwca 2008 roku

Okres badań	Wytrzymałości na ściskanie [MPa]		Wytrzymałości na zginanie [MPa]		Czas wiązania [min]	Czas wiązania [godz]	Powierzchnia właściwa [cm^2/g]	Skurcz [mm/m]
	po 2 dniach	po 28 dniach	po 2 dniach	po 28 dniach	początek	koniec		
01/2008	19,5	49,9	3,6	7,6	140	3/15	3223	0,39
02/2008	21,5	51,6	3,9	7,9	155	3/35	3094	0,46
03/2008	22,2	52,3	4,0	7,9	140	3,25	3092	0,44
04/2008	21,5	51,4	3,9	7,8	140	3/05	3089	0,39
05/2008	19,7	49,6	3,7	7,6	135	3/10	3076	0,44
06/2008	20,0	49,7	3,7	7,6	145	3/25	3168	0,41
średnia	20,6	50,6	3,8	7,7	140	3/20	3125	0,42

Tabela 6. Skład i właściwości chemiczne cementu drogowo-mostowego „WARTA" niskoalkalicznego CEM I 42,5 N-MSR/NA wyprodukowanego od stycznia do czerwca 2008 roku

Okres badań	Części nierozpuszczalne [%]	Strata prażenia [%]	CaO [%]	MgO [%]	SiO_2 [%]	Al_2O_3 [%]	Fe_2O_3 [%]	SO_3 [%]	Na_2O_{eq} [%]	Cl [%]	C_3A [%]	C_4AF+2C_3A [%]
01/2008	0,41	1,13	65,93	0,71	22,25	3,38	3,24	2,47	0,28	0,026	3,40	16,80
02/2008	0,38	1,18	65,79	0,65	22,01	3,39	3,30	2,49	0,29	0,029	3,40	16,80
03/2008	0,34	1,22	66,08	0,76	21,42	3,42	3,22	2,50	0,30	0,032	3,60	16,99
04/2008	0,43	1,20	65,63	0,79	21,49	3,50	3,18	2,46	0,30	0,027	3,87	17,41
05/2008	0,53	1,13	65,71	0,78	21,70	3,48	3,38	2,56	0,30	0,029	3,50	17,28
06/2008	0,47	1,31	65,56	0,85	21,58	3,51	3,24	2,50	0,33	0,030	3,82	17,49
średnia	0,43	1,20	65,78	0,76	21,74	3,45	3,26	2,50	0,30	0,024	3,60	17,11

Lotnisko Dęblin – baza Orląt Polskich

W 1927 r. z Grudziądza do nowo wybudowanych obiektów w Dęblinie przeniesiono Oficerską Szkołę Lotnictwa (obecnie Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych). Była to bardzo nowoczesna baza lotnicza na mapie Europy i świata. Szkoła Orląt była jak na ówczesne standardy jedną z największych i najlepiej zorganizowanych baz lotniczych w Europie i stała się również lotniczą stolicą Polski. Nowym wyzwaniem po osiemdziesięciu latach działalności, a jednocześnie szansą dalszego rozwoju jest powołanie na bazie WSOSP Międzynarodowego Ośrodka Szkolenia Lotniczego. Wiąże się to z przebudową bazy dydaktyczno-naukowej oraz dostosowaniem jej do wymagań nowoczesnej techniki lotniczej, w tym przede wszystkim do samolotu F-16. Obecnie trwają prace związane z modernizacją infrastruktury, a w 2007 r. został zrealizowany I etap rozbudowy nawierzchni lotniskowych w ramach standardów NATO.

Tytuł projektu: 51094 Lotnisko Dęblin. Modernizacja nawierzchni lotniskowych.
Zamawiający: 12 Terenowy Oddział Lotniskowy w Warszawie.
Beneficjent: MON.
Finansowanie: MON.
Czas realizacji: IX – X 2007 r.
Cel projektu: wyeliminowanie istniejących uszkodzeń nawierzchni lotniskowych; neutralizacja przyczyn powstawania uszkodzeń; wydłużenie pasa startowego; zwiększenie trwałości drogi startowej; poprawa komfortu i bezpieczeństwa w czasie startów i lądowań.

Produkcja betonu lotniskowego odbywała się w mobilnej wytwórni betonu towarowego typu DUOMIX 250 o wydajności do 190 m^3/h, znajdującej się na terenie budowy w Dęblinie. Nawierzchnia lotniskowa została wykonana z betonu cementowego klasy B 40 grubości 22 cm na warstwach – poślizgowej, wyrównawczej i istniejącej nawierzchni betonowej drogi startowej. Skład mieszanki betonowej: kruszywo granitowe płukane o uziarnieniu 2/8, 8/16, 16/22 i dodatki chemiczne do betonu produkcji firmy MC – Bauchemie oraz **cement drogowo-mostowy „WARTA" niskoalkaliczny CEM I 42,5 N-MSR/NA** – zawartość cementu 390 kg/m^3. Powierzchnia wbudowanego betonu – 57 000 m^2 (ponad 12 500 m^3 betonu) – beton niezbrojony, niedyblowany. Miejsce wbudowania betonu – progi (podejścia) wschodnie (szerokości 55 m) i zachodnie (szerokości 50 m). Długość progów – każdy ok. 540 m. Realizacja dostaw cementu odbywała się transportem samochodowym, której koordynację nadzorował dział logistyki na podstawie specjalnych przepustek z MON.

CERTYFIKAT nr 585/SEB/2007
CEMENTOWNIA "WARTA" S.A.
Trębaczew, ul. Przemysłowa 17, 98-355 Działoszyn
PN-EN ISO 9001:2001
PN-EN ISO 14001:2005
PN-N 18001:2004
produkcja, sprzedaż i serwis klinkierów portlandzkich i cementów.

CERTYFIKAT nr 585/A/2007
CEMENTOWNIA "WARTA" S.A.
Trębaczew, ul. Przemysłowa 17, 98-355 Działoszyn
AQAP 2120:2003
produkcja, sprzedaż i serwis klinkierów portlandzkich i cementów.

W okresie 27.09 – 27.10.2007 r. Cementownia Warta S.A. dostarczyła 5 035 ton **cementu drogowo-mostowego „WARTA" niskoalkalicznego CEM I 42,5 N-MSR/NA** na realizację opisanego zadania.

warta cementownia

Cementownia Warta S.A.
tel. 043 84 13 003
fax 043 84 03 131
www.wartasa.com.pl

*dr inż. Ewa Szewczak**

Wymagania dotyczące oceny geosyntetyków

Zgodnie z PN-EN ISO 10318:2007 *Geosyntetyki – Terminy i definicje*, geosyntetykami (GSY) nazywa się wyroby, których co najmniej jeden składnik wytworzony został z syntetycznego lub naturalnego polimeru, mające postać arkuszy, taśm lub form przestrzennych, stosowane w kontakcie z gruntem lub innymi materiałami w geotechnice i budownictwie. W tabeli 1 przedstawiono podział geosyntetyków w zależności od funkcji, formy i bazy materiałowej.

Wśród geosyntetyków wyróżnić można:

- wyroby przepuszczalne, do których należą wyroby geotekstylne (GTX) i geotekstylne wyroby pokrewne (GTP);
- wyroby o małej przepuszczalności, czyli bariery geosyntetyczne (GBR).

Geokompozyty (GCO) są zdefiniowane jako wyroby łączone w zakładzie produkcyjnym, których przynajmniej jeden składnik stanowi wyrób geosyntetyczny. Geotekstylia i wyroby pokrewne dzielą się w zależności od formy, a co za tym idzie także pełnionej funkcji (tabela 1). Bariery geosyntetyczne dzielą się na trzy grupy – polimerowe, iłowe i bitumiczne – w zależności od tego, jaki materiał w wyrobie pełni funkcję bariery.

Zgodnie z Decyzją Komisji **96/581/WE** z 24 czerwca 1996 r. w sprawie procedury atestowania zgodności wyrobów budowlanych (art. 20, ust. 2 dyrektywy Rady 89/106/EWG):

- geosyntetyki stosowane: jako bariera dla cieczy lub gazów oraz warstwa ochronna do drenowania i filtracji oraz zbrojenia **objęte są systemem oceny zgodności 2+**;
- geosyntetyki stosowane jako warstwa ochronna, **objęte są systemem oceny zgodności 4**.

Zarówno w systemie 2+, jak i 4 producent deklaruje zgodność wyrobu, ponosi odpowiedzialność za pobieranie próbek wyrobu do wstępnego badania typu, zgodnie z zasadami podanymi w odpowiednich specyfikacjach technicznych. W ramach systemu 2+ zadaniem producenta jest wstępne badanie typu wyrobu, zakładowa kontrola produkcji oraz badanie próbek zgodnie z ustalonym planem badania. Zadaniem jednostki notyfikowanej jest certyfikacja zakładowej kontroli produkcji na podstawie wstępnej inspekcji oraz ciągły nadzór, ocena i akceptacja kontroli produkcji. Podstawą do oznakowania CE jest deklaracja zgodności wystawiona przez producenta oraz certyfikat zakładowej kontroli produkcji wydawany przez jednostkę notyfikowaną. W systemie 4 nie ma obowiązkowego udziału strony trzeciej w ocenie zgodności. Do zadań producenta należy wstępne badanie typu wyrobu i zakładowa kontrola produkcji. Podstawą oznakowania CE jest deklaracja zgodności wystawiana przez producenta.

W tabelach 2, 3, 4 i 5 przedstawiono zakres wymaganych badań geosyntetyków oraz zalecane metody badań, a w tabeli 6 normy zharmonizowane, którymi są objęte. Każda z tych norm określa zakres zastosowania, system oceny zgodności oraz zakres badań typu. Funkcja rozdzielania (S) jest rozpatrywana w normach łącznie z funkcją filtrowania lub zbrojenia i zgodnie z tym funkcja rozdzielania nie powinna być podawana oddzielnie, ani jej zgodność oceniana oddzielnie.

Poza badaniami właściwości wymaganymi do harmonizacji, w każdej z norm wymienione są właściwości ważne w określonych warunkach stosowania. W przypadku geotekstyliów i wyrobów pokrewnych mogą do nich należeć:

- wytrzymałość na rozciąganie szwów i połączeń;
- właściwości tarcia;
- odporność na degradację chemiczną;

Tabela 1. Podział geosyntetyków zgodnie z normą PN-EN ISO 10318:2007

GSY geosyntetyki												
GTX wyroby geotekstylne			GTP geotekstylne wyroby pokrewne						GBR bariery geosyntetyczne			GCO geo-kom-pozyty
GTX-N	GTX-K	GTX-W	GNT	GGR	GMA	GCE	GST	GSP	GBR-P	GBR-C	GBR-B	
geowłókniny	geodzianiny	geotkaniny	georuszty drenażowe	geosiatki (georuszty)	geomaty	geosyntetyki komórkowe	geotaśmy	geosyntetyki dystansujące	polimerowe	iłowe	bitumiczne	

Tabela 2. Badania potrzebne do harmonizacji, dotyczące barier geosyntetycznych pełniących funkcję bariery dla płynów

Wyroby	GBR-P	GBR-B	GBR-C	GBR-P	GBR-B
	przykryte podczas użytkowania			nieprzykryte podczas użytkowania	
Normy zharmonizowane*	EN 13361 EN 13362	EN 13361 EN 13362	EN 13361 EN 13362	EN 13361 EN 13362	EN 13361 EN 13362
Badania	Metody badań wg				
Przepuszczalność wody	EN 14150	EN 14150	ASTM D 5887	EN 14150	EN 14150
Wytrzymałość na rozciąganie	ISO 527	EN 12311-1	EN ISO 10319	ISO 527	EN 12311-1
Odporność na przebicie statyczne	EN ISO 12236	EN ISO 12236	EN ISO 12236	EN ISO 12236	EN ISO 12236
Trwałość					
Wpływy atmosferyczne	EN 12224	EN 12224		EN 12224	EN 12224
Utlenianie	EN 14575	EN 14575	EN 13438	EN 14575	EN 14575
Korozja naprężeniowa wskutek oddziaływań środowiska	ASTM D 5397	–	ASTM D 5397 tylko w przypadku składników polimerowych, dla EN 13362	ASTM D 5397	–

* wymienione normy EN mają polskie odpowiedniki PN-EN

* Instytut Techniki Budowlanej

Tabela 3. Badania potrzebne do harmonizacji, dotyczące barier geosyntetycznych pełniących funkcję uszczelnienia

Wyroby	GBR-P	GBR-B	GBR-C
Normy zharmonizowane*	**EN 13491**	**EN 13491**	**EN 13491**
Badania	**Metody badań wg**		
Przepuszczalność wody	EN 14150	EN 14150	ASTM D 5887
Wytrzymałość na rozciąganie	ISO 527	EN 12311-1	EN ISO 10319
Odporność na przebicie statyczne	EN ISO 12236	EN ISO 12236	EN ISO 12236
Trwałość			
Utlenianie	EN 14575	EN 14575	EN 13438
Korozja naprężeniowa wskutek oddziaływań środowiska	ASTM D 5397	–	

Tabela 4. Badania potrzebne do harmonizacji, dotyczące barier geosyntetycznych pełniących funkcję bariery dla płynów i/lub gazów

Wyroby	GBR-P	GBR-B	GBR-C
Normy zharmonizowane*	**EN 13492 EN 13493**	**EN 13492 EN 13493**	**EN 13492 EN 13493**
Badania	**Metody badań wg**		
Przepuszczalność wody	EN 14150	EN 14150	ASTM D 5887
Przepuszczalność gazu	ASTM D 1434	ASTM D 1434	–
Wytrzymałość na rozciąganie	ISO 527	EN 12311-1	EN ISO 10319
Odporność na przebicie statyczne	EN ISO 12236	EN ISO 12236	EN ISO 12236
Trwałość i odporność chemiczna			
Wpływy atmosferyczne	EN 12224	EN 12224	–
Utlenianie	EN 14575	EN 14575	EN 13438
Korozja naprężeniowa wskutek oddziaływań środowiska	ASTM D 5397	–	–

Tabela 5. Badania potrzebne do harmonizacji, dotyczące geotekstyliów i wyrobów pokrewnych

Wyroby	Geotekstylia i wyroby pokrewne Filtrowanie (F)	Geotekstylia i wyroby pokrewne Zbrojenie (R)	Geotekstylia i wyroby pokrewne Ochrona (P)	Geotekstylia i wyroby pokrewne Rozdzielanie (S)	Geotekstylia i wyroby pokrewne Drenaż (D)
Normy zharmonizowane*	EN 13249 EN 13250 EN 13251 EN 13252 EN 13253 EN 13254 EN 13255 – EN 13257 EN 13265	EN 13249 EN 13250 EN 13251 – EN 13253 EN 13254 EN 13255 – EN 13257 EN 13265	– – – – – EN 13254 EN 13255 EN 13256 EN 13257 EN 13265	EN 13249 EN 13250 EN 13251 EN 13252 EN 13253 EN 13254 EN 13255 – EN 13257 –	– – – EN 13252 – – – – – –
Badania	**Metody badań wg**				
Wytrzymałość na rozciąganie	EN ISO 10319	EN ISO 10319	EN ISO 10319	EN ISO 10319	EN ISO 10319
Wydłużenie	–	EN ISO 10319	EN ISO 10319	–	–
Odporność na przebicie statyczne (CBR)	–	EN ISO 12236		EN ISO 12236	–
Odporność na przebicie dynamiczne	EN 918	EN 918	EN 918	–	–
Charakterystyczna wielkość porów	EN ISO 12956	–	–	–	–
Przepuszczalność wody	EN ISO 11058	–	–	–	–
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu	–	–	–	–	EN ISO 12958
Trwałość	Załącznik B odpowiedniej normy zharmonizowanej				
Skuteczność ochrony	–	–	EN 13719 (w odniesieniu do EN 13256 i EN 13265)	–	–

* wymienione normy EN mają polskie odpowiedniki PN-EN

- odporność na degradację mikrobiologiczną,

a w przypadku barier geosyntetycznych:

- grubość;
- masa powierzchniowa;
- wydłużenie;
- wytrzymałość na wybrzuszenie;
- wytrzymałość na rozdzieranie;
- właściwości tarcia;
- zachowanie w niskiej temperaturze (giętkość);
- odporność na mikroorganizmy;
- wnikanie korzeni.

W pewnych przypadkach, gdy wyrób pełni różne funkcje, a jakieś jego zastosowanie stanowi część innego zastosowania, dobór odpowiedniej normy zharmonizowanej może stanowić problem. W tym celu w normach dotyczących geotekstyliów i wyrobów pokrewnych w załączniku C (informacyjnym) podano sposób wyboru odpowiedniej normy, której można przyporządkować wyrób i wg niej prowadzić ocenę zgodności. Jest to bardzo pomocne dla producenta.

Bariery geosyntetyczne oraz elastyczne wyroby wodochronne mogą stanowić w niektórych przypadkach te same wyroby o takich samych właściwościach. Normy dotyczące tych dwóch grup wyrobów opracowywane są w innych komitetach technicznych CEN: elastyczne wyroby wodochronne w CEN/TC 254 *Flexible sheets for waterproofing*, a geosyntetyki w CEN/TC 189 *Geosynthetics*. Mimo to wiele metod badań barier geosyntetycznych bitumicznych i polimerowych pokrywa się z metodami badań elastycznych wyrobów wodochronnych – pap i folii.

W komitecie technicznym CEN/TC 189 w opracowaniu jest obecnie kilkanaście norm opisujących metody badawcze oraz dwie normy na wyroby:

- prEN 15381 – Geotextiles and geotextile-related products – Characteristics required for use in pavements and asphalt overlays (Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych do nawierzchni i powłok asfaltowych**);
- prEN 15382 – Geosynthetic barriers – Characteristics required for use in transportation infrastructure (Bariery geosyntetyczne – Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych **w infrastrukturze transportowej**).

Instytut Techniki Budowlanej jest jednostką notyfikowaną w dziedzinie certyfikacji zakładowej kontroli produkcji geosyntetyków, a Zespół Laboratoriów Badawczych Instytutu wykonuje badania tych wyrobów.

Tabela 6. Normy zharmonizowane dotyczące geosyntetyków

Numer normy*	Tytuł	System oceny zgodności	Dotyczy
EN 13249:2000 EN 13249:2000/A1:2005	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem** (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**)
		4	– rozdzielania (**S**)
EN 13250:2000 EN 13250:2000/A1:2005	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych do budowy dróg kolejowych**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**)
		4	– rozdzielania (**S**)
EN 13251:2000 EN 13251:2000/A1:2005	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**)
		4	– rozdzielania (**S**)
EN 13252:2000 EN 13252:2000/A1:2005	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**)
		4	– rozdzielania (**S**)
EN 13253:2000 EN 13253:2000/A1:2005	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych w zabezpieczeniach przeciwerozyjnych (ochrona i umocnienia brzegów)**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**)
		4	– rozdzielania (**S**)
EN 13254:2000 EN 13254:2000/A1:2005 EN 13254:2000/AC:2003	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych do budowy zbiorników wodnych i zapór**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**) – ochrony (**P**)
		4	– rozdzielania (**S**)
EN 13255:2000 EN 13255:2000/A1:2005 EN 13255:2000/AC:2003	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych do budowy kanałów**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**) – ochrony (**P**)
		4	– rozdzielania (**S**)
EN 13256:2000 EN 13256:2000/A1:2005 EN 13256:2000/AC:2003	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych do budowy tuneli i konstrukcji podziemnych**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – ochrony (**P**)
EN 13257:2000 EN 13257:2000/A1:2005 EN 13257:2000/AC:2003	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych do budowy składowisk odpadów stałych**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**) – ochrony (**P**)
		4	– rozdzielania (**S**)
EN 13265:2000 EN 13265:2000/A1:2005 EN 13265:2000/AC:2003	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do wyrobów stosowanych do budowy zbiorników odpadów ciekłych**	2+	geosyntetyki, geotekstylia, geokompozyty, georuszty i geosiatki pełniące funkcję – filtrowania (**F**) – zbrojenia (**R**) – ochrony (**P**)
EN 13361:2004 EN 13361:2004/A1:2006	Bariery geosyntetyczne – Właściwości wymagane w odniesieniu **do budowy zbiorników wodnych i zapór**	2+	bariery geosyntetyczne – polimerowe **GBR-P** – bitumiczne **GBR-B** – iłowe **GBR-C** pełniące funkcję bariery dla płynów
EN 13362:2005	Bariery geosyntetyczne – Właściwości wymagane **przy zastosowaniu do budowy kanałów**	2+	bariery geosyntetyczne – polimerowe **GBR-P** – bitumiczne **GBR-B** – iłowe **GBR-C** pełniące funkcję bariery dla płynów
EN 13491:2004 EN 13491:2004/A1:2006	Bariery geosyntetyczne – właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych jako **bariery nieprzepuszczalne dla płynów do budowy tunelów i budowli podziemnych**	2+	bariery geosyntetyczne – polimerowe **GBR-P** – bitumiczne **GBR-B** – iłowe **GBR-C** pełniące funkcję uszczelnienia
EN 13492:2004 EN 13492:2004/A1:2006	Bariery geosyntetyczne – Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych **do budowy składowisk odpadów ciekłych, stacji pośrednich lub wtórnej obudowy zabezpieczającej**	2+	bariery geosyntetyczne – polimerowe **GBR-P** – bitumiczne **GBR-B** – iłowe **GBR-C** pełniące funkcję bariery dla płynów i/lub gazów
EN 13493:2005	Bariery geosyntetyczne – Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych **do budowy magazynów i składowisk odpadów stałych**	2+	bariery geosyntetyczne – polimerowe **GBR-P** – bitumiczne **GBR-B** – iłowe **GBR-C** pełniące funkcję bariery dla płynów i/lub gazów

* każda z wymienionych norm ma odpowiednik polski PN-EN

*bryg. dr inż. Waldemar Wnęk**

Wpływ gęstości drewna na właściwości detekcyjne pożarowych czujek dymu

Producenci sprzętu prowadzą badania nowych konstrukcji czujek pożarowych dymu w przekonaniu, że ich produkt będzie zabezpieczał całe spektrum gęstości optycznej dymu. Nie ma jednak badań nad czasem zadziałania czujek ze względu na różne parametry lotnych produktów spalania materiałów. Powstający dym powoduje różne zachowanie czujek, co ma wpływ na czas ich zadziałania. Od niedawna w Szkole Głównej Służby Pożarniczej bada się zachowanie czujek pożarowych, spalając różne materiały w obecności przepływającego powietrza. Ten sposób analitycznego podejścia może pomóc przy projektowaniu nowych elementów detekcyjnych.

Zainteresowano się problemem wpływu gęstości drewna na czas zadziałania czujek pożarowych dymu ze względu na to, że coraz częściej w naszych domach i zakładach pracy pojawiają się meble oraz podłogi z nowych gatunków drewna o nieporównywalnych właściwościach palności, przywożonego z różnych zakątków świata.

Do badań wykorzystano czujki krajowych i zagranicznych producentów, a mianowicie:

- bezkomorową optyczną czujkę dymu;
- optyczną rozproszeniową czujkę dymu z komorą rozproszeniową;
- jonizacyjną czujkę dymu;
- optyczną rozproszeniową czujkę dymu.

Wszystkie badane czujniki mają stosowne certyfikaty dopuszczające je do sprzedaży i montażu na terenie naszego kraju. W przypadku czujek optycznych mamy do czynienia z detekcją dymu za pomocą pomiaru rozpraszanego promieniowania (zakres podczerwieni), natomiast dla czujki jonizacyjnej detekcja odbywa się z wykorzystaniem względnej zmiany prądu jonizacji spowodowanej określoną gęstością optyczną dymu.

Układ pomiarowy

Na fotografii przedstawiono stanowisko, na którym dokonano pomiarów wpływu gęstości drewna na czas zadziałania czujek dymu.

Stanowisko pomiarowe składa się z:

- komory spalania o wymiarach 1,2 x 1,2 x 1,2 m – spalane są w niej próbki płomieniowo lub bezpłomieniowo; w komorze znajdują się również termopary do pomiaru temperatury;
- tunelu o przekroju 0,4 x 0,4 m z układem wentylacyjnym umożliwiającym regulację prędkości przepływu w tunelu w zakresie 0,1 – 7m/s oraz czujnikami do pomiaru: parametrów cząstek dymu, względnej zmiany prądu jonizacji y [-], gęstości optycznej dymu m [dB/m], temperatury, prędkości przepływu powietrza.

Widok ogólny stanowiska pomiarowego
Fot. autor

Wszystkie pomiary są rejestrowane za pomocą systemu komputerowego, z częstotliwością 1Hz (co 1 s). Pomiary zestawiane są automatycznie w tabele oraz przedstawiane w postaci wykresów.

Charakterystyka drewna użytego do badania

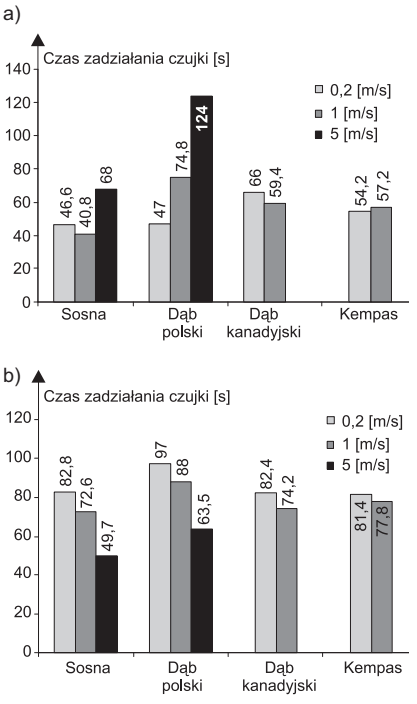
Parametr	Rodzaj drewna			
	sosna	dąb polski	dąb kanadyjski	kempas
Wymiar próbek – spalanie bezpłomieniowe [cm]	7 x 2 x 1,7			
Wymiar próbek – spalanie płomieniowe [cm]	28 x 2 x 1,7			
Liczba próbek do pomiaru przy spalaniu bezpłomieniowym [szt.]	6			
Liczba próbek do pomiaru przy spalaniu płomieniowym [szt.]	10			
Gęstość [kg/m^3]	**450**	**590**	**710**	**880**
Początek rozkładu termicznego [˚C]	130	140	140	brak danych
Temperatura zapłonu [˚C]	210	290	290	
Temperatura samozapłonu [˚C]	365	460	460	
Klasyfikacja własności dymotwórczych	średnia intensywność dymienia			
Ciepło spalania [kJ/kg]	22100	21300	21300	
Indeks tlenowy [%]	22,4	24,6	24,6	

* Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Wyniki badań

Badania przeprowadzono przy prędkości dymu 0,2; 1,0; 5,0 m/s, co pozwoliło na zaobserwowanie także wpływu prędkości na czas zadziałania różnych czujek.

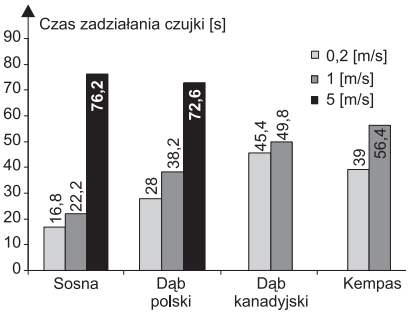
Na rysunku 1 porównano czas zadziałania dwóch czujek z komorą i bez komory rozproszeniowej. Wydaje się, że z punktu widzenia zasady działania szybciej powinna wejść w stan alarmu pożarowego czujka bez komory, jednak czas zadziałania jest krótszy w przypadku czujki komorowej. Stwierdzono, że ze wzrostem prędkości przepływu następuje w czujkach komorowych wzrost czasu zadziałania, a w przypadku bezkomorowych skrócenie czasu.



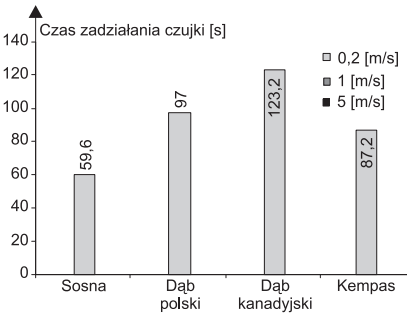
Rys. 1. Czas zadziałania optycznej czujki dymu z komorą (a) oraz bez komory (b), w zależności od rodzaju drewna w przypadku spalania bezpłomieniowego

W przypadku badań dokonywanych przy użyciu czujek optycznych rozproszeniowych o innych parametrach układu detekcyjnego można uzyskać krótsze czasy zadziałania, ale charakter zmian pozostaje podobny (rysunek 2).

W przypadku spalania bezpłomieniowego czujka jonizacyjna (rysunek 3) wykazuje dużo mniejszą czułość niż optyczna. Praktycznie zadziałała już przy małej prędkości przepływu mieszaniny powietrzno-dymowej.



Rys. 2. Czas zadziałania optycznej czujki dymu w zależności od rodzaju drewna dla spalania bezpłomieniowego przy prędkości dymu 0,2, 1,0, 5,0 m/s



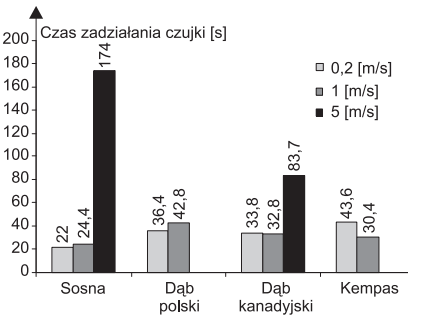
Rys. 3. Czas zadziałania jonizacyjnej czujki dymu w zależności od rodzaju drewna dla spalania bezpłomieniowego przy różnej prędkości dymu

Bez względu na rodzaj drewna wykazuje nieaktywność dla szybszych przepływów, co powoduje, że wzrasta czas zadziałania systemów zabezpieczeń.

W przypadku spalania płomieniowego różnych gatunków drewna lepsze właściwości powinna wykazywać czujka jonizacyjna (rysunek 4). Nie stwierdzono natomiast dużych różnic czasu zadziałania czujek komorowych i bezkomorowych.

Całe spektrum zadziałania osiąga się w przypadku detekcji jonizacyjną czujką dymu.

Wyniki badań potwierdziły, że **wpływ gęstości drewna** na czas zadziałania czujek pożarowych dymu jest zauważalny. W przypadku sosny, drewna o najmniejszej gęstości, stwierdzono dość duży wzrost czasu zadziałania w stosunku do innych gatunków drewna przy wzroście prędkości przepływu. W przypadku spalania bezpłomieniowego czasy wzrastają ze wzrostem gęstości, ponadto prędkość przepływu powoduje dodatkowo zwiększenie czasów, a nawet niewykrycie dymu przy 5m/s.



Rys. 4. Czas zadziałania jonizacyjnej czujki dymu w zależności od rodzaju drewna dla spalania płomieniowego przy różnej prędkości dymu

Przy spalaniu płomieniowym, porównując detekcje dymu czujkami optycznymi, lepsza detekcja dymu jest w przypadku drewna o większej gęstości. Można stwierdzić, że czym drewno jest gęściejsze, tym łatwiej jest wykrywany dym w przypadku czujek optycznych.

Wnioski

Przeprowadzone badania nie wyjaśniły całkowicie zjawiska wpływu gęstości drewna na właściwości detekcyjne czujkek dymu. Można jednak spróbować sformułować kilka wniosków pomocnych projektantom systemów sygnalizacji pożarowej:

- czas zadziałania czujek dymu bez względu na konstrukcję zależy od rodzaju spalanego materiału palnego i sposobu spalania;
- przy spalaniu bezpłomieniowym drewna zaobserwowano małe różnice czasów zadziałania ze względu na rodzaj spalanego drewna (gęstość), choć w przypadku drewna o dużej gęstości typu kempas, dąb kanadyjski czujka nie zadziała przy szybkich przepływach mieszaniny powietrzno-dymowej;
- przy spalaniu płomieniowym czujki optyczne mają mniejszą czułość niż przy spalaniu bezpłomieniowym. W tym przypadku czujki optyczne lepiej wykrywają dym dla gatunków drewna o lepszej gęstości;
- przy spalaniu bezpłomieniowym wzrost prędkości przepływu dymu powoduje zmniejszenie czasu zadziałania bezkomorowych czujek dymu, a w przypadku czujek optycznych komorowych odwrotnie – ze wzrostem prędkości rośnie czas zadziałania.

*dr inż. Jacek Nurzyński**

Ustroje izolacyjne stosowane na ścianach masywnych

W 2007 r. w numerze wrześniowym miesięcznika „Materiały Budowlane" (nr 9/07), w ramach „Podręcznika fizyki budowli", rozpoczęliśmy cykl artykułów „Akustyka w budownictwie". Dotychczas omówiono: rodzaje akustyki technicznej i źródła hałasu; zjawisko fizyczne, jakim jest dźwięk; 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 i ludzi w nich przebywających; pojęcia i parametry oceny odnoszące się do właściwości dźwiękochłonnych wyrobów budowlanych oraz do izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych przegród budowlanych; dokumenty stanowiące podstawę prawną ochrony przeciwhałasowej i przeciwdrganiowej w budynkach; wymagania i obowiązujące przepisy w tej dziedzinie, a także metody wyznaczania bocznego i pośredniego przenoszenia dźwięku w budynku.

Dodatkowe ustroje izolacyjne są najczęściej wykonywane ze względów termicznych na ścianie zewnętrznej. Zwykle jest stosowane jedno z rozwiązań należących do bezspoinowego systemu ociepleń (BSO), które ma również istotny wpływ na właściwości akustyczne ściany. Okładzina składa się z elastycznej warstwy izolacyjnej oraz cienkiego tynku nakładanego bezpośrednio na tę warstwę z odpowiednim zagruntowaniem i zbrojeniem siatką. Taka struktura okładziny powoduje, że w pewnym zakresie częstotliwości następuje istotne obniżenie izolacyjności akustycznej.

Drugim rodzajem okładzin są ustroje, których głównym zadaniem jest poprawa izolacyjności akustycznej ściany. W praktyce są one stosowane znacznie rzadziej niż typowe okładziny termoizolacyjne, zazwyczaj w przypadku gdy izolacyjność akustyczna istniejącej ściany jest niewystarczająca i należy ją zwiększyć. Konstrukcja okładziny akustycznej jest inna niż typowej izolacji termicznej. Warstwę zewnętrzną stanowi płyta gipsowo-kartonowa mocowana do odrębnego szkieletu wykonanego z profili stalowych lub drewnianych. Przestrzeń pomiędzy zewnętrzną płytą a licem ściany jest wypełniona materiałem dźwiękochłonnym, zwykle wełną mineralną (nie styropianem). Takie rozwiązanie poprawia izolacyjność akustyczną.

W artykule omówię właściwości akustyczne dodatkowych ustrojów izolacyjnych z uwzględnieniem dwóch najczęściej spotykanych w praktyce rodzajów okładzin, tj. bezspoinowych ociepleń ściany zewnętrznej oraz ustrojów akustycznych stosowanych na ścianach wewnętrznych. Mówiąc o właściwościach akustycznych dodatkowych ustrojów izolacyjnych, trzeba podkreślić, że występują tu dwa odrębne zagadnienia: wpływ okładziny na bezpośrednią transmisję dźwięku przez przegrodę oraz wpływ na wartość przenoszenia bocznego. Zagadnienia omawiane w artykule są związane jedynie z bezpośrednią transmisją dźwięku przez przegrodę.

Układ rezonansowy

Ścianę masywną z dodatkowym ustrojem izolacyjnym można schematycznie przedstawić jako układ dwóch mas powiązanych warstwą sprężystą. Oprócz zjawiska koincydencji i częstotliwości rezonansowych charakterystycznych dla poszczególnych elementów składowych takiej przegrody, istotny wpływ na jej właściwości akustyczne ma częstotliwość rezonansowa całego układu. Zależnie od położenia tej częstotliwości dodatkowa warstwa może spowodować poprawę lub pogorszenie izolacyjności akustycznej w porównaniu z izolacyjnością przegrody masywnej, na której została zastosowana. W przypadku, gdy warstwa izolacyjna jest zamocowana bezpośrednio do ściany bez słupków, listew itp., częstotliwość rezonansową możemy wyznaczyć ze wzoru:

$$f_0 = 160\sqrt{S'\left(\frac{1}{m'_1}+\frac{1}{m'_2}\right)} \qquad (1)$$

gdzie:

S' – sztywność dynamiczna warstwy izolacyjnej [MN/m^3];

m'_1, m'_2, – masa powierzchniowa odpowiednich warstw przegrody [kg/m^2].

W przypadku, gdy masa powierzchniowa przegrody podstawowej jest wielokrotnie większa od masy okładziny, wzór (1) można przedstawić w postaci uproszczonej:

$$f_0 = 160\sqrt{\frac{S'}{m'_2}} \qquad (2)$$

gdzie:

S' – jak we wzorze (1);

m'_2 – masa powierzchniowa płyty okładzinowej [kg/m^2].

Taka sytuacja występuje zazwyczaj w przypadku lekkich ociepleń ściany zewnętrznej (BSO), gdzie masa cienkiego tynku okładziny nie przekracza 10 kg/m^2.

Jeżeli dodatkowa warstwa izolacyjna jest wykonana z zastosowaniem metalowych lub drewnianych słupków bądź listew, które nie są zamocowane bezpośrednio do ściany podstawowej, a przestrzeń zamknięta pomiędzy licem ściany a zewnętrzną płytą okładziny jest wypełniona materiałem porowatym o oporności przepływu $r \geq 5$ kPA s/m^2, to częstotliwość rezonansową należy obliczać ze wzoru:

$$f_0 = 160\sqrt{\frac{0{,}111}{d}\left(\frac{1}{m'_1}+\frac{1}{m'_2}\right)} \qquad (3)$$

gdzie:

d – grubość przestrzeni pomiędzy ścianą a płytą okładziny [m];

m'_1 m'_2 – masa powierzchniowa odpowiednich warstw przegrody [kg/m^2].

* Instytut Techniki Budowlanej

Jest to sytuacja typowa dla dodatkowych okładzin akustycznych stosowanych na ścianach wewnętrznych w celu poprawy ich izolacyjności akustycznej (w polskich warunkach klimatycznych tego typu ustroje są stosowane bardzo rzadko w celu uzyskania lepszych parametrów cieplnych).

Z przedstawionych wzorów wynika, że przy odpowiednio dużej masie przegrody podstawowej położenie częstotliwości rezonansowej zależy głównie od sztywności dynamicznej warstwy izolacyjnej oraz od masy powierzchniowej zastosowanej okładziny. Położenie częstotliwości rezonansowej ma zasadniczy wpływ na przebieg charakterystyki izolacyjności akustycznej, a także na wartości jednoliczbowych wskaźników oceny. W zakresie leżącym znacznie poniżej częstotliwości rezonansowej zastosowanie dodatkowej warstwy izolacyjnej praktycznie nie wpływa na właściwości akustyczne ściany. W rejonie częstotliwości rezonansowej następuje raptowny spadek izolacyjności, a jego wielkość zależy od wartości tłumienia układu. Dopiero powyżej częstotliwości rezonansowej następuje szybki wzrost izolacyjności akustycznej przegrody z okładziną. Zatem **zastosowanie dodatkowego ustroju izolacyjnego o cechach rezonansowych powoduje pogorszenie izolacyjności akustycznej przegrody w pewnym zakresie częstotliwości**.

W związku z tym, że o wartości jednoliczbowych wskaźników oceny decydują zwykle właściwości akustyczne ściany uzyskiwane w zakresie niskich i średnich częstotliwości, **korzystny efekt zastosowania dodatkowej okładziny można spowodować, przesuwając częstotliwość rezonansową całego układu w stronę niskich częstotliwości aż poza zakres uwzględniany przy obliczaniu wskaźników jednoliczbowych**. Efekt ten można uzyskać, zmniejszając sztywność dynamiczną warstwy izolacyjnej, stosując płytę zewnętrzną o odpowiednio dużej masie oraz zapewniając odpowiednio dużą odległość pomiędzy licem ściany a płytą okładziny. W praktyce występują jednak istotne ograniczenia techniczne. W przypadku lekkich ociepleń ścian zewnętrznych warstwa stosowana jako dodatkowa izolacja termiczna ściany stanowi warstwę nośną dla tynku, a zatem jej sztywność ze względów konstrukcyjnych nie może być zbyt mała. Masa okładziny (tynku) stosowanej w lekkich ustrojach wynosi zwykle kilka kg/m^2. Z kolei grubość warstwy izolacyjnej jest zdeterminowana wymaganiami cieplnymi. W przypadku izolacji akustycznej ściany wewnętrznej w praktyce dąży się do maksymalnego ograniczenia całkowitej grubości ściany, a więc także grubości okładziny. Przy takich uwarunkowaniach częstotliwość rezonansowa występuje zwykle w zakresie 80 – 500 Hz zależnie od konstrukcji dodatkowego ustroju. Jeżeli częstotliwość znajdzie się powyżej 160 Hz, istnieje duże prawdopodobieństwo, że wartości jednoliczbowych wskaźników oceny izolacyjności akustycznej ściany po zastosowaniu ustroju izolacyjnego ulegną zmniejszeniu.

Charakterystyka akustyczna ustroju izolacyjnego

Podstawowym parametrem oceny akustycznej ustroju izolacyjnego jest **ważony wskaźnik poprawy izolacyjności akustycznej właściwej**. Wskaźnik ten umożliwia porównanie właściwości akustycznych danego wyrobu z innymi ustrojami w celach rankingowych, a także pozwala na oszacowanie wpływu danego ustroju na izolacyjność akustyczną ściany, na której będzie zastosowany. Metoda wyznaczania ważonego wskaźnika poprawy izolacyjności akustycznej właściwej okładziny ściennej jest analogiczna jak w przypadku określania przyrostu izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych układów podłogowych (ΔL_w) stosowanych jako dodatkowa warstwa na stropie.

Właściwości akustyczne dodatkowego ustroju izolacyjnego są ustalane na podstawie badań laboratoryjnych. Standardowe badanie jest wykonywane na masywnej ścianie odniesienia, która została zdefiniowana w normie PN-EN ISO 140-16:2008. Ważone wskaźniki poprawy izolacyjności akustycznej właściwej, ΔR_w, ΔR_{A1} oraz ΔR_{A2} są obliczane zgodnie z procedurą ważenia znajdującą się w tej normie i powinny być podawane w aprobacie technicznej danego wyrobu. Wartości wskaźników stanowią ogólną charakterystykę ustroju i mogą być wykorzystywane do oceny jego właściwości akustycznych w porównaniu z innymi rozwiązaniami (wyrobami), a także do prognozowania właściwości akustycznych dodatkowych okładzin, jeżeli są one stosowane na ścianach masywnych o konstrukcji zbliżonej do normowej ściany odniesienia. Ten warunek w większości przypadków spełniają masywne jednorodne ściany wewnętrzne. Jednak konstrukcja ścian zewnętrznych zazwyczaj znacznie odbiega od normowej ściany odniesienia. W Polsce ściany zewnętrzne najczęściej są wykonywane z pustaków ceramicznych lub z betonu komórkowego. W takiej sytuacji okładziny termoizolacyjne przeznaczone do stosowania na tego typu ścianach powinny być badane na ścianie o konkretnej konstrukcji, która będzie wykonywana w warunkach rzeczywistych. W wyniku badań określa się wartość bezpośredniej różnicy wskaźników ważonych izolacyjności akustycznej właściwej przegrody z okładziną i bez okładziny, które są oznaczone symbolami $\Delta R_{w,direct}$, $\Delta R_{A1,\ direct}$, $\Delta R_{A2,direct}$. Wartości tych wskaźników można wykorzystać tylko do oszacowania efektu zastosowania okładziny na ścianie o zbliżonej konstrukcji.

Możliwości oszacowania przyrostu izolacyjności akustycznej

Wpływ zastosowania dodatkowego ustroju na izolacyjność akustyczną konkretnej ściany należy w zasadzie prognozować na podstawie danych uzyskanych w badaniach laboratoryjnych rozpatrywanej okładziny, uwzględniając wartości wskaźników poprawy izolacyjności akustycznej właściwej lub bezpośredniej różnicy wskaźników ważonych. W przypadku braku wyników badań można skorzystać z uproszczonej metody podanej w PN-EN 12354-1:2002 pozwalającej na oszacowanie przyrostu izolacyjności ΔR_w na podstawie częstotliwości rezonansowej f_0. W tabeli 1 podano wartości wskaźnika ΔR_w ścian charakteryzujących się wskaźnikiem R_w 20 – 60 dB. Dla częstotliwości rezonansowej powyżej 160 Hz szacowane wartości wskaźnika ΔR_w są ujemne, a w zakresie 630 – 1600 Hz osiągają wartość –10 dB, co oznacza, że zgodnie z podaną metodą po zastosowaniu okładziny nastąpi spadek wartości wskaźnika R_w aż o 10 dB.

Częstotliwość rezonansową można określić, korzystając z wzorów (1 – 3), wprowadzając jako dane wejściowe

Tabela 1. Ważony wskaźnik poprawy izolacyjności akustycznej właściwej ΔR_w dla ścian charakteryzujących się wskaźnikiem R_w w zakresie 20 – 60 dB wg PN-EN 12354-1:2002

f_0 [Hz]	≤ 80	100	125	160	200	250	315	400	500	630 – 1600	>1600
ΔR_w [dB]	$35 - R_w/2$	$32 - R_w/2$	$30 - R_w/2$	$28 - R_w/2$	-1	-3	-5	-7	-9	-10	-5

R_w – oznacza wskaźnik izolacyjności akustycznej przegrody podstawowej.
Dla częstotliwości rezonansowych poniżej 200 Hz minimalna wartość ΔR_w wynosi 0 dB.

sztywność dynamiczną materiału izolacyjnego oraz masę powierzchniową zewnętrznej warstwy tynku. Sztywność dynamiczna jest cechą materiału ustaloną na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych wg PN-ISO 9051-1.

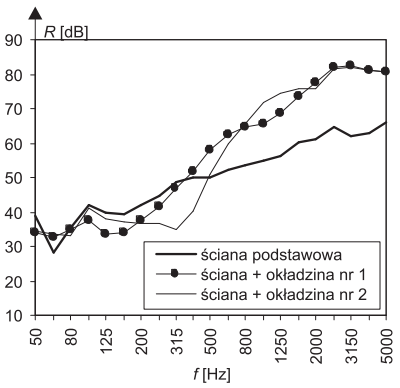
Podana w PN-EN 12354-1:2002 metoda szacowania przyrostu izolacyjności akustycznej okładziny ma kilka wad. Przede wszystkim odnosi się do wartości wskaźnika R_w, podczas gdy w Polsce do oceny właściwości akustycznych ściany zewnętrznej jest stosowany głównie wskaźnik R_{A2}, a w przypadku ściany wewnętrznej wskaźnik R_{A1} (wskaźnik R_w nie jest stosowany już od kilku lat). Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że wartość przyrostu izolacyjności wyrażona wskaźnikiem ΔR_w nie jest taka sama jak wartości wskaźników ΔR_{A1} oraz ΔR_{A2}. Drugi poważny problem jest związany z możliwością ustalenia wiarygodnej wartości sztywności dynamicznej, a w efekcie częstotliwości rezonansowej układu. Dotyczy to głównie lekkich ocieplań, w których warstwa izolacyjna została wykonana z wełny mineralnej. Metoda badania sztywności dynamicznej podana w PN-ISO 9051-1 dotyczy materiałów stosowanych jako warstwa elastyczna w podłogach pływających. Badanie jest zatem wykonywane pod obciążeniem 200 kg/m^2, natomiast rzeczywista masa cienkiego tynku wynosi ok. 8 kg/m^2. Z doświadczenia wynika, że ta różnica, zwłaszcza w przypadku wełny mineralnej, może powodować duży błąd oszacowania.

Wyniki badania ustrojów izolacyjnych

Okładziny termoizolacyjne. Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych, w literaturze zagranicznej znany jako ETICS (External Thermal Insulation Composite System), jest stosowany powszechnie zwłaszcza przy prowadzeniu prac termomodernizacyjnych budynków prefabrykowanych z lat siedemdziesiątych, ale także przy ocieplaniu obiektów z początku XX w. oraz przy wykonywaniu izolacji termicznej budynków współczesnych (fotografie). W budynkach, w których zastosowano masywne ściany zewnętrzne, o wypadkowej izolacyjności akustycznej całej ściany decydują okna i nawiewniki powietrza. Problem właściwości akustycznych dodatkowej okładziny ściennej nabiera znaczenia w przypadku budynków zlokalizowanych w strefach hałaśliwych: w sąsiedztwie tras komunikacyjnych, lotnisk i innych uciążliwych źródeł hałasu, zwłaszcza jeżeli jest rozpatrywane pomieszczenie narożne usytuowane przy ścianie szczytowej.

Przykład zastosowania systemu BSO na budynkach z różnego okresu

Na rysunku 1 przedstawiono wyniki badań wpływu dodatkowej okładziny termicznej zastosowanej na masywnej ścianie z drążonych bloczków silikatowych grubości 24 cm. Porównano dwa ustroje tego samego systemu z warstwą izolacyjną grubości 15 cm wykonaną ze styropianu i twardej wełny mineralnej. Częstotliwość rezonansowa i strefa obniżenia izolacyjności akustycznej jest wyraźnie widoczna. Zróżnicowanie położenia częstotliwości rezonansowej jest spowodowane różną sztywnością dynamiczną zastosowanych materiałów izolacyjnych.



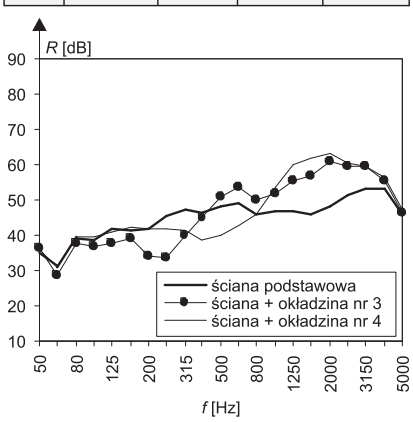
Rys. 1. Izolacyjność akustyczna ściany z bloczków silikatowych z dwoma różnymi okładzinami termicznymi

Uzyskane w wyniku badań wartości bezpośredniej różnicy wskaźników ważonych izolacyjności akustycznej właściwej dwóch różnych okładzin zestawiono w tabeli 2. W przypadku wskaźnika ΔR_w występuje zgodność z wartościami prognozowanymi wg PN-EN 12354-1:2002, natomiast wartości pozostałych wskaźników są inne.

Na rysunku 2 pokazano analogiczne wyniki badań akustycznych ściany wykonanej z drążonych elementów ceramicznych grubości 38 cm. Porównano dwa ustroje tego samego syste-

Tabela 2. Ściana z bloczków silikatowych – bezpośrednia różnica wskaźników ważonych izolacyjności akustycznej właściwej dwóch różnych okładzin

Okładzina	f_0 [Hz]	$\Delta R_{w,direct}$ [dB]	$\Delta R_{A1,direct}$ [dB]	$\Delta R_{A2,direct}$ [dB]
nr 1	125 – 160	0	-1	-3
nr 2	315	-4	-5	-6



Rys. 2. Izolacyjność akustyczna ściany z pustaków ceramicznych z dwoma różnymi okładzinami termoizolacyjnymi

mu z izolacją grubości 10 cm ze styropianu i twardej wełny mineralnej (tabela 3). Podobnie jak w poprzednim przypadku częstotliwość rezonansowa i strefa obniżenia izolacyjności akustycznej jest bardzo wyraźna.

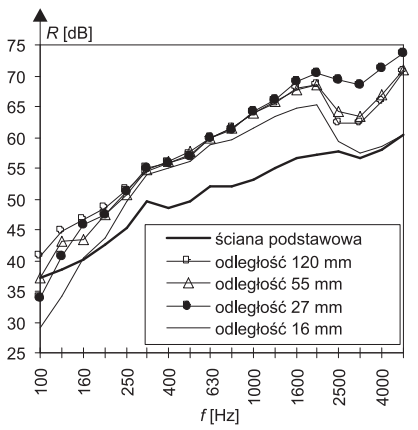
Tabela 3. Ściana z pustaków ceramicznych – bezpośrednia różnica wskaźników ważonych izolacyjności akustycznej właściwej dwóch różnych okładzin

Okładzina	f_0 [Hz]	$\Delta R_{w,direct}$ [dB]	$\Delta R_{A1,direct}$ [dB]	$\Delta R_{A2,direct}$ [dB]
nr 3	250	2	0	-2
nr 4	400	0	-1	-1

Struktura rozpatrywanej ściany ceramicznej odbiega od struktury masywnej jednorodnej przegrody normowej. Wartości wskaźników jednoliczbowych uzyskane w wyniku badań znacznie różnią się od prognozowanych teoretycznie. Oszacowanie wpływu okładziny na tego typu ściany jest możliwe tylko na podstawie wyników badań uzyskanych na ścianach o takiej samej lub podobnej konstrukcji.

Okładziny akustyczne. Okładziny stosowane na ścianach wewnętrznych w celu zwiększenia ich izolacyjności akustycznej są wykonywane na odrębnym szkielecie, do którego są mocowane płyty gipsowo-kartonowe. Wypełnienie przestrzeni pomiędzy licem ściany a płytą okładzinową stanowi wełna mineralna. Grubość okładziny, która ma decydujący wpływ na położenie częstotliwości rezonansowej, jest w praktyce pewnym kompromisem związanym z dążeniem do maksymalnego ograniczenia całkowitej grubości ściany.

Na rysunku 3 przedstawiono wyniki badań izolacyjności akustycznej ściany masywnej oraz tej samej ściany z dodatkowymi ustrojami izolacyjnymi różnej grubości. W każdym przypadku zastosowano pojedynczą płytę gipsowo-kartonową mocowaną do szkieletu, która znajdowała się w różnej odległości od ściany zależnie od grubości okładziny (16 – 120 mm).



Rys. 3. Izolacyjność akustyczna ściany masywnej z okładzinami o różnej grubości

Przesunięcie częstotliwości rezonansowej wraz ze zmianą odległości *d* płyty okładziny od ściany wpływa na przebieg krzywych izolacyjności akustycznej w rejonie niskich częstotliwości. W przypadku odległości 55 – 120 mm przyrost izolacyjności akustycznej badanych ustrojów ma dodatnie wartości w całym rozpatrywanym zakresie (rysunek 3). W przypadku mniejszych odległości (16 – 27 mm) po zastosowaniu okładziny występuje spadek izolacyjności akustycznej w rejonie 100 – 125 Hz. W przypadku odległości płyty 27 – 120 mm poprawa izolacyjności akustycznej wyrażona wskaźnikiem ΔR_{A1} oraz ΔR_w ma prawie jednakowe wartości 6 – 7 dB, natomiast w przypadku odległości 16 mm następuje wyraźny spadek (tabela 4). Wskaźnik ΔR_{A2}, który jest bardziej wrażliwy na wyniki uzyskiwane w zakresie niskich częstotliwości, ulega systematycznemu zmniejszeniu wraz z redukcją grubości okładziny, a przy odległości 16 mm przyjmuje wartość ujemną.

Tabela 4. Wartości bezpośredniej różnicy wskaźników ważonych izolacyjności akustycznej właściwej okładzin usytuowanych w różnej odległości od ściany

Odległość *d* [mm]	$\Delta R_{w,direct}$ [dB]	$\Delta R_{A1,direct}$ [dB]	$\Delta R_{A2,direct}$ [dB]
120	7	**7**	6
55	6	**7**	5
27	6	**6**	3
16	3	**2**	-2

Z okazji Świąt Bożego Narodzenia i Nowego Roku
Wszystkim Pracownikom
Służb Nadzoru Budowlanego i Administracji Architektoniczno-Budowlanej
oraz Czytelnikom miesięcznika „Materiały Budowlane”
składam najserdeczniejsze życzenia zdrowia, szczęścia i pomyślności.
Niech zbliżające się Święta Bożego Narodzenia
spędzone w gronie najbliższych
przyniosą Państwu wiele radości i optymizmu,
a Nowy Rok 2009
będzie wypełniony sukcesami
w życiu osobistym oraz zawodowym.

Robert Dziwiński
Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Gorzowie Wlkp.

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Gorzowie Wielkopolskim został utworzony 1 stycznia 1999 r. w wyniku reformy administracyjnej kraju, która wprowadziła podział organów administracji publicznej na administrację architektoniczno-budowlaną i nadzór budowlany. Obecnie na terenie województwa lubuskiego funkcjonuje 14 Powiatowych Inspektoratów Nadzoru Budowlanego. WINB w Gorzowie Wlkp. stanowi aparat pomocniczy Lubuskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego. Funkcję Lubuskiego WINB sprawuje **Blanka Leszczyńska**.

Województwo lubuskie to jeden z dwóch regionów kraju posiadających dwie stolice: Gorzów Wlkp. (miasto – 77 km^2 powierzchni i ok. 130 tys. mieszkańców) z siedzibą administracji rządowej i Zieloną Górę (58 km^2 powierzchni i blisko 120 tys. ludności), gdzie urzęduje samorząd województwa. Oba miasta stanowią równorzędne centra administracyjne, produkcyjne, usługowe i kulturalne – co jest gwarantem równomiernego rozwoju całego regionu. Powstał on po reformie administracyjnej w 1999 r. i obejmuje większość gmin dawnych dwóch województw – gorzowskiego i zielonogórskiego oraz niewielką część leszczyńskiego. Powierzchnia regionu to 684,9 tys. ha, a zamieszkuje go niewiele ponad milion mieszkańców (72 osoby/km^2).

Województwo lubuskie jest jednym z pięciu regionów o najniższym zanieczyszczeniu środowiska i pierwszym pod względem wielkości obszarów leśnych (ok. 49% obszaru). Budowlaną wizytówką regionu jest elektrownia szczytowo-pompowa w Dychowie.

Działalność merytoryczna Inspektoratu wynika z przepisów ustawy z 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* oraz ustawy z 16 kwietnia 2004 r. *o wyrobach budowlanych*. W Wojewódzkim Inspektoracie Nadzoru Budowlanego w Gorzowie Wlkp. działają: 3 wydziały merytoryczne, Zespół ds. Organizacyjnych i Samodzielne Stanowisko Głównego Księgowego, a zatrudnionych jest 18 osób, w tym 13 na stanowiskach merytorycznych.

• **Wydział Inspekcji i Kontroli (WIK)** jest kierowany przez p.o. Naczelnika Wydziału **Roberta Lacroix**. Do zakresu działania tego wydziału należą kompetencje trzech zespołów: Kontroli Kompleksowych, Problemowych oraz Doraźnych i Sprawdzających; Inspekcji Terenowej; Budownictwa na Terenach Zamkniętych.

Wydział realizuje zadania nadzoru budowlanego jako organu I instancji dotyczące kontroli budów oraz użytkowania obiektów. Kontrola obejmuje: drogi krajowe, wojewódzkie, autostrady, lotniska, porty rzeczne, obiekty na terenach kolejowych, obiekty hydrotechniczne oraz obiekty i roboty budowlane na terenach zamkniętych. Do kompetencji wydziału należy również wydawanie pozwoleń na użytkowanie, przyjmowanie zawiadomień o rozpoczęciu i zakończeniu robót budowlanych, prowadzenie postępowań wyjaśniających przyczyny i okoliczności powstania katastrof budowlanych, karanie za wykroczenia grzywnami w drodze mandatu karnego, rozpatrywanie skarg i wniosków związanych z przedmiotowym zakresem działania, współdziałanie z innymi organami kontroli ścigania oraz sądami. Ponadto w sprawach obiektów hydrotechnicznych pracownicy WIK współdziałają z Lubuskim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w Zielonej Górze (uczestniczą w wiosennych i jesiennych przeglądach wałów przeciwpowodziowych) oraz z Wojewódzkim Centrum Zarządzania Kryzysowego.

• **Wydział Wyrobów Budowlanych (WB)**, w którym obecnie stanowisko naczelnika nie jest obsadzone z uwagi na brak kandydatów o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu zawodowym, zajmuje się przede wszystkim kontrolami wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu oraz prowadzeniem postępowań administracyjnych w przypadkach, kiedy wyroby budowlane zostały wprowadzone do obrotu niezgodnie z wymaganiami ustawy.

• **Wydział Orzecznictwa Administracyjnego i Skarg (OA)**, kierowany przez **Ewę Gębkę**, realizuje zadania dotyczące orzecznictwa administracyjnego w I i II instancji. Prowadzi postępowania odwoławcze od rozstrzygnięć powiatowych inspektorów nadzoru budowlanego, rozpatruje i załatwia skargi i wnioski, a także prowadzi postępowania administracyjne w trybie nadzwyczajnym jako organ I instancji.

• **Zespół ds. Organizacyjnych (OR)**, kierowany przez **Katarzynę Łazowską**, realizuje zadania w zakresie administracyjno-gospodarczym, m.in. prowadzi archiwum i sekretariat.

W 2007 r. oraz w okresie do 31.10.2008 r. **Lubuski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego wydał 716 decyzji i 366 postanowień, w tym 295 decyzji i 134 postanowienia jako organ I instancji, a 421 decyzji i 232 postanowienia jako organ II instancji**. Rozpatrzył także **356** skarg na powiatowych inspektorów nadzoru budowlanego. Ponadto pracownicy WINB w Gorzowie Wlkp. przeprowadzili **247** kontroli, w tym:

- 80 kontroli utrzymania obiektów budowlanych;
- 41 kontroli obiektów w trakcie budowy;
- 48 kontroli obowiązkowych, dokonanych przed wydaniem pozwolenia na użytkowanie;
- 3 kontrole doraźne PINB;
- 14 kontroli obiektów w trakcie budowy na terenach zamkniętych;
- 61 kontroli utrzymania obiektów budowlanych na terenach zamkniętych;

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego
w Gorzowie Wlkp.
66-400 Gorzów Wlkp., ul. Kosynierów Gdyńskich 75
tel./fax (095) 721-54-63
e-mail: winb@gorzow.com.pl, www.winb.gorzow.com.pl

a także skontrolowali 329 wyrobów budowlanych u 31 producentów i 90 sprzedawców, w tym 118 wyrobów ze znakiem CE i 189 ze znakiem budowlanym B.

Dążąc do podniesienia stanu bezpieczeństwa obiektów budowlanych na teranie woj. lubuskiego, pragnę zwrócić uwagę, że jako Lubuski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego podejmuję wszelkie możliwe działania w celu stabilizacji i podnoszenia kwalifikacji kadry urzędniczej, która jest podstawą każdej publicznej instytucji. W tym celu organizuję warsztaty dla służb nadzoru budowlanego województwa. Spotkania odbywają się z udziałem osób o dużej wiedzy merytorycznej i doświadczeniu, takich jak: prokurator okręgowy; przedstawiciele Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego; Uniwersytetu Wrocławskiego – Zakładu Postępowania Administracyjnego i Sądownictwa Administracyjnego; Centrum Kontroli Placów Zabaw; Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej.

Blanka Leszczyńska
Lubuski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego

Komunikat Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego do właścicieli, zarządców i użytkowników obiektów

W związku ze wzmożonym, w okresie jesienno-zimowym, występowaniem zagrożeń związanych z eksploatacją instalacji grzewczych, przypominam o spoczywającym na właścicielach i zarządcach obiektów budowlanych obowiązku przeprowadzenia, co najmniej raz w roku, okresowej kontroli stanu technicznego użytkowanych obiektów budowlanych, a w szczególności **sprawdzenia instalacji gazowych oraz przewodów kominowych: dymowych, spalinowych i wentylacyjnych** (art. 62 ust. 1 *ustawy – Prawo budowlane* – Dz.U.06.156.1118 z późn. zm.).

Zgodnie z przepisami *ustawy – Prawo budowlane* kontrolę stanu technicznego powinny przeprowadzać: w odniesieniu do przewodów dymowych oraz grawitacyjnych przewodów spalinowych i wentylacyjnych – osoby posiadające kwalifikacje mistrza w rzemiośle kominiarskim bądź osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności, natomiast w odniesieniu do przewodów kominowych, kominów przemysłowych, kominów wolno stojących oraz kominów lub przewodów kominowych, w których ciąg kominowy jest wymuszony pracą urządzeń mechanicznych – osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności.

Przypominam, że na właścicielach, zarządcach i użytkownikach obiektów budowlanych spoczywa ponadto **obowiązek usunięcia, w czasie lub bezpośrednio po przeprowadzonej kontroli, stwierdzonych uszkodzeń oraz uzupełnienia braków, które mogłyby spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia, pożar, wybuch albo zatrucie gazem**. Kto nie zapewnia wykonania okresowej kontroli, podlega karze grzywny (*art. 93 pkt 8 ustawy – Prawo budowlane*), a kto niewłaściwie utrzymuje i użytkuje obiekt budowlany lub nie zapewnia bezpieczeństwa użytkowania obiektu budowlanego, podlega grzywnie nie mniejszej niż 100 stawek dziennych, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku (*art. 91a ustawy – Prawo budowlane*). Ponadto przypominam, że właściciele i zarządcy mają obowiązek stosować się do przepisów rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z 21.04.2006 r. w sprawie *ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów* (Dz.U.06.80.563). Dotyczy to obowiązku **usuwania zanieczyszczeń z przewodów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych**. W obiektach, w których odbywa się proces spalania paliwa stałego, ciekłego lub gazowego, usuwa się zanieczyszczenia z przewodów dymowych i spalinowych (§ 30 ust. 1):

1) od palenisk zakładów zbiorowego żywienia i usług gastronomicznych – co najmniej raz w miesiącu, jeżeli przepisy miejscowe nie stanowią inaczej;

2) od pozostałych palenisk opalanych paliwem stałym – co najmniej cztery razy w roku;

3) od pozostałych palenisk opalanych paliwem płynnym i gazowym – co najmniej dwa razy w roku.

W wymienionych obiektach usuwa się zanieczyszczenia z przewodów wentylacyjnych co najmniej raz w roku, jeżeli większa częstotliwość nie wynika z warunków użytkowych (§ 30 ust. 2).

Jednocześnie zalecam zarządcom i właścicielom kierowanie do użytkowników obiektów budowlanych, a zwłaszcza lokali mieszkalnych, **apeli o przestrzeganie podstawowych zasad bezpieczeństwa ich użytkowania** w celu uniknięcia m.in. zagrożenia zatruciem tlenkiem węgla, wybuchem gazu oraz pożarem. Przypominam, że najczęstszą przyczyną zatrucia tlenkiem węgla (zaczadzenia) w budynkach jest niesprawność urządzeń spalających paliwo lub niewłaściwa wentylacja. Uniemożliwienie, a nawet ograniczenie odpływu produktów spalania (dymu, spalin), związane z niedrożnością i niewłaściwym ciągiem w kanałach odprowadzających, przy jednoczesnym braku dopływu odpowiedniej ilości powietrza do pomieszczeń, w których znajdują się urządzenia spalające paliwo stałe (węgiel, koks, drewno itp.), ciekłe lub gazowe – jest przyczyną powstawania szczególnie niebezpiecznego gazu (czadu), powodującego często śmiertelne zatrucia użytkowników budynków. Brak szczelności i sprawności instalacji gazowych oraz niewłaściwa wentylacja pomieszczeń może również doprowadzić do bardzo groźnych w skutkach wybuchów gazu, często powodujących pożar, katastrofę budowlaną, zagrożenie bezpieczeństwa życia lub zdrowia ludzi.

Wskazane jest, by uświadamiać zagrożenie i apelować o właściwy sposób eksploatacji wszelkiego rodzaju urządzeń spalających paliwo oraz o zapewnienie drożności i właściwego ciągu przewodów odprowadzających produkty spalania i przewodów wentylacyjnych w pomieszczeniach. Należy przypominać użytkownikom budynków, że nie wolno zasłaniać otworów nawiewnych ani wywiewnych oraz ogrzewać pomieszczeń kuchenkami gazowymi.

Robert Dziwiński
Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

Departament Wyrobów Budowlanych GUNB informuje:

Importer jako podmiot wprowadzający wyrób budowlany do obrotu

Pojęcie importera nie występuje w ustawie z 16 kwietnia 2004 r. *o wyrobach budowlanych* (Dz.U. nr 92, poz. 881), występuje natomiast w ustawie z 30 sierpnia 2002 r. *o systemie oceny zgodności* (Dz.U. z 2004 r. nr 204, poz. 2087 z późn. zm.). Importer został w niej wymieniony jako jeden z podmiotów, dokonujących wprowadzenia do obrotu wyrobu. Zgodnie bowiem z art. 5 pkt 2 wymienionej ustawy, ilekroć jest mowa o wprowadzeniu do obrotu, należy przez to rozumieć przekazanie po raz pierwszy wyrobu użytkownikowi, konsumentowi bądź sprzedawcy przez producenta, jego upoważnionego przedstawiciela lub importera.

7 stycznia 2007 r. 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) została wprowadzona definicja importera.

Zgodnie z art. 5 pkt 21 ustawy *o systemie oceny zgodności* importerem jest osoba fizyczna, prawna lub jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, mająca siedzibę na terytorium państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – strony umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, która wprowadza do obrotu lub oddaje do użytku wyroby pochodzące z krajów trzecich.

Wraz z wprowadzeniem definicji importera, ustawą tą nałożono również określone obowiązki na importera wyrobów. Stosownie do przepisu art. 13a ust. 1 producent lub jego upoważniony przedstawiciel jest obowiązany przechowywać dokumentację dotyczącą wyrobów oraz wyników dokonanej oceny zgodności wyrobów przez 10 lat od daty wyprodukowania ostatniego wyrobu, którego dokumentacja dotyczy, o ile przepisy szczególne nie stanowią inaczej. W przypadku, gdy producent ma siedzibę poza terytorium Unii Europejskiej i państw członkowskich Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stron umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym i nie ustanowił upoważnionego przedstawiciela, wówczas do przechowywania kopii dokumentacji dotyczącej wyrobu i przeprowadzonej oceny zgodności przez okres, o którym mowa w ust. 1, obowiązany jest importer (art. 13a ust. 2 ustawy).

Wymienione wymagania odnoszą się w sposób bezpośredni również do importera wprowadzającego do obrotu wyrób budowlany oznakowany CE, pochodzący z kraju trzeciego. Podkreślenia wymaga jednocześnie fakt, że importer wyrobu budowlanego nie uczestniczy w ocenie zgodności wyrobu, co wynika z określonych przepisami ustawy *o wyrobach budowlanych* zasad wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych. Ustawa i akty wykonawcze do niej wskazują, że jedynym podmiotem upoważnionym do wydania deklaracji zgodności i oznakowania wyrobu budowlanego znakiem zgodności jest wyłącznie producent wyrobu lub jego upoważniony przedstawiciel. Jest to zgodne z Dyrektywą 89/106/EWG, której postanowienia zostały wdrożone ustawą *o wyrobach budowlanych*. Zatem importer wprowadzający wyrób budowlany do obrotu nie może dokonać oceny zgodności tego wyrobu, pozwalającej na oznakowanie go odpowiednim znakiem zgodności.

Obowiązek ustanowienia upoważnionego przedstawiciela producenta

Ustawa *o wyrobach budowlanych* nie określa obowiązku ustanowienia przez producenta spoza Europejskiego Obszaru Gospodarczego swojego upoważnionego przedstawiciela na terytorium Polski lub innego państwa członka EOG w przypadku wyrobów znakowanych oznakowaniem CE. Jednocześnie przepis § 12 ust. 2 pkt 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. *w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE* (Dz.U. nr 195, poz. 2011) stanowi, że oznakowaniu CE powinny towarzyszyć dodatkowe informacje, m.in. adres upoważnionego przedstawiciela, jeżeli producent ma siedzibę poza państwem członkowskim Europejskiego Obszaru Gospodarczego. W związku z tym, że rozporządzeniem nie są nakładane obowiązki, a jedynie określany sposób ich realizacji, nie można uznać, iż cytowany przepis określa obowiązek ustanowienia upoważnionego przedstawiciela, a jedynie, że określa obowiązek zamieszczenia danych o upoważnionym przedstawicielu, jeżeli taki przedstawiciel został ustanowiony. Jest to zgodne z zasadami określonymi przez Dyrektywę 89/106/EWG, która nie wymaga, aby producent posiadał firmę na obszarze Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG), ani również, aby producent z kraju spoza EOG ustanowił upoważnionego przedstawiciela w EOG.

Odmiennie ta kwestia została uregulowana w systemie krajowym wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu z oznakowaniem znakiem budowlanym. Artykuł 8 ust. 1 ustawy *o wyrobach budowlanych* jednoznacznie stanowi, że oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, z zastrzeżeniem ust. 2 – 4, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu lub aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt budowlany wymagań podstawowych. Jednocześnie zgodnie z art. 2 pkt 6 ustawy przez producenta należy rozumieć także upoważnionego przedstawiciela producenta. Zatem wyrób budowlany producenta mającego siedzibę poza granicami Polski może zostać oznakowany znakiem budowlanym tylko wówczas, jeżeli producent ten ustanowi swojego upoważnionego przedstawiciela na terytorium RP.

Importer a upoważniony przedstawiciel producenta

Definicję upoważnionego przedstawiciela określa przepis art. 5 pkt 5 ustawy *o systemie oceny zgodności*, zgodnie z którym przez upoważnionego przedstawiciela należy rozumieć osobę fizyczną lub prawną mającą siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej lub w Unii Europejskiej, wyznaczoną przez producenta do działania w jego imieniu. Upoważniony przedstawiciel producenta w rozumieniu wymienionego przepisu oraz w rozumieniu ustawy o *wyrobach budowlanych* (art. 2 pkt 6) nie powinien być mylony z przedstawicielem handlowym, takim jak upoważniony dystrybutor.

Importer może dokonywać wprowadzenia wyrobu do obrotu na dany rynek (europejski lub krajowy) bez wiedzy i prawnej zgody producenta. Według Dokumentu Informacyjnego D, dotyczącego Dyrektywy 89/106/EWG, importer jest prawnie odpowiedzialny za spełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących wyrobu, obowiązujących na rynku EOG. W przypadku, gdy producent z kraju trzeciego nie posiada upoważnionego przedstawiciela na terenie EOG, a pojawi się problem, to władze rynkowe zwrócą się do importera, zgodnie z ich krajowym ustawodawstwem.

Jednakże **ustawa o wyrobach budowlanych przewiduje, że kontrola wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu może być przeprowadzona wyłącznie u dwóch rodzajów podmiotów: u producenta lub u sprzedawcy**. Przepisy art. 18 ust. 1-5 regulują zakres tych kontroli oraz określają, jakie żądania mogą być kierowane do kontrolowanego sprzedawcy, a jakie do kontrolowanego producenta. Z tych powodów kontrola przeprowadzona u importera wyrobów budowlanych zawsze będzie albo kontrolą dotyczącą producenta (jeżeli importer jest upoważnionym przedstawicielem producenta), albo kontrolą dotyczącą sprzedawcy (jeżeli importer nie jest upoważnionym przedstawicielem producenta).

Niemniej obecnie, zgodnie z przepisem art. 13a ust. 2 ustawy *o systemie oceny zgodności*, jeżeli producent ma siedzibę poza terytorium państw członkowskich Unii Europejskiej i państw członkowskich Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stron umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym i nie ustanowił upoważnionego przedstawiciela, do przechowywania kopii dokumentacji dotyczącej wyrobu i przeprowadzonej oceny zgodności przez okres, o którym mowa w ust. 1, obowiązany jest importer. Określenie powyższych wymagań dotyczących importera, wprowadzającego do obrotu wyrób budowlany oznakowany CE pochodzący z krajów trzecich, skutkuje możliwością żądania od takiego importera kopii dokumentów, do przechowywania których jest zobowiązany powyższym przepisem.

Natomiast żądanie od importera wyrobu budowlanego, który nie jest upoważnionym przedstawicielem producenta ani importerem, o którym mowa w przepisie art. 13a ust. 2 ustawy, takich dokumentów jak deklaracja zgodności, sprawozdania z przeprowadzonych badań, informacji o wewnętrznej zakładowej kontroli produkcji – jest działaniem naruszającym zasady określone wymienionymi przepisami prawa.

Kiedy importer wyrobu budowlanego może być stroną prowadzonego postępowania administracyjnego

Przepis art. 33 ust. 1 ustawy *o wyrobach budowlanych* jednoznacznie zakreśla krąg podmiotów, które są stronami w postępowaniu administracyjnym w sprawie wyrobów budowlanych niespełniających wymagań ustawy. Są to: producent lub sprzedawca określonej partii wyrobu budowlanego.

Należy zwrócić uwagę na odmienność w tym zakresie uregulowań ustawy *o wyrobach budowlanych* i ustawy *o systemie oceny zgodności*, której przepis art. 41a ust. 1 stanowi (*przepisu nie stosuje się do wyrobów budowlanych w rozumieniu ustawy o wyrobach budowlanych – art. 1 ust. 3 ustawy o systemie oceny zgodności*), że stroną postępowania jest osoba, która wprowadziła do obrotu wyrób niezgodny z zasadniczymi wymaganiami, wobec której postępowanie zostało wszczęte. Zatem w przypadku postępowania administracyjnego prowadzonego na podstawie przepisów ustawy o systemie oceny zgodności – importer wyrobu zawsze będzie stroną postępowania, jeżeli wprowadził do obrotu wyrób niezgodny z zasadniczymi wymaganiami.

W odniesieniu natomiast do wyrobów budowlanych – importer jest stroną postępowania administracyjnego w sprawie wyrobów budowlanych niespełniających wymagań określonych w ustawie *o wyrobach budowlanych*, wszczętego zgodnie z art. 28 wymienionej ustawy, tylko w następujących przypadkach: jeżeli jest upoważnionym przedstawicielem producenta lub gdy u importera została przeprowadzona kontrola, której ustalenia były podstawą wszczęcia danego postępowania administracyjnego, zgodnie z wymienionym art. 28 ustawy.

Z tych względów istotną kwestią w przypadku każdej kontroli wyrobu importowanego jest ustalenie, czy producent tego wyrobu ustanowił swojego upoważnionego przedstawiciela na terytorium RP i który podmiot jest tym przedstawicielem. Upoważniony przedstawiciel producenta będący stroną postępowania powinien być powiadomiony o wszczęciu postępowania administracyjnego, zgodnie z art. 61 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego.

W celu ustalenia upoważnionego przedstawiciela producenta może być stosowany przepis art. 17 ust. 4 ustawy *o wyrobach budowlanych*, zgodnie z którym kontrolowany oraz inne podmioty posiadające dowody lub informacje niezbędne do ustalenia, czy wyrób budowlany spełnia wymagania określone ustawą, są obowiązani do przekazania tych dowodów i udzielenia informacji na żądanie organu prowadzącego kontrolę. Zatem nie tylko kontrolowany, ale również inne podmioty posiadające dowody lub informacje niezbędne do ustalenia, czy wyrób budowlany spełnia odpowiednie wymagania, są obowiązani do przekazania tych dowodów i udzielenia informacji na żądanie organu prowadzącego kontrolę. Wymaganą zawartość żądania określa przepis art. 17 ust. 5 ustawy. Niewywiązanie się podmiotu z obowiązku określonego przepisem art. 17 ust. 4 ustawy skutkuje możliwością zastosowania sankcji karnej określonej art. 35 ustawy.

Podsumowanie XI edycji konferencji Monitoring Rynku Budowlanego 2008

4 listopada 2008 r. w hotelu Kyriad Prestige w Warszawie odbyła się XI edycja konferencji Monitoring Rynku Budowlanego organizowanej corocznie przez agencję ASM – Centrum Badań i Analiz Rynku Sp. z o.o. Podobnie jak w latach poprzednich, konferencja odbyła się pod patronatem Ministerstwa Infrastruktury (wcześniej Budownictwa). Jej oficjalnego otwarcia dokonał Minister **Olgierd Dziekoński**.

Merytoryczną bazą konferencji były dane na temat rynku budowlanego zawarte w raporcie Monitoring Rynku Budowlanego przygotowanym przez ASM. Aktualną kondycję budownictwa na tle innych gałęzi gospodarki, sytuację na rynku mieszkaniowym i niemieszkaniowym, a także tendencje zmiany cen materiałów budowlanych zaprezentowała **Sylwia Prośniewska** z ASM. Kolejna prelegentka **Bogumiła Budzyńska** z BRE Property Partner omówiła sytuację na rynku mieszkań deweloperskich w wybranych miastach kraju. Następnie odbył się panel dyskusyjny pt. *Fakty i mity o kondycji polskiego budownictwa*. Zmiany na rynku budowlanym oraz w całej gospodarce są obecnie bardzo dynamiczne i w dużej mierze dyktowane sytuacją na rynkach światowych, dlatego wraz z prowadzącym panel redaktorem **Markiem Wielgo** z „Gazety Wyborczej", organizatorzy konferencji postanowili skoncentrować się podczas dyskusji na problemie: **czy kryzys na rynkach finansowych, a w efekcie spowolnienie gospodarcze, może uderzyć w rynek materiałów budowlanych w Polsce?**

Z wypowiedzi panelistów wynika, że zawirowania na rynkach europejskich będą miały oczywiście wpływ na polski rynek budowlany, w tym również na kształtowanie się cen materiałów budowlanych. Obecnie branża nie odczuwa jeszcze załamania, ale dzieje się tak, ponieważ wciąż realizowane są wcześniej rozpoczęte inwestycje. Pogorszenie sytuacji wydaje się nieuniknione, chociażby ze względu na spadek liczby ogłaszanych przetargów, zaostrzoną politykę przyznawania kredytów, a także niechęć do współpracy międzybankowej.

Po tej niezwykle interesującej części konferencji podjęty został kolejny temat, związany z **budowaniem silnej marki w branży budowlanej**. Kwestia ta wydaje się niezmiernie ważna w obliczu zagrożenia kolejną recesją. Doświadczeni uczestnicy rynku wiedzą, że kryzys mają szansę przetrwać jedynie te firmy, które zdołały wyrobić sobie silną pozycję na rynku, a także mają silną markę cieszącą się uznaniem klientów. O tym, jak ją zbudować, mówili **Adam Derdzikowski** z ASM oraz **Monika Banasik** z Agencji Reklamowej ART Group.

Fot. archiwum ASM

Panel dyskusyjny „Fakty i mity o kondycji polskiego budownictwa". Od lewej: prowadzący dyskusję redaktor Marek Wielgo z „Gazety Wyborczej", eksperci: Józef Zubelewicz – Prezes firmy Erbud, Robert Klos – Wiceprezes Związku Producentów, Dostawców i Dystrybutorów Polskie Okna i Drzwi, Janusz Traczyk – Wiceprezes Ośrodka Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa „Promocja", Grzegorz Barycki – Dyrektor Marketingu w firmie „Monier" Sp. z o.o., Aleksander Kabziński – Prezes Zarządu Polskiego Związku Pracodawców Producentów Kruszyw

W kolejnej części spotkania zaprezentowano nowe rozwiązanie w polskiej gospodarce, a mianowicie tworzenie klastrów. Zgodnie z opinią prezentujących ten temat, a także wielu europejskich i światowych specjalistów, są one doskonałym rozwiązaniem w obliczu globalnej konkurencyjności.

Idea klastrów budowlanych zaprezentowana została na przykładzie projektu REG CON, którego głównym celem jest wykorzystanie doświadczeń innych krajów UE do stworzenia klastra budowlanego w centralnej części Polski. Temat ten zaprezentowali **Agnieszka Kowalska** – kierownik projektu REG CON z firmy ASM oraz Profesor **Marek Lefik** z Politechniki Łódzkiej.

Ostatnia część konferencji poświęcona była wcześniej już wspomnianym prognozom rynku budowlanego, które omówił **Paweł Łuszcz** z ASM. W prezentacji skupił się na problemie, **czy organizacja mistrzostw Euro 2012 stanie się głównym motorem rozwoju budownictwa?**

Z prognoz przedstawionych przez ASM wynika, że produkcja budowlano-montażowa będzie dynamicznie wzrastać. Jej prognozowana wartość w 2010 r. wyniesie 12,5%. Wynika z tego, że organizacja Euro i podjęcie w jej ramach wielu inwestycji budowlanych w istotny sposób kształtować będą rozwój rynku budowlanego. Istnieją jednak zagrożenia powodzenia całego przedsięwzięcia, do których należą:

- duże prawdopodobieństwo niewybudowania planowanych dróg ekspresowych i autostrad;
- skomplikowane przepisy przetargowe mogące wydłużyć proces budowy infrastruktury (drogi, stadiony, lotniska itp.);
- niezgodność polskich przepisów o ochronie środowiska z przepisami UE mogąca spowodować, że zostanie cofnięte dofinansowanie projektów infrastrukturalnych.

Sukces organizacji Euro 2012 w dużej mierze zależy od wsparcia ze strony rządzących. Bez odpowiednich ustaw czy przepisów wiele istotnych przeszkód nie zostanie pokonanych. Mimo tego prognozy dla budownictwa przedstawione podczas konferencji Monitoring Rynku Budowlanego 2008 są optymistyczne.

Warto odwiedzić BAU 2009

Targi BAU w Monachium odbywają się co dwa lata i należą do najbardziej liczących się w Europie imprez branży budowlanej. W najbliższej edycji Międzynarodowych Targów Architektury, Materiałów i Systemów Budowlanych BAU 2009, które odbędą się 12 – 17 stycznia przyszłego roku, weźmie udział ponad 1800 wystawców z 40 państw. Będą prezentować swoje oferty w 17 halach targowych o łącznej powierzchni 180 tys. m^2. Ekspozycje zostaną podzielone na 13 grup tematycznych. Wyodrębniono m.in. elewacje i systemy budowlane z aluminium i stali, materiały konstrukcyjne i okładzinowe, stolarkę budowlaną, windy i schody ruchome, przemysł szklarski, przemysł drzewny i tworzyw sztucznych, energetykę i technikę solarną, chemię budowlaną, wykładziny podłogowe, pokrycia dachowe, płytki ceramiczne, IT w budownictwie. Główne tematy BAU 2009 to energooszczędność w budownictwie, remonty i modernizacje istniejących obiektów oraz budownictwo bez barier.

Targom towarzyszyć będzie bogaty program imprez towarzyszących. Planowane są dwa wielodniowe fora, szczególnie ważne dla projektantów, architektów i inwestorów. Jedno z nich „Przyszłość budowania" zostanie zorganizowane przy współpracy Federalnej Izby Architektów, Bauverlag z Gutersioh oraz firm Deutscher Steinzug Agrob-Buchtal, Informationzentrum Beton i Saint-Gobain Isover. W ramach tego forum każdego dnia przedstawiony zostanie inny cykl referatów. Będą to m.in. „Megamiasta", „Energia i architektura", „Mieszkanie dziś i jutro", „Budownictwo z wykorzystaniem energii słonecznej". Drugie forum „Makroarchitektura" skoncentruje się na dialogu między architektami a producentami materiałów budowlanych i wyposażenia wnętrz. Tematy poszczególnych spotkań to m.in. „Budynek i detal", „Elewacja i jej funkcja", „Farba i ornament".

Tradycyjnie w dwóch ostatnich dniach targów znajdzie się wiele propozycji dla rzemieślników, w tym specjalne wizyty na wybranych stoiskach oraz warsztaty i seminaria.

Bogata oferta BAU 2009 została przygotowana z myślą o różnych grupach odbiorców. Należą do nich wszyscy uczestnicy procesu projektowania i budowania, m.in. projektanci, architekci, konstruktorzy, inwestorzy, zarządcy nieruchomości, wykonawcy, rzeczoznawcy budowlani oraz producenci materiałów budowlanych.

Tradycyjnie wiele firm na targi BAU przygotowuje nowości. Kilka z nich miałam okazję poznać podczas przedtargowego spotkania wystawców z dziennikarzami.

Bardzo ciekawe rozwiązania, które mogą zainteresować także polskich gości, przygotowała niemiecka firma Wörth, która od przeszło 50 lat specjalizuje się w opracowywaniu systemów umożliwiających optymalne wykorzystanie powierzchni parkingów i garaży. Brak terenu o odpowiedniej powierzchni na garaże i parkingi oraz wysoki koszt gruntu to częsty problem, z którym borykają się projektanci, architekci i inwestorzy. Także podczas modernizacji często trudno jest zapewnić wymaganą liczbę miejsc garażowych. W takich przypadkach pomocne mogą być rozwiązania firmy Wörth. To, co oferuje, można określić jako systemy z platformami-windami lub platformami-karuzelami. Mogą być stosowane jako naziemne, podziemne lub naziemno-podziemne. W zasadzie wykorzystywane są trzy metody:

- bardzo gęste ustawienie samochodów na niezależnych platformach poziomych (jeden obok drugiego);
- ustawienie samochodów pionowo na niezależnych platformach (jeden nad drugim);
- wykorzystanie obu metod łącznie.

Wśród nowości przygotowanych na BAU 2009 moją uwagę zwrócił system **Multiparker 750/760**. Jest to dobre rozwiązanie w przypadku budynków z żelbetowymi płytami stropowymi. Stanowiska garażowe usytuowane są w rzędach prostopadle biegnących do trasy poruszania się dźwigu z obrotnicą. Samochód wjeżdża na platformę i jeżeli trzeba, jest obracany oraz transportowany pionową windą bezpośrednio na miejsce parkingowe (fotografia 1). System Multiparker 750 może być stosowany w przypadku dysponowania małą powierzchnią i pozwala na instalację do 30 poziomów. Multiparker 760 może pomieścić na jednym poziomie do 200 pojazdów, także terenowych. Ciekawostką, która także zostanie zaprezentowana na BAU 2009 jest projekt Singapur (fotografia 2),

Fot. 1. System Multiparker 750

Fot. 2. Transport samochodu na kondygnację, na której właściciel auta ma apartament

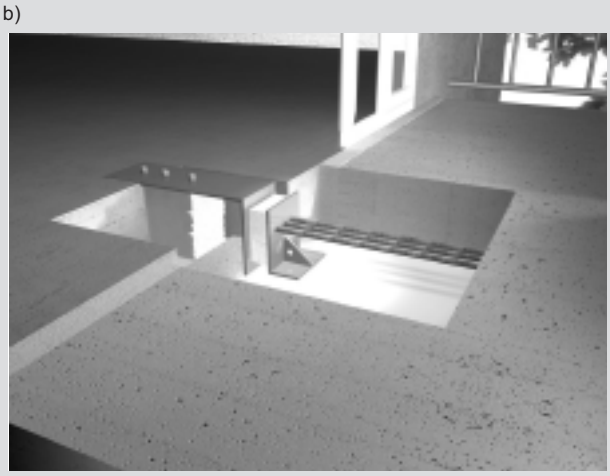
przygotowywany do realizacji. W tym przypadku tak zmodyfikowano system Multiparker 750, aby możliwe było przetransportowanie samochodu na kondygnację, na której właściciel auta ma apartament. Po ustawieniu samochodu na odpowiednim poziomie zamykają się drzwi garażu i wówczas możliwe jest wejście do niego od strony mieszkania.

Na BAU 2009 firma Schock zaprezentuje zbrojenie **ComBAR**, pręty z kompozytów polimerowych zbrojonych włóknem szklanym. Tego typu zbrojenie w wielu przypadkach może być zastosowane w betonie narażonym na działanie pola elektromagnetycznego lub agresywnych związków chemicznych. ComBAR może też znaleźć zastosowanie jako zbrojenie konstrukcji morskich i drogowych.

Na targach w Monachium firma Schock przedstawi również kilka interesujących rozwiązań specjalnie przygotowanych do modernizowanych i remontowanych obiektów. Pozwalają one na zredukowanie mostków cieplnych w przypadku dobudowywania balkonów do istniejących budynków. Firma proponuje np. specjalne wsporniki łączące płytę balkonową z podłogą drewnianą na legarach (fotografia 3a). Elementem łączącym betonowy strop z dobudowywanym balkonem może być **Isokorb typu KST** (fotografia 3b). W przypadku każdego rozwiązania warstwa styropianu oddziela część zainstalowaną wewnątrz od tej, która jest na zewnątrz budynku.

a)

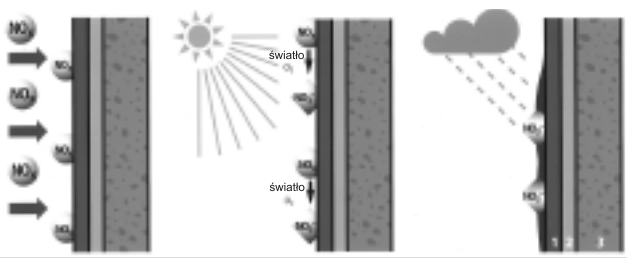
b)



Fot. 3. Połączenie płyty balkonowej: a) w przypadku drewnianych podłóg na legarach; b) budynku z betonowym stropem

Ciekawy materiał do izolacji cieplnej i akustycznej, **Lu.po.Therm** zaprezentuje na przyszłorocznych targach w Monachium austriacka firma LPS. Izolacja składa się z 2 – 8 warstw folii bąbelkowej HD-PE oraz kilku warstw folii aluminiowej. Dodatkowo może być wzmocniona specjalną tkaniną. Lu.po.Therm może być układany na dachach, podłogach i elewacjach. Poszczególne elementy folii łączy się metodą zgrzewania.

Jedną z nowości zaprezentowanych przez firmę Sto będzie **StoPhotosan NOX**, nowej generacji farba fotokatalityczna o pozytywnym oddziaływaniu na środowisko naturalne – światło słoneczne aktywuje proces oczyszczania powierzchni (fotografia 4). Farba łączy osiągnięcia nanotechnologii i fotokatalizy. Światło oraz biel tytanowa zawarta w farbie rozkładają szkodliwe substancje, np. tlenki azotu. Biel tytanowa pełni funkcję katalizatora. Energia świetlna wyzwala reakcję chemiczną, w wyniku której na powierzchni farby rozkłada się brud i powstają nieszkodliwe związki, jak np. tlen lub nitraty. Nowa wersja farby fotokatalitycznej powstała w wyniku ponad czteroletnich doświadczeń firmy Sto oraz wieloletniego zaangażowania w problemy ekologii. Farba StoPhotosan NOX przeznaczona jest do stosowania na elewacjach, obiektach drogowych oraz wszelkiego rodzaju elementach betonowych.



Fot. 4. Zasada działania farby StoPhotosan NOX

Podczas targów w Monachium będzie się można zapoznać z wykorzystaniem **Poraveru**, ekologicznego kruszywa lekkiego ze szkła pochodzącego w 100% z odzysku. Oferowane jest w postaci idealnie okrągłych ziaren średnicy 0,04 – 16 mm. Główne zalety produktu to: wysoka odporność na zgniatanie, pomimo dużej lekkości; regularność poszczególnych granulek; dobra izolacyjność termiczna; znakomite właściwości pochłaniania dźwięków; stabilność chemiczna; odporność na działanie alkaliów; niepalność; odporność na korozję biologiczną. Na BAU 2009 niemiecka firma Dennert Poraver zaprezentuje nowe tynki, zaprawy murarskie, a także zaprawy klejące do płytek ceramicznych i szpachle z dodatkiem spienionych granulek szklanych. Zastosowanie granulek Poraver w klejach do płytek powoduje wzrost wytrzymałości, uelastycznienie masy, a przede wszystkim dzięki niskiej gęstości znaczne zwiększenie wydajności. Na BAU 2009 zaprezentowane też zostaną bloczki z lekkiego betonu, w którym jako kruszywo zastosowano granulki ze spienionego szkła oraz wykorzystanie Poraveru do produkcji kolumn, ornamentów, elementów architektonicznych podobnych do naturalnego kamienia. Dzięki lekkości elementy takie są łatwe w montażu i wytrzymałe.

Danuta Kostrzewska-Matynia

W Polsce nie zabraknie kruszyw do budowy dróg

Pod takim tytułem odbyła się podczas targów INFRA--Meeting w Sosnowcu (8 – 9.10.2008 r.) debata, w której udział wzięły podmioty zaangażowane w proces inwestycyjny budowy dróg, a więc inwestorzy, wykonawcy, producenci kruszyw i projektanci. Obecni byli m.in. Stefan Góralczyk – Dyrektor Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, Aleksander Kabziński – Prezes Stowarzyszenia Pracodawców Producentów Kruszyw oraz Witold Zapaśnik – Główny Specjalista ds. Kruszyw z Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Podczas spotkania dyskutowano, czy rzeczywiście istnieje problem braku kruszyw i czy będzie konieczne zwiększenie importu, a także starano się pokazać możliwości wykorzystania kruszyw naturalnych i sztucznych oraz materiałów alternatywnych przy realizacji inwestycji drogowych.

W Polsce baza surowców naturalnych jest bardzo bogata i umożliwia produkcję doskonałej jakości różnych rodzajów kruszyw. Zasobność tej bazy zwiększa się o nowe złoża. W Polsce są trzy strefy występowania kruszywa:

- północna – ok. 30% zasobów (głównie złoża piaszczyste);
- środkowa – ok. 10% zasobów – stosunkowo małe i słabe złoża piaszczysto-żwirowe oraz duże zloża kruszyw łamanych;
- południowa – ok. 60% zasobów – złoża żwirowo-piaskowe bardzo dobrej jakości.

Problematyczne jest jednak nierównomierne rozmieszczenie surowców ze względu na potrzeby budownictwa. Złoża surowców litych stosowanych do produkcji kruszyw łamanych znajdują się w południowej i częściowo środkowej Polsce (poza złożami: Kujawy i Inowłódz), co zwiększa koszty transportu. W związku z tym uruchamiana jest na coraz większą skalę produkcja kruszyw łamanych przez przekruszanie nadziarna (otoczaków) kruszyw żwirowych. Wielkość tej produkcji w środkowej i północnej Polsce osiągnęła kilkanaście mln t/r. Bazę surowców naturalnych uzupełniają surowce odpadowe z energetyki i hutnictwa (żużle i popioły), które prawie w całości są wykorzystywane do produkcji kruszyw, oraz surowce odpadowe z przemysłu wydobywczego, które ze względu na wielkość powstawania i ogromne nagromadzenie na hałdach stanowią potencjalne zasoby do wykorzystania również w budownictwie drogowym.

Produkcja kruszyw w Polsce rozwija się bardzo dynamicznie, w ciągu dwóch ostatnich lat wzrosła bowiem o ponad 50%, w wyniku dużych nakładów inwestycyjnych firm górniczych w nowoczesną infrastrukturę wydobycia i przeróbki kruszyw, a także otwierania nowych kopalń. Szacuje się, że wzrost produkcji kruszyw w następnych latach wyniesie ok. 250 mln t, co zaspokoi potrzeby budownictwa.

Wielkość importu kruszyw do Polski (wg Rocznika Statystycznego GUS 2007) wyniosła ok. 3 mln t (kruszywa naturalne łamane i żwirowo-piaskowe), a więc ok. 1,5% wszystkich kruszyw sprzedanych w kraju. Importowane są kruszywa łamane ze skał magmowych i metamorficznych. Perspektywy rozwoju importu to przede wszystkim Ukraina, w mniejszym stopniu Niemcy oraz kraje skandynawskie. Można zakładać, że w najbliższych latach import wzrośnie o 1 – 1,5 mln t/r. i osiągnie 3 – 3,5 mln t/r. Nie należy spodziewać się jednak lawinowego wzrostu przywozu kruszyw z Ukrainy, istnieją bowiem takie przeszkody, jak: ograniczone możliwości transportowe oraz koszty przewozu (w tym opłaty graniczne, przeładunki); odległość od kopalni; niemały własny rynek budowlany Ukrainy; chłonny rynek rosyjski stanowiący atrakcyjną konkurencję; produkcja asortymentu niekompatybilna z potrzebami i wymaganiami rynku polskiego, szczególnie pod kątem uziarnienia, wymagająca dodatkowej przeróbki i uszlachetnienia. Szacuje się, że import kruszyw z Ukrainy w ciągu dwóch lat może wzrosnąć najwyżej o ok. 0,5 mln t/r. i będzie stanowił uzupełnienie krajowej oferty we wschodnich regionach kraju.

Obecnie przemysł krajowy jest w stanie zaspokoić potrzeby budownictwa drogowego na kruszywa, zarówno pod względem jakości, jak i ilości. Wielkość bazy surowcowej gwarantuje produkcję kruszyw doskonałej jakości, spełniających wymagania norm europejskich, wytycznych technicznych budownictwa drogowego oraz indywidualne wymagania inwestorów. Utrudnieniem dla przemysłu kruszyw jest przede wszystkim niewydolna kolej, która przewozi obecnie ok. 10% wyprodukowanych kruszyw. Pozostałe przewozy realizowane są transportem samochodowym. Powoduje to ogromne problemy komunikacyjne i niszczenie dróg, także tych nowo budowanych.

Aleksander Kabziński – Prezes Zarządu Związku Pracodawców Producentów Kruszyw podkreślił, że w Polsce nie brakuje kruszyw. W ubiegłym roku wyprodukowano ich 250 mln t, a możliwości polskich producentów określane są na 250 – 300 mln t/r. Koszt transportu powyżej 150 km od miejsca produkcji wyrównuje się ze średnią ceną przewożonego kruszywa, czyli im dalej od producenta, tym bardziej wzrasta udział kosztów transportu. Konieczne jest również racjonalne wykorzystanie kruszyw w budownictwie drogowym z uwzględnieniem zróżnicowanych wymagań jakościowych, w zależności od klasy drogi, jej konstrukcji podbudowy i warstw nawierzchniowych.

Zapotrzebowanie na kruszywa na realizację inwestycji drogowych do końca 2013 r. wyniesie: 150 mln t – w przypadku dróg krajowych, 200 mln t – w przypadku dróg samorządowych.

Ewelina Kowałko
Opracowano na podstawie materiałów konferencyjnych

IX Międzynarodowe Seminarium Naukowo-Techniczne ENERGODOM 2008

W październiku br. odbyło się w Krakowie IX Międzynarodowe Seminarium Naukowo-Techniczne ENERGODOM 2008, pod patronatem JM Rektora Politechniki Krakowskiej **prof. dr. hab. inż. Kazimierza Furtaka** oraz Marszałka Województwa Małopolskiego **Marka Nawary**. Organizatorem seminarium był Zakład Budownictwa Ogólnego i Przemysłowego na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej przy współudziale Komisji Budownictwa Krakowskiego O. PAN oraz Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie.

Seminarium jest formą kontynuacji cyklicznych konferencji dla naukowców z Polski i zagranicy, poświęconych zagadnieniom budownictwa energooszczędnego. W obradach wzięło udział ok. 100 uczestników z 13 polskich i 9 zagranicznych ośrodków naukowych z Czech, Słowacji, Ukrainy, Niemiec.

Nowym elementem otwierającym obrady seminarium ENERGODOM 2008 były dwie sesje problemowe, zorganizowane we współpracy z firmą Termoorganika, pt. *Budownictwo energooszczędne i pasywne w Polsce* oraz *Mity i stereotypy w polskim budownictwie XXI wieku*. W obradach tych sesji wzięło udział ok. 60 projektantów i wykonawców zaproszonych przez firmę Termoorganika oraz uczestnicy seminarium, a także studenci naszej uczelni. Podczas sesji problemowych wygłoszono osiem referatów, których tematyka zainspirowała bardzo interesującą dyskusję wśród uczestników sesji.

58 referatów zakwalifikowanych do druku ukazało się w monografii konferencyjnej *Budownictwo niskoenergetyczne* pod redakcją **prof. dr. hab. A. Stachowicza**. Podczas siedmiu roboczych sesji seminarium wygłoszono 46 referatów. Ich tematyka dotyczyła następujących zagadnień: symulacje komputerowe w budownictwie (sesja pod auspicjami IBPSA); kształtowanie bilansu cieplnego budynków energooszczędnych, podstawy teoretyczne, metody projektowania, optymalizacja; nowe rozwiązania materiałowe, technologie i systemy budowlane; budownictwo energooszczędne jako element strategii zrównoważonego rozwoju; termorenowacja budynków istniejących, audyting, etykieta energetyczna; energooszczędne instalacje, niskoenergetyczne budynki inteligentne. Ponadto w czasie dodatkowych wieczornych spotkań uczestnicy seminarium wysłuchali wystąpienia Wicemarszałka Województwa Małopolskiego **Romana Ciepieli** *Innowacyjna Małopolska. Instrumenty wsparcia transferu wiedzy do gospodarki na poziomie regionalnym* oraz wzięli udział w dyskusji panelowej *Program studiów podyplomowych uprawniających do wykonywania oceny energetycznej budynków* prowadzonej przez **prof. dr. hab. inż. Dariusza Gawina**. Pracowite dni obrad zostały wzbogacone zwiedzaniem Kopalni Soli „Wieliczka", wpisanej na Światową Listę Dziedzictwa Kulturalnego i Naturalnego UNESCO.

Przebieg oraz oprawę seminarium urozmaiciły prezentacje firm sponsorujących seminarium: Termoorganiki, Fakro, Exiby, Stowarzyszenia na Rzecz Systemów Ociepleń, Hilti, Isovera. Bez pomocy sponsorów trudno byłoby sobie wyobrazić organizację tego seminarium.

dr hab. inż. Wiesław Ligęza, prof. PK
przewodniczący Komitetu Organizacyjnego ENERGODOM 2008

Międzynarodowe Targi Rolet, Bram i Osłon Przeciwsłonecznych R+T

10 – 14.02.2009 r. w Stuttgarcie odbędą się Międzynarodowe Targi Rolet, Bram i Osłon Przeciwsłonecznych R+T. Jest to największa i najważniejsza impreza wystawiennicza branży osłon przeciwsłonecznych i bram na świecie. Targi po raz pierwszy odbędą się na nowych i jednych z najnowocześniejszych w Europie terenach targowych o powierzchni wystawienniczej 105 200 m^2. Dotychczas swój udział w targach potwierdziło ponad 700 wystawców z 40 krajów Europy, Azji i Ameryki. **W 2009 r. swoją ofertę na targach zaprezentuje 19 firm polskich**.

Zakres tematyczny targów R+T: rolety; materiały i podzespoły do rolet; żaluzje zewnętrzne i wewnętrzne; wertikale; markizy; markizorolety; okna i profile okienne; okiennice składane i odsuwane; ogrody zimowe; systemy napędowe i sterujące; zabezpieczenia antywłamaniowe; okucia; bramy: przesuwane i opuszczane, uchylne i przezroczyste, wahadłowe, rolowane, obrotowe, sekcyjne, szybkobieżne, teleskopowe, składane; kraty: zwijane; nożycowe; urządzenia sterujące i napędy; urządzenia zabezpieczające; fotokomórki; profile.

Targom będzie towarzyszył bogaty program imprez przygotowany przez Targi Stuttgarckie wspólnie z Niemieckim Zrzeszeniem Rolet – Osłon Przeciwsłonecznych, Niemieckim Zrzeszeniem Producentów Bram BVT, Federalnym Zrzeszeniem Technicznych Konfekcji Tekstyliów BKTex i Izbą Architektów Badenii-Wirtembergii.

*dr inż. Maciej Dutkiewicz**

Odpowiedzialność za szkody na budowie

Zagadnienia odpowiedzialności za szkody powstałe na terenie budowy zawsze budziły wiele kontrowersji i były źródłem sporów między uczestnikami procesu budowlanego. Szkody te mają często skomplikowany charakter zarówno pod względem faktycznym, jak i prawnym. Przepisy Kodeksu cywilnego oraz Prawa budowlanego nie zawsze wskazują rozwiązanie tych problemów. Warto więc dokonać głębszej analizy i wykładni, nie tylko językowej, uregulowań odpowiedzialności za szkody na terenie budowy.

Zgodnie z art. 652 Kodeksu cywilnego, jeżeli wykonawca przejął protokolarnie od inwestora teren budowy, wówczas ponosi on odpowiedzialność na zasadach ogólnych za szkody wynikłe na tym terenie aż do chwili oddania obiektu inwestorowi. Teren budowy definiują przepisy art. 3 pkt 10 Prawa budowlanego jako przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy. Przepis art. 652 k.c. nie stanowi samoistnej podstawy odpowiedzialności za szkody na terenie budowy. Odsyła on w tym zakresie do zasad ogólnych, a więc deliktowego i kontraktowego reżimu odpowiedzialności.

Odpowiedzialność z tytułu czynów niedozwolonych (deliktową) regulują przepisy art. 415 i następne k.c. Znajdują one zastosowanie w wypadku szkód wyrządzonych na terenie budowy osobom trzecim, których nie wiąże stosunek zobowiązaniowy z podmiotami procesu budowlanego. Przesłankami odpowiedzialności deliktowej są: szkoda; bezprawność czynu będącego źródłem szkody; związek przyczynowy między czynem a szkodą oraz wina sprawcy szkody. Pod pojęciem czynu rozumie się zarówno działanie, jak i zaniechanie w sytuacji, gdy sprawca mógł i powinien był działać. Wina sprawcy szkody może mieć charakter umyślny lub nieumyślny. Do przyjęcia odpowiedzialności deliktowej wystarczy ustalenie choćby najmniejszego stopnia winy nieumyślnej w postaci niedbalstwa. W praktyce ta właśnie postać winy pojawia się najczęściej w przypadku szkód na terenie budowy. Wszystkie przesłanki deliktowej odpowiedzialności odszkodowawczej muszą być wykazane przez poszkodowanego, jeśli dojdzie do procesu sądowego.

Odpowiedzialność za niewykonanie lub nienależyte wykonanie zobowiązania (kontraktowa) jest uregulowana w przepisach art. 471 i następnych k.c. Znajduje ona zastosowanie w przypadku, gdy poszkodowanego na terenie budowy i sprawcę szkody łączy umowa, np. odpowiedzialność wykonawcy wobec swoich pracowników oraz wobec inwestora. Przesłankami odpowiedzialności kontraktowej są: szkoda; niewykonanie lub nienależyte wykonanie zobowiązania wynikającego ze stosunku umownego istniejącego między stronami; związek przyczynowy między szkodą a nienależytym wykonaniem lub niewykonaniem zobowiązania oraz wina sprawcy szkody. W przypadku odpowiedzialności kontraktowej domniemywa się istnienie winy po stronie sprawcy szkody, co powoduje przerzucenie ciężaru dowodu braku własnej winy na sprawcę szkody. Sytuacja dowodowa poszkodowanego w razie ewentualnego procesu sądowego jest więc łatwiejsza niż w przypadku dochodzenia odszkodowania z tytułu odpowiedzialności deliktowej.

Protokolarne przekazanie terenu budowy w całości następuje wówczas, gdy jednego wykonawcę (zwanego generalnym wykonawcą) obciąża obowiązek wykonania wszystkich prac składających się na projektowany obiekt („pod klucz"). Wykonawca zachowuje teren budowy w swoim władaniu, w ramach którego podejmuje różne czynności związane z prowadzeniem robót, zapewnieniem ich prawidłowości oraz bezpieczeństwa i porządku. Celem tych czynności jest osiągnięcie zamierzonego rezultatu, czyli wykonanie obiektu i oddanie go inwestorowi wraz z przekazanym uprzednio terenem. W przypadku gdy jest kilku wykonawców i każdy z nich ma wykonać tylko określoną część robót lub tylko roboty pewnej specjalności (np. sanitarne, elektryczne), a umowy z częściowymi wykonawcami zawiera sam inwestor, to on pozostaje gospodarzem terenu budowy. Powinien jedynie udostępnić odpowiednią część obiektu i terenu budowy (front robót) konkretnemu częściowemu wykonawcy. Zakres odpowiedzialności częściowego wykonawcy ogranicza się wówczas do szkód zaistniałych na przekazanej mu części terenu budowy. Część ta, dla jasności sytuacji, powinna być w sposób szczegółowy wyodrębniona w sporządzonym przez inwestora i częściowego wykonawcę protokole przekazania. Podobnie wygląda problem odpowiedzialności podwykonawców za szkody na terenie budowy. W umowie zawieranej przez wykonawcę z podwykonawcą, wymagającej akceptacji inwestora, powinny się znaleźć odpowiednie postanowienia dotyczące wprowadzenia podwykonawcy na teren budowy i zakresu jego odpowiedzialności określonego np. miejscem lub terminem wykonywania prac na tym terenie.

Nie istnieje ogólna zasada współodpowiedzialności inwestora i wykonawcy za szkodę wyrządzoną czynem niedozwolonym przez wykonawcę osobie trzeciej przy wykonywaniu robót budowlanych zleconych przez inwestora. Inwestor, który powierza wykonanie robót budowlanych wyspecjalizowanemu przedsiębiorstwu, nie odpowiada za szkodę wyrządzoną przez jego pracowników przy wykonywaniu zleconych prac (art. 429 k.c.), natomiast odpowia-

* Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

da za ewentualne własne zaniedbania. Pogląd ten znalazł wyraz w orzecznictwie Sądu Najwyższego. Zabezpieczenie instalacji i urządzeń, znajdujących się w otoczeniu placu budowy, przed możliwością uszkodzenia na skutek prowadzenia robót budowlanych (drogowych) wchodzi w skład obowiązków wykonawcy robót, a obowiązek kontroli w tym zakresie spoczywa na inwestorze. Jeżeli więc w wyniku prowadzonych robót uległy uszkodzeniu znajdujące się w sąsiedztwie przepusty i rowy melioracyjne, obowiązek naprawienia szkody spoczywa na wykonawcy robót i solidarnie z nim na inwestorze, o ile nie przeprowadzał on należytej i skutecznej kontroli (por. wyrok SN z 20 czerwca 1977 r., sygn. II CR 210/77, OSNC 1978/4/72).

Przedmiotem kontrowersji był przypadek odpowiedzialności wobec osób trzecich za szkody spowodowane zawaleniem się budowli lub oderwaniem się jej części. Zgodnie z art. 434 k.c. za taką szkodę odpowiedzialny jest samoistny posiadacz budowli, chyba że zawalenie się budowli lub oderwanie się jej części nie wynikło ani z braku utrzymania budowli w należytym stanie, ani z wady w budowie. Jest to więc odpowiedzialność na zasadzie ryzyka, niezależna od winy. W rozumieniu art. 434 k.c. posiadaczem budowli jest generalny wykonawca. Przepis art. 652 k.c. – jako wyjątkowy – inaczej niż art. 434 k.c. określa osobę odpowiedzialną. Trzeba mieć zarazem na uwadze, że dyspozycje art. 652 i 434 k.c. nie są zbieżne, gdyż zakres odpowiedzialności z art. 652 k.c. jest znacznie szerszy i dotyczy wszelkich szkód, a nie tylko związanych z zawaleniem się budowli lub oderwaniem się jej części. W przypadku gdy inwestor powierza całość robót kilku wykonawcom (lub podwykonawcom), zachowując jednak prawo do koordynowania ich poczynań [...] odpowiedzialność z art. 434 k.c. ciąży na inwestorze jako samoistnym posiadaczu budowli. Podobnie jest, gdy inwestor pozostawia wprawdzie wolną rękę wykonawcy, ale charakter prowadzonych prac sprawia, że przyjęcie protokolarne terenu jest zbędne lub nie nastąpiło z innej przyczyny.

Kluczowe znaczenie do zminimalizowania ryzyka powstania szkód na terenie budowy ma **przestrzeganie przez wszystkich uczestników procesu budowlanego zasad bezpieczeństwa i higieny pracy**. Ważną rolę spełnia inspektor BHP, który sprawuje nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych na budowie, a także nadzór nad zapewnieniem bezpiecznego przebywania innych osób związanych z procesem budowlanym. Inspektor BHP działa w ramach obowiązujących przepisów prawa, w tym Kodeksu Pracy, Prawa budowlanego, ustaw związanych z bezpieczeństwem człowieka w środowisku pracy. Jest on zobowiązany do podejmowania działań eliminujących wypadki na budowie, opiniuje dokumenty formalnoprawne (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowany przez kierownika budowy, instrukcję BHP dotyczącą prowadzonych prac, książkę szkoleń na budowie), definiuje zagrożenia na budowie, ocenia ryzyko. Inspektor BHP prowadzi szkolenia BHP na budowie, obejmujące instruktaż stanowiskowy i zapoznanie pracowników z ryzykiem zawodowym, kontroluje stan BHP i podejmuje inne czynności zmniejszające ryzyko wypadków, sprawdza dokumenty stwierdzające przydatność do użycia narzędzi i urządzeń na budowie. Ponadto kontroluje przestrzeganie przez pracowników na budowie zasad BHP, a także stosowanie przez nich odzieży, obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej, kasków, kamizelek odblaskowych. Inspektor BHP ma prawo wydawania poleceń dotyczących poprawy warunków pracy oraz przestrzegania przepisów i zasad BHP, wstrzymania pracy maszyny lub urządzenia w razie wystąpienia bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia pracownika lub innej osoby. Może także sprawdzić, czy pracownicy na budowie posiadają wymagane uprawnienia kwalifikacyjne. Kontroluje zabezpieczenia budowy przed dostępem osób nieupoważnionych, właściwe oznakowania przejść, przejazdów i miejsc niebezpiecznych, zabezpieczeń stanowisk pracy w sąsiedztwie linii energetycznej, prawidłowości składowania urobku oraz innych materiałów, norm pracy na budowie, używania bezpiecznych materiałów na budowie.

W razie zaistnienia wypadku na budowie ma on obowiązek zawiadomienia o tym wypadku i przeprowadzenia postępowania powypadkowego, a także zgłoszenia podejrzenia choroby zawodowej.

FAKRO jedną z trzech najbardziej innowacyjnych firm w Polsce

Firma FAKRO zajęła trzecie miejsce w ogólnopolskim rankingu Kamerton Innowacyjności 2008 w kategorii Duże Przedsiębiorstwo. Organizatorzy rankingu bardzo wysoko ocenili wprowadzane na rynek innowacyjne produkty FAKRO. W imieniu firmy nagrodę odebrał Henryk Musiał – dyrektor ds. badań i rozwoju.

Ranking jest efektem programu badawczego nad innowacyjnością polskiej gospodarki, którego celem jest porównywanie innowacyjności krajowych firm oraz promocja wyróżniających się w tym obszarze przedsiębiorstw. W rankingu udział wzięły 374 firmy. Ranking został podzielony na cztery kategorie: mikrofirmy (do 9 osób zatrudnionych), małe przedsiębiorstwa (10 – 49 zatrudnionych), średnie przedsiębiorstwa (50 – 249 osób) oraz duże przedsiębiorstwa (powyżej 249 zatrudnionych). Nowością tegorocznej edycji były podrankingi w poszczególnych kategoriach innowacyjności (innowacyjność produktowa, procesowa, organizacyjna oraz marketingowa), a także wykaz wyróżniających się przedsiębiorstw, które wdrożyły innowacyjne rozwiązania przy wykorzystaniu funduszy unijnych.

Ukazały się rozporządzenia Ministra Infrastruktury dotyczące charakterystyki energetycznej budynków

W Dzienniku Ustaw nr 201 z 13 listopada 2008 r. (poz. 1238, 1239, 1240) ukazały się podpisane 6 listopada br. przez Ministra Infrastruktury trzy rozporządzenia dotyczące charakterystyki energetycznej budynków, które będą obowiązywać od 1 stycznia 2009 r. Są to:

- **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury** *w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej* (Dz. U. nr 201, poz. 1240);
- **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury** *w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz. U. nr 201, poz. 1239);
- **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury** *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. nr 201, poz. 1238).

Wymienione akty prawne stanowią wypełnienie ustaleń Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Podstawę prawną do ustalenia metodyki świadectw stanowi znowelizowana 19 września 2007 r. *ustawa – Prawo budowlane*. Zgodnie z Dyrektywą szczegółową formę i zakres świadectwa energetycznego mogą ustalić poszczególne państwa w dostosowaniu do swoich warunków, jednak w przyjętej krajowej metodyce powinny być spełnione ogólne wytyczne zawarte w Dyrektywie.

Rozporządzenie w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej umożliwia sporządzanie świadectw dla określonego w ustawie katalogu budynków i lokali mieszkalnych oddawanych do użytkowania oraz wprowadzanych do obrotu, a także w sytuacji wykonywania ich przebudowy lub remontów, skutkiem których następowałaby zmiana ich charakterystyki energetycznej. Metodologia umożliwia też obliczenia dla części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową.

Rozporządzenie zawiera przepisy dotyczące sposobu sporządzania i wzoru świadectwa oraz przepisy dotyczące metodologii obliczania charakterystyki energetycznej. Na świadectwo składają się:

a) strona tytułowa zawierająca podstawowe dane o budynku;

b) strona zawierająca opis techniczny budynku, obliczeniowe zapotrzebowanie na energię z podziałem na różne nośniki i rodzaje energii;

c) strona zawierająca wskazówki dla właściciela dotyczące możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową w budynku przez poprawienie sposobu eksploatacji i przez ewentualną modernizację;

d) strona zawierająca objaśnienia i informacje dodatkowe, także uwagi wyjaśniające zasady określenia charakterystyki energetycznej.

Nowelizacja rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, stanowi uzupełnienie istniejących przepisów dotyczących standardu energetycznego budynków na potrzeby ich projektowania, budowy i przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania. Celem zmian jest zapewnienie polityki racjonalizacji zużycia energii w zasobach budowlanych, przy jednoczesnym zagwarantowaniu odpowiedniej jakości środowiska wewnętrznego. Nowe przepisy stwarzają warunki oceny energetycznej budynków w odniesieniu do modelu budynku referencyjnego (porównawczego), jako spełniającego wymagania przepisów techniczno-budowlanych. Zapewniają również odpowiednią jakość wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków oraz możliwość ich ewentualnej weryfikacji.

Nowelizacja rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego służy wdrożeniu obowiązku dokonywania, w ramach prac projektowych, analizy możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł energii, na potrzeby ogrzewania lub chłodzenia czy przygotowania ciepłej wody użytkowej, w przypadku budynków nowo wznoszonych o powierzchni użytkowej przekraczającej 1000 m^2.

Ministerstwo Infrastruktury na stronie **www.mi.gov.pl** (zakładka Świadectwa energetyczne) publikuje odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania dotyczące świadectw charakterystyki energetycznej.

Na podstawie Komunikatu nr 121 z 21.11.2008 r. wydanego przez Biuro Informacji i Promocji Ministra Infrastruktury

Seminarium poświęcone nowoczesnym podłogom z drewna

Stowarzyszenie Parkieciarze Polscy oraz Polska Izba Gospodarcza Przemysłu Drzewnego są organizatorami seminarium „Nowoczesne podłogi z drewna: rynek, technologie, wykonawstwo", które odbędzie się 22 stycznia 2009 r. w Poznaniu podczas targów Budma 2009 (pawilon 14B, sala B, początek spotkania godz. 11.00). Autorami prezentowanych referatów będą pracownicy naukowi Instytutu Technologii Drewna oraz Politechniki Poznańskiej. Omówiony zostanie m.in. rynek parkietów w Europie, nowoczesne technologie produkcji podłóg warstwowych, wzajemne oddziaływanie podłóg z drewna i konstrukcji budowli, nowoczesne metody wykańczania powierzchni podłóg z drewna.

Patronami seminarium są: Polska Izba Przemysłowo-Handlowa Budownictwa oraz Instytut Technologii Drewna, a patronami medialnymi: „Gazeta Przemysłu Drzewnego", miesięcznik „Materiały Budowlane", magazyn „Podłoga".

*dr inż. Sebastian Wall**

Najnowsze inicjatywy Unii Europejskiej dotyczące zrównoważonego rozwoju w budownictwie

Wdrożenie inicjatyw Unii Europejskiej związanych z wprowadzeniem zasad rozwoju zrównoważonego do budownictwa wymaga odpowiedniego zaangażowania instytucji odpowiedzialnej za opracowanie europejskich dokumentów normalizacyjnych (Europejski Komitet Normalizacyjny – CEN). Podstawowe wyzwania stawiane tej organizacji związane są z następującymi zagadnieniami:

- harmonizacja obecnie istniejących systemów norm, aby ich wyniki miały porównywalny, kompatybilny format;
- w warunkach dobrowolnego stosowania norm konieczne jest zastosowanie wspólnego podejścia, a także zharmonizowanie zamówień publicznych;
- wykorzystanie i uwzględnienie wyników prac ISO w nowo tworzonych normach CEN;
- realizacja mandatu CEN M/350 – ocena zrównoważenia obiektów budowlanych;
- realizacja mandatu CEN M/366 – ocena emisji substancji niebezpiecznych z wyrobów budowlanych.

Zadania związane z wdrożeniem zagadnień rozwoju zrównoważonego do obszaru budownictwa realizowane są przez Grupę Roboczą Rady Technicznej CEN BT/WG 206 „The CEN contribution to the EC Lead Market Initiative on sustainable construction". W jej skład wchodzą członkowie następujących Komitetów Technicznych CEN:

- TC 126 Akustyczne właściwości budynków i elementów budowlanych;
- TC 127 Bezpieczeństwo pożarowe w budynkach;
- TC 250 Eurokody konstrukcyjne;
- TC 350 Zrównoważone budownictwo;
- TC 351 Wyroby budowlane – ocena uwalniania substancji niebezpiecznych;
- BT/TF 173 Charakterystyka energetyczna budynku.

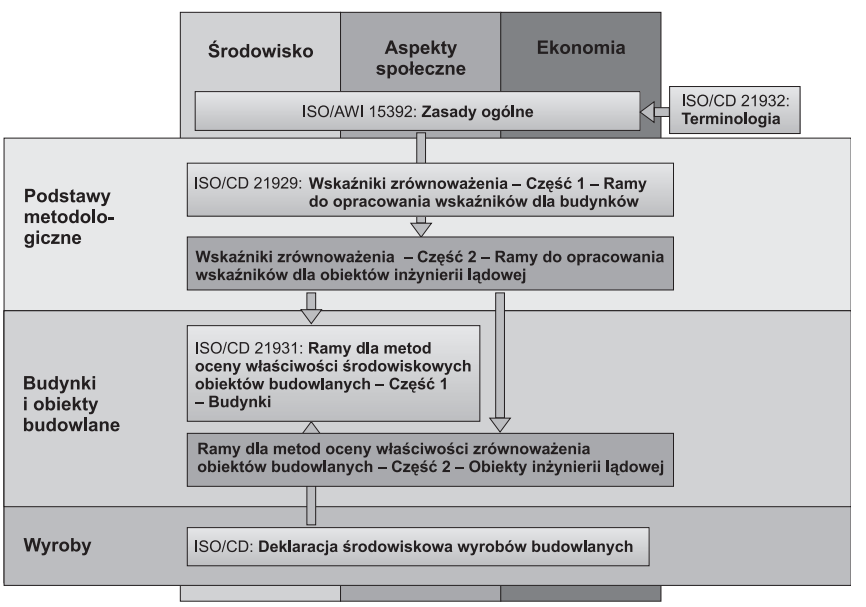
Zakres działania Grupy Roboczej WG 206 przewiduje objęcie pracami wszystkich obiektów budowlanych oraz procesów związanych z cyklem życia budynku, zgodnie z definicjami zawartymi w ISO 12006-2 *Budownictwo. Organizacja informacji związanej z robotami budowlanymi – Część 2: Schemat klasyfikacji informacji*. W dokumentach normalizacyjnych muszą być zidentyfikowane aspekty związane z kwestiami środowiskowymi, socjalnymi i ekonomicznymi, a także właściwości techniczne i funkcjonalne; w przypadku ich braku należy rozważyć ich wprowadzenie.

Uwzględniając fakt, że prace CEN w znacznym stopniu oparte są na pracach ISO, wykonano zestawienie prac organów ISO potencjalnie związanych z aspektami rozwoju zrównoważonego we wszystkich fazach cyklu życia budynku. Są to m.in.:

- ISO/TC 59 – projekty norm związanych z zamówieniami w budownictwie (ISO/CD 10845);
- ISO/TC 59/SC 3 – projekty norm związane z wymaganiami funkcjonalnymi i wymaganiami klienta oraz właściwościami obiektów budowlanych (ISO/AWI 6240, ISO/AWI 6241, ISO/AWI 9836, ISO/WD 11863);
- ISO/TC 59/SC 13 – projekt normy związanej z organizacją informacji dotyczących obiektów budowlanych (ISO/CD PAS 29481-1);
- ISO/TC 59/SC 14 – projekty norm związanych z określaniem długości życia budynków (ISO/CD 15686);
- ISO/TC 59/SC 15 – projekty norm związanych kryteriami dotyczącymi właściwości użytkowych w domach jednorodzinnych (ISO/CD 15928);
- ISO/TC 59/SC 16 – projekt normy związanej z dostępnością i użytkowalnością obiektów budowlanych (ISO 21542);
- ISO/TC 207 – zarządzanie środowiskowe (ISO 14000).

Obecnie największe znaczenie mają normy opracowane przez ISO/TC 59/SC 17 – rozwój zrównoważony w budownictwie – ustanawiające ramy oceny środowiskowej obiektów budowlanych (rysunek 1).

Komitet opracował normy ramowe dotyczące oceny zrównoważenia budynków (w przyszłości także innych obiektów inżynierii lądowej) z uwzględ-



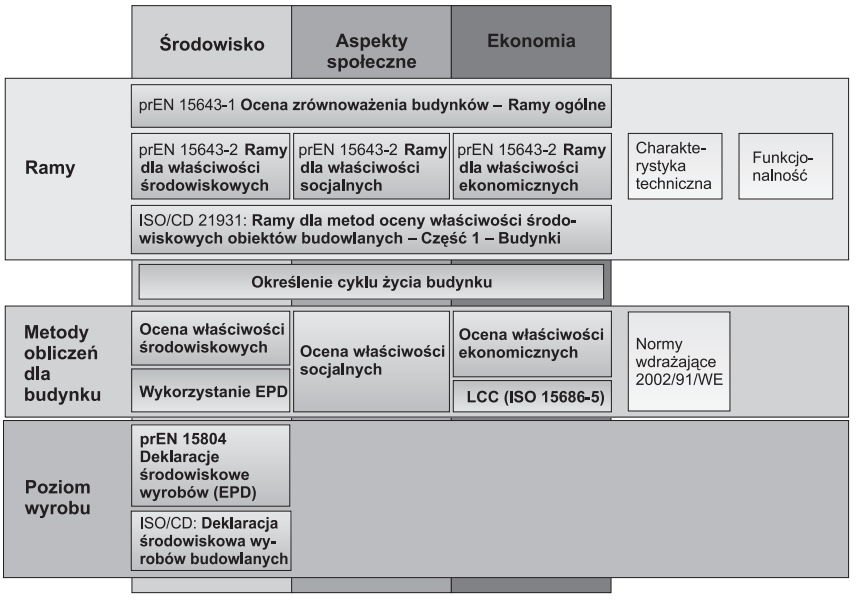
Rys. 1. Program ramowy prac ISO/TC 59/SC 17

* Instytut Techniki Budowlanej, członek Grupy Roboczej CEN BT/WG 206

nieniem aspektów środowiskowych, społecznych i ekonomicznych oraz deklaracji środowiskowych wyrobów, które stały się podstawą prac Komitetu Technicznego CEN/TC 350 „Sustainability of construction works".

CEN/TC 350 jako główny Komitet Techniczny CEN w dziedzinie budynków zrównoważonych zajmuje się opracowaniem zestawu horyzontalnych Norm Europejskich bazujących na „performance approach" będących podstawą do oceny zgodności budynku z zasadami rozwoju zrównoważonego związanej z właściwościami środowiskowymi, socjalnymi i ekonomicznymi z wykorzystaniem analizy cyklu życia i wskaźników liczbowych. Normy oparte na dokumentach ISO staną się podstawą do wprowadzenia oceny środowiskowej obiektów budowlanych na poziomie europejskim. Komitet pracuje nad wydaniem norm określających plan ramowy oceny „zrównoważenia" budynków (EN 15643), metody obliczeń dla poziomu budynku, z wykorzystaniem deklaracji środowiskowych wyrobów (EN 15804). Podejmowane są także analizy, czy zasadne będzie opracowywanie analogicznych deklaracji na poziomie wyrobów, odniesionych do aspektu społecznego i ekonomicznego. Dla opracowywanego systemu norm niezbędne są także dane wejściowe w postaci wymagań technicznych i funkcjonalnych zawartych w specyfikacjach klienta i przepisach technicznych, które przyjmują postać „ekwiwalentu funkcjonalnego" pozwalającego na przeprowadzanie porównań pomiędzy poszczególnymi budynkami. Schemat opracowywanych norm, wykorzystywane normy ISO i dodatkowe informacje zilustrowano na rysunku 2. Ważną inicjatywą podkreślającą uznanie roli rozwoju zrównoważonego w budownictwie w Polsce było utworzenie przy Zespole Budownictwa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego komitetu lustrzanego dla CEN/TC 350 z sekretariatem w Instytucie Techniki Budowlanej.

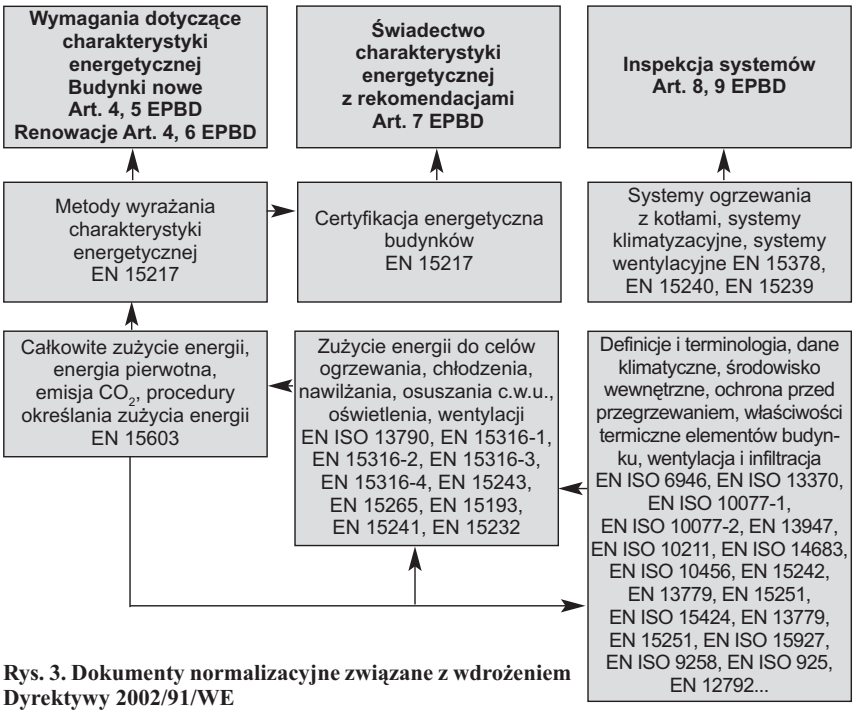
Kolejnym istotnym Komitetem Technicznym CEN o charakterze horyzontalnym jest CEN/TC 351 „Construction products: Assessment of release of dangerous substances" działający na podstawie mandatu Komisji Europejskiej M/366. Utworzony został z uwagi na potrzebę opracowania horyzontalnych i zharmonizowanych metod badań emisji substancji niebezpiecznych z wyrobów budowlanych, umożliwiających uwzględnienie ich przy oznakowaniu CE. Horyzontalne i znormalizowane metody oceny wg zharmonizowanego podejścia odnoszące się do emisji (i/lub zawartości, jeżeli jest to jedyne prawnie lub praktycznie uzasadnione rozwiązanie) regulowanych substancji niebezpiecznych podlegających Dyrektywie CPD będą musiały uwzględnić zamierzone warunki stosowania wyrobu. W analizach uwzględnia się emisję do powietrza wewnętrznego, gruntu, wód powierzchniowych i gruntowych.



Rys. 2. Program ramowy prac CEN/TC 350

Opracowanie przez CEN zestawu norm wspierających wdrożenie dyrektywy dotyczącej charakterystyki energetycznej (EPBD) przez poszczególne Komitety Techniczne (rysunek 3) było koordynowane przez CEN/BT TF 173 „Energy performance of buildings". W wyniku prac powstał zestaw dokumentów normalizacyjnych dotyczących m.in.:

- charakterystyki energetycznej budynków;
- ogrzewania i chłodzenia;
- oświetlenia;
- izolacyjności termicznej;

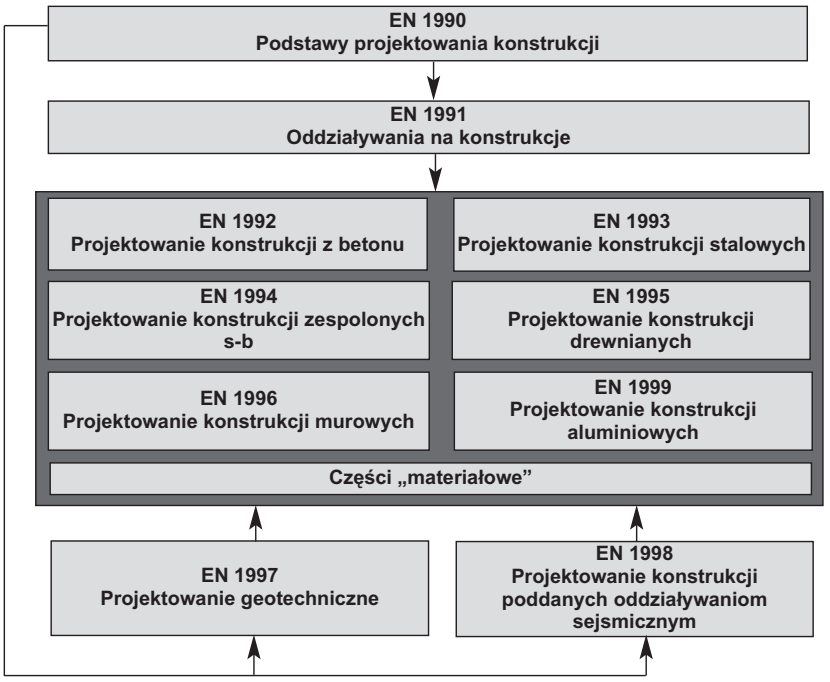


Rys. 3. Dokumenty normalizacyjne związane z wdrożeniem Dyrektywy 2002/91/WE

- wentylacji i infiltracji;
- warunków zewnętrznych i środowiska wewnętrznego;
- inspekcji systemów istniejących (kotły c.o., instalacje klimatyzacyjne).

Ważnym zadaniem stawianym przed Europejskim Komitetem Normalizacyjnym jest także uwzględnienie aspektów rozwoju zrównoważonego w europejskich normach projektowania konstrukcji – Eurokodach (rysunek 4).

Podejmowane obecnie działania mają na celu m.in. uwzględnienie pozostałych z 6 wymagań podstawowych Dyrektywy CPD w Eurokodach (z podkreśleniem wagi efektywności energetycznej). Komitet Techniczny 250 Eurokody konstrukcyjne rozpoczął także prace nad wdrożeniem aspektów rozwoju zrównoważonego do projektowania konstrukcji. Stworzono tablicę 63 wskaźników zrównoważonego rozwoju odnoszących się do budynków, które miałyby być dla projektanta podstawą do wprowadzenia określonych rozwiązań pod kątem oceny środowiskowej. Wartości wskaźników mają być określone na podstawie dyrektyw UE oraz przepisów państw członkowskich. Z uwagi na możliwość dublowania działań praca TC 250 musi być prowadzona w ścisłym porozumieniu z TC 350 „Sustainability of construction works".



Rys. 4. Pakiety europejskich norm projektowania konstrukcji – Eurokodów

Prowadzone obecnie prace normalizacyjne ukierunkowane są głównie na stworzenie metod oceny środowiskowej budynków, pozwalających na dokonywanie porównań między poszczególnymi obiektami, wprowadzenie zasad zrównoważonego rozwoju do projektowania konstrukcji oraz opracowanie metod oceny emisji substancji niebezpiecznych z wyrobów budowlanych. Ze względu na potrzebę wprowadzenia aspektów rozwoju zrównoważonego do dokumentów normalizacyjnych związanych z pełnym cyklem życia obiektów budowlanych, a także na konieczność właściwej koordynacji działań organów CEN, za ważną inicjatywę należy uznać utworzenie Grupy Roboczej CEN BT/WG 206 „The CEN contribution to the EC Lead Market Initiative on sustainable construction" oraz udział polskich ekspertów w pracach poszczególnych organów instytucji normalizacyjnych.

Rozstrzygnięcie II edycji konkursu Energy Trophy+

Konkurs Energy Trophy+ przeprowadzono jednocześnie w 17 krajach Unii Europejskiej, w ramach programu „Inteligentna Energia – Program dla Europy". W Polsce został zrealizowany przez Krajową Agencję Poszanowania Energii S.A. pod nazwą „Europejskie Trofeum Energetyczne".

Do rywalizacji w oszczędzaniu energii w budynkach biurowych przystąpiło 155 firm i instytucji z 17 krajów europejskich. Od 1.09.2007 r. do 31.08.2008 r. firmy te prowadziły działania mające na celu ograniczenie zużycia energii elektrycznej oraz cieplnej w zgłoszonych budynkach biurowych. Chodziło przede wszystkim o racjonalizację wykorzystania energii przez zmianę zachowań pracowników oraz drobne niskonakładowe inwestycje, takie jak: wymiana sprzętu na bardziej efektywny energetycznie lub żarówek na świetlówki energooszczędne. Dzięki uczestnictwu w konkursie nieporównywalnie zwiększyła się wiedza pracowników uczestniczących w nim firm oraz ich zaangażowanie w działania na rzecz ograniczenia zużycia energii. Wiele firm działania te na stałe wpisało w swoją strategię, a pracownicy przenoszą je do swoich domów.

W Polsce w konkursie udział wzięło 8 firm i instytucji: BOT Elektrownia Bełchatów S.A.; BOT Elektrownia Opole S.A.; RWE Polska S.A.; Starostwo Powiatowe w Koninie; Starostwo Powiatowe w Wołominie; Urząd Miasta Zakopane; Urząd Miasta w Jarocinie oraz Urząd Miasta w Jaworznie.

W listopadzie br. jury konkursu, w skład którego weszli międzynarodowi specjaliści z dziedziny energetyki, wyłoniło zwycięzców w kategoriach:

- największa oszczędność energii (w %) z pułapu niskiego zużycia energii < 219 kWh/m^{2}a;
- największa oszczędność energii (w %) z pułapu wysokiego zużycia > 219 kWh/m^{2}a;
- najlepsza kampania informacyjno-promocyjna.

W Polsce laureatami konkursu zostali:

- pierwsze miejsce – Starostwo Konin – 25,01% oszczędności energii;
- drugie miejsce – BOT Elektrownia Opole – 24,34%;
- trzecie miejsce – RWE Polska – 23,88%.

Polscy laureaci zakwalifikowali się do pierwszej dziesiątki zwycięzców ogólnoeuropejskich w kategorii niskiego zużycia energii. Zrealizowana przez RWE Polska kampania informacyjna „Świadoma Energia" zdobyła uznanie jury konkursu, plasując się na drugim miejscu!

Lista międzynarodowych zwycięzców została opublikowana na stronie internetowej www.energytrophy.org.

mgr Jacek Skwierczyński
mgr Małgorzata Żak-Skwierczyńska

Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka

W ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (PO IG) do końca października 2008 r. oceniono przeszło tysiąc wniosków, w ramach których beneficjenci starają się o dofinansowanie projektów o łącznej wartości ponad 11,5 mld zł. Do realizacji przyjęto 107 wniosków z dofinansowaniem ze środków UE ok. 1,5 mld zł. Podpisano 32 umowy o dofinansowanie na łączną wartość unijnego dofinansowania na ponad 88 mln zł, w tym pierwsze umowy poza działaniami pomocy technicznej: w działaniu 4.2 Stymulowanie działalności B+R przedsiębiorstw oraz wsparcie w zakresie wzornictwa przemysłowego (11 umów) oraz w działaniu 5.4 Zarządzanie własnością intelektualną (5 umów). Po dwóch latach wdrażania programów alokowano poniżej 1,0%[1] środków wobec zaplanowanych 28% na lata 2007 – 2008 (tabela 1).

Tabela 1. Finansowanie PO IG w poszczególnych latach [EUR]

Rok	Finansowanie ogółem	
2007	1 361 442 355,00	14,0%
2008	1 393 323 109,00	14,3%
2009	1 424 993 943,00	14,7%
2010	1 406 404 486,00	14,5%
2011	1 380 142 558,00	14,2%
2012	1 354 718 270,00	13,9%
2013	1 390 605 021,00	14,3%
2007 – 2013	9 711 629 742,00	100,0%

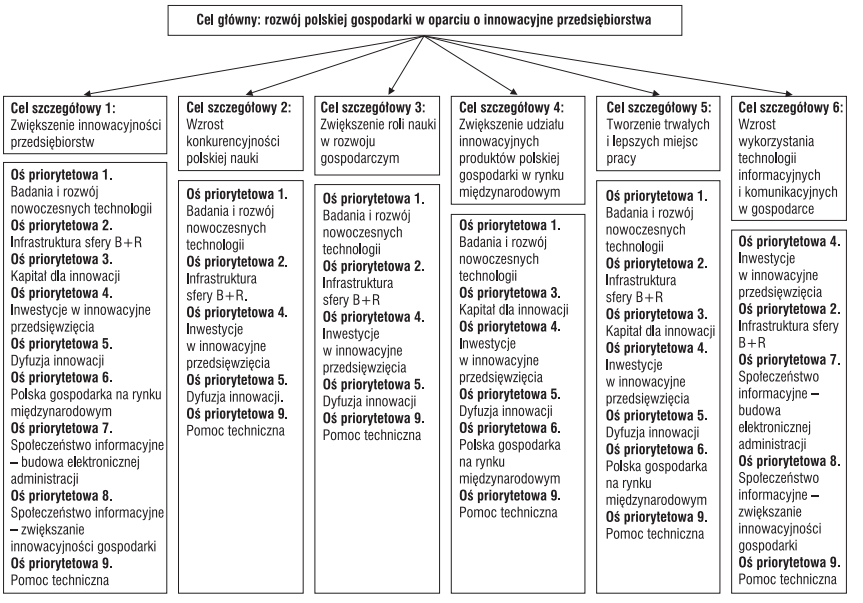
Cel programu

Jednym z instrumentów realizacji Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia jest Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka 2007 – 2013 (PO IG). Założeniem jest, aby program zarządzany przez ministra rozwoju regionalnego przyczynił się do zwiększenia spójności interwencji realizowanej przez inne ministerstwa wdrażające program w poszczególnych częściach. Dzięki temu powinna zostać dostosowana oferta sektora nauki do potrzeb przedsiębiorstw, w szczególności małych i średnich (MSP), a to z kolei przyczyni się do zwiększenia transferu nowoczesnych rozwiązań do gospodarki. W efekcie uzyskanej synergii powstanie dodatkowy impuls pozwalający przyspieszyć tempo wzrostu gospodarczego oraz stworzyć stabilne podstawy długotrwałej konkurencyjności polskiej gospodarki.

Program ma na celu wspieranie innowacyjności (w skali kraju lub na poziomie międzynarodowym). W ramach PO IG wsparcie mogą otrzymać przedsiębiorstwa, instytucje otoczenia biznesu oraz jednostki naukowe, które chcą pomóc firmom we wdrażaniu najnowszych rozwiązań technologicznych. Ponadto PO IG finansuje duże projekty, które mają na celu stworzenie odpowiednich warunków rozwoju dla innowacyjnych przedsiębiorstw. Ważne jest, aby firma, która chce pozyskać środki z PO IG, chciała realizować projekt związany z innowacyjnością produktową (wytworzenie nowego, lepszego produktu), procesową (wytworzenie produktu w inny, nowocześniejszy sposób), marketingową lub organizacyjną. Należy pamiętać, że w ramach PO IG nie będzie wspierana innowacyjność na poziomie lokalnym lub regionalnym. Tego rodzaju projekty (tzn. o zasięgu lokalnym i regionalnym) objęte są Regionalnymi Programami Operacyjnymi i Programem Operacyjnym Rozwój Polski Wschodniej. Cele i zakres PO IG przedstawiono na rysunku. Będą one realizowane przez zdefiniowane w ramach programu osie priorytetowe (tabela 2). Program będzie realizowany na terenie całego kraju.

Warto w tym miejscu zdefiniować pojęcie innowacyjności, które rodzi wiele kontrowersji, a co za tym idzie arbitralnych i administracyjnych rozstrzygnięć dotyczących wyboru projektów, które otrzymają dofinansowanie. Już dziś pojawiają się wątpliwości co do zasadności niedofinansowania niektórych projektów uznanych przez oceniających za „mało innowacyjne".

W ramach programu pojęcie innowacyjności nie ma charakteru obiektywnego, lecz relatywny. Oznacza to, **że innowacja wprowadzona w konkretnym przedsiębiorstwie, dzięki której staje się ono bardziej konkurencyjne na rynku, wyczerpuje znamiona innowacyjności i projekt spełnia przesłanki do dofinansowania**. Co prawda program faworyzuje wspieranie innowacji o możliwie krótkim okresie stosowania na świecie i dużym stopniu rozprzestrzeniania innowacji, ale nie jest to warunek jedyny i konieczny. Szczególne znaczenie w programie



Układ celów szczegółowych i priorytetów Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

[1] Przy kursie 1 EUR = 3,88 PLN

Tabela 2. Podział środków PR IG na priorytety [EUR]

Oś priorytetowa	Finansowanie ogółem	
I. Badania i rozwój nowoczesnych technologii	1 299 270 589,00	13,38%
II. Infrastruktura sfery B+R	1 299 270 589,00	13,38%
III. Kapitał dla innowacji	340 000 000,00	3,50%
IV. Inwestycje w innowacyjne przedsięwzięcia	3 429 710 588,00	35,32%
V. Dyfuzja innowacji	398 997 647,00	4,11%
VI. Polska gospodarka na rynku międzynarodowym	410 633 035,00	4,23%
VII. Społeczeństwo informacyjne – budowa elektronicznej administracji	788 235 294,00	8,12%
VIII. Społeczeństwo informacyjne – zwiększanie innowacyjnej gospodarki	1 415 864 941,00	14,58%
IX. Pomoc techniczna	329 647 059,00	3,39%
Ogółem	9 711 629 742,00	100,00%

mają projekty, które dzięki zastosowanym rozwiązaniom zmniejszą wpływ na środowisko (powietrze, wodę, powierzchnię ziemi, krajobraz). Ten obszar jest wyjątkowo podatny na innowacje w budownictwie.

Program posługuje się definicją innowacyjności określoną przez OECD[2]. Co prawda jest ona mocno rozbudowana, ale można ją uprościć do zasady: **innowacją jest każda inwestycja w skali przedsiębiorstwa, której wynik jest pozytywnie weryfikowany przez rynek**. Takie zdefiniowanie innowacyjności umożliwia szerszy dostęp do środków unijnych przedsiębiorcom, a co za tym idzie lepsze wykorzystanie funduszy unijnych, których poziom wykorzystania po dwóch latach wdrażania programów jest bardzo niski. Ważne jest to tym bardziej, że w 2010 r. wygasają środki przyznane Polsce do wykorzystania w 2007 r. (zasada n+3). Czas najwyższy, aby sami przedsiębiorcy czy ich organizacje zaczęły wywierać presję na złagodzenie zasad przyznawania dotacji, tak by pieniądze, które zgodnie z założeniami programu powinny wspierać rozwój polskiej gospodarki, zaczęły być inwestowane, a nie zwracane. Wbrew obiegowym opiniom, Komisja Europejska wspiera tworzenie nowych miejsc pracy, a nie tworzenie innowacyjności na skalę światową, na którą mogą sobie pozwolić tylko największe koncerny, a nie krajowe przedsiębiorstwa. Niska absorpcja środków nieodparcie nasuwa potrzebę zredefiniowania pojęcia innowacyjności lub zmiany zasad przyznawania dofinansowania.

[2] Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation. Wydanie trzecie z 2005 r., wspólna publikacja OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) oraz Eurostat (Statistical Office of the European Communities).

Innowacyjność – Polska na tle Unii Europejskiej. Określenie poziomu innowacyjności kraju jest procesem skomplikowanym. Analizowanych jest wiele parametrów, które są zagregowane w dwa wskaźniki syntetyczne: podsumowujący indeks innowacyjności (SII) oraz średnie tempo wzrostu indeksu SII. Wskaźniki te umożliwiają stworzenie macierzy krajów z podziałem na: najbardziej innowacyjne („innovation leaders" i „innovation followers"), umiarkowanie innowacyjne oraz nadrabiające braki innowacyjności. Oddzielne pozycje zajmuje Szwecja i Turcja.

Analiza raportów opracowywanych i publikowanych przez Komisję Europejską corocznie wskazuje, że Polska w 2005 r. znalazła się w grupie państw, których dystans w stosunku do najlepszych powiększał się. Z raportu z 2006 r. wynika, że Polska została ujęta w grupie krajów szybko nadrabiających braki innowacyjności ze względu na swoje szczególne uwarunkowania. Tendencja ta utrzymała się w 2007 r. Pozytywnym aspektem jest wysoki wskaźnik średniego tempa wzrostu indeksu SII porównywalny z Portugalią czy Bułgarią. Natomiast w dalszym ciągu niepokojący jest niski indeks innowacyjności, niższy niż w Słowacji, na Malcie czy Cyprze.

Główne obszary wsparcia

Największe środki w ramach programu zostaną skierowane na inwestycje w innowacyjne przedsięwzięcia (IV oś priorytetowa). Alokowanie prawie 3,5 mld euro (35,3%) ma na celu unowocześnienie i zwiększenie konkurencyjności gospodarki polskiej na rynku międzynarodowym oraz podniesienie jej zdolności do tworzenia nowych miejsc pracy. Nie ma najmniejszych wątpliwości, **że inwestowanie w rozwój przedsiębiorczości jest najbardziej efektywnym sposobem alokowania wsparcia unijnego**. Prawie 27% środków zostanie przeznaczonych na badania i infrastrukturę sfery badawczo-rozwojowej (Priorytet I i II). Trzecią grupą priorytetowych innowacji, na które zostanie przeznaczone prawie 23% środków, jest obszar społeczeństwa informacyjnego. Wsparciem zostaną objęte również projekty podnoszące pozycję gospodarki na rynku międzynarodowym oraz powiązania kooperacyjne.

Dokumenty programowe

Nadrzędnym dokumentem jest przyjęty 1 października 2007 r. *Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, 2007 – 2013*. Liczący prawie 200 stron dokument określa podstawowe założenia programu, jego cele oraz system realizacji. Punktem wyjścia do określenia priorytetowych obszarów wsparcia jest diagnoza wybranych obszarów służących budowie i rozwojowi gospodarki opartej na wiedzy (patrz *Innowacyjność – Polska na tle Unii Europejskiej*). Wynika z niej, że Polska wymaga znacznego poziomu interwencji, by znaleźć się w grupie państw o wysokim poziomie konkurencyjności gospodarki.

Podstawowe i dość ogólne założenia zostały doprecyzowane w *Szczegółowym opisie priorytetów Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007 – 2013*. Ostatnia i obecnie obowiązująca wersja dokumentu pochodzi z 10 października 2008 r. (dokument może ulegać zmianom). W dokumencie zagwarantowano przeznaczenie co najmniej 65% środków na wsparcie małych i średnich przedsiębiorstw (przeszło 3,6 mld euro). Wskazuje to na znaczenie tych przedsiębiorstw w rozwoju gospodarki, ale jednocześnie, że mają one największe bariery w rozwoju.

Najważniejszym elementem dokumentu jest szczegółowy opis priorytetów i zakresu wsparcia. To w tym dokumencie można m.in. odnaleźć informację, kto jest odpowiedzialny za wdrażanie konkretnego priorytetu. Każdy priorytet został podzielony na działania, a te z kolei na poddziałania. To w ramach działań i poddziałań są ogłaszane konkursy o dofinansowanie i zgodnie ze *Szczegółowym opisem priorytetów Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007 – 2013* są tworzone **dokumenty konkursowe oraz ogłoszenia o naborze projektów**.

Instytucja Zarządzająca – Pośrednicząca

We wszystkich priorytetach rolę nadrzędną (Instytucji Zarządzającej – IZ) pełni Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Instytucjami zajmującymi się wdrażaniem programu w imieniu IZ są tzw. Instytucje Pośredniczące – IP. Te z kolei mogą do współpracy wybrać inne instytucje, które będą pełniły funkcję Instytucji Wdrażających (IW), inaczej zwanych Instytucjami Pośredniczącymi drugiego stopnia (IP-II). W systemie tym IZ pełni rolę najwyższej instancji określającej reguły i zasady wdrażania programów, a także jest instancją odwoławczą. IP lub IW pełnią natomiast rolę bezpośredniego realizatora, który ogłasza konkursy, dokonuje oceny wniosków, podpisuje umowę o dofinansowaniu projektu, wypłaca i rozlicza pieniądze. Z tymi instytucjami przedsiębiorcy będą mieli bezpośredni kontakt.

Priorytety pierwszy i drugi związane z badaniami i rozwojem nowoczesnych technologii wraz z rozbudową infrastruktury badawczo-rozwojowej (B+R) są w gestii Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Do jego dyspozycji jest ponad 2,6 mld euro, czyli 22,7% środków programu. Priorytety od trzeciego do szóstego, związane ze wsparciem przedsiębiorczości, będą nadzorowane przez Ministerstwo Gospodarki. Jako IP ma ono do dyspozycji największą pulę środków (47,2%). Na szeroko zdefiniowany obszar wsparcia przedsiębiorczości zostanie przeznaczone ponad 4,6 mld euro. Budowę struktur społeczeństwa informacyjnego powierzono Ministerstwu Spraw Wewnętrznych i Administracji. Na realizację zadań w priorytecie siódmym i ósmym ma ono do dyspozycji kwotę ponad 2,2 mld euro. Wszystkie ministerstwa powołały w swoich strukturach jednostki odpowiedzialne za wdrażanie priorytetów. Zadania związane z wdrażaniem programu w części skierowanej do przedsiębiorców Ministerstwo Gospodarki powierzyło Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości.

Beneficjenci – odbiorcy pomocy w ramach programu

Odbiorcami pomocy w ramach programu mają być przede wszystkim przedsiębiorcy. Część działań jest realizowana przez instytucje rządowe, samorządowe czy konsorcja lub podmioty gospodarcze działające na ich rzecz. Duża część programu jest skierowana do uczelni i jednostek naukowo-badawczych (tabela 3). W przypadku jednostek sektora finansów publicznych udział własny beneficjenta z reguły nie występuje. Natomiast w przypadku przedsiębiorców jest wymagany zgodnie z regulacjami dotyczącymi pomocy publicznej. Udział ten jest określony odrębnymi przepisami i zależy od rodzaju przedsiębiorcy, jego lokalizacji oraz od działania w programie (może wynieść nawet 85% wartości projektu). Minimalny udział własny, w najbardziej korzystnej sytuacji dla przedsiębiorcy, wynosi 25%, co oznacza, że dofinansowane zostanie 75% wartości projektu.

Dokumenty związane z realizacją PO IG

1. Dokumenty programowe:

a) Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, 2007 – 2013;

b) Szczegółowy opis priorytetów Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007 – 2013;

c) Linia demarkacyjna pomiędzy Programami Operacyjnymi Polityki Spójności, Wspólnej Polityki Rolnej i Wspólnej Polityki Rybackiej.

2. Wytyczne i inne dokumenty:

a) Wytyczne dotyczące kwalifikowalności wydatków w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007 – 2013.

3. Dokument pt. „Wymierzanie korekt finansowych za naruszenia prawa zamówień publicznych związane z realizacją projektów współfinansowanych ze środków funduszy UE".

4. Akty prawne regulujące zasady udzielania pomocy finansowej w PO IG:

a) Ustawa z 30 maja 2008 r. o niektórych formach wspierania działalności innowacyjnej (Dz.U. nr 116, poz. 730 – dla działania 4.3);

b) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego z 7 kwietnia 2008 r. w sprawie udzielania przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości pomocy finansowej w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007 – 2013 (Dz.U. z 24 kwietnia 2008 r. nr 68, poz. 414 – dla działań 1.4/4.1 (dla MSP), 3.1, 3.3, 4.2, 4.4, 5.1, 5.2, 5.4, 6.1);

c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 15 czerwca 2007 r. w sprawie wsparcia finansowego udzielanego przez Krajowy Fundusz Kapitałowy (Dz.U. nr 115, poz. 796 – dla działania 3.2);

d) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 2 kwietnia 2008 r. w sprawie udzielania pomocy finansowej dla nowych inwestycji o dużym znaczeniu dla gospodarki w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007 – 2013 (Dz.U. z 14 kwietnia 2008 r. nr 61, poz. 379 – dla działania 4.5);

e) Rozporządzenia wydane przez ministra właściwego ds. turystyki (dla działania 6.4);

f) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego z 13 sierpnia 2008 r. w sprawie udzielania przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości pomocy finansowej na wspieranie tworzenia i rozwoju gospodarki elektronicznej w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007 – 2013 (Dz.U. nr 153 poz. 956 – dla działań 8.1 i 8.2);

g) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 29 października 2008 r. w sprawie udzielania przez Władzę Wdrażającą Programy Europejskie pomocy finansowej na dostarczenie usługi szerokopasmowego dostępu do Internetu w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007 – 2013 (Dz.U. z 18 listopada 2008);

h) Dokumenty związane z wyborem projektów;

i) Regulaminy przeprowadzania konkursów dla działań;

j) Wzory kart oceny formalnej i merytorycznej dla projektów składanych w ramach działań;

k) Regulaminy prac Grup Roboczych ds. oceny projektów;

l) Wzory wniosków o dofinansowanie wraz z załącznikami (oddzielnie dla każdego działania) i instrukcjami.

5. Przewodnik po kryteriach formalnych i merytorycznych dla poszczególnych działań.

6. Wzór wniosku beneficjenta o płatność (zawierający część sprawozdawczą).

7. Opis Systemu Zarządzania i Kontroli PO IG.

8. Wzory umów o dofinansowanie dla poszczególnych działań.

W celu przeprowadzenia w sposób efektywny procesu wdrażania PO IG opracowane zostaną również inne dokumenty programowe, których znajomość ułatwi aplikowanie środków EFRR. Dokumenty te są lub będą dostępne na stronach internetowych:

– www.mrr.gov.pl;
– www.funduszestrukturalne.gov.pl;
– www.konkurencyjnosc.gov.pl.

Tabela 3. Odbiorcy (beneficjenci) pomocy w ramach Programu

Cel finansowania	Odbiorcy pomocy						Wkład beneficjenta
	Jednostki naukowe	Uczelnie	Samorządy województw	Przedsiębiorcy	Organizacje działające na rzecz przedsiębiorców	Inne podmioty	
I. Badania i rozwój nowoczesnych technologii							
1.1. Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki opartej na wiedzy	x	x	x				0%
1.2. Wzmacnianie potencjału kadrowego nauki						x	0%
1.3. Wsparcie projektów B+R na rzecz przedsiębiorców realizowanych przez jednostki naukowe	x	x					0%
1.4. Wsparcie projektów celowych				x			pp*
II. Infrastruktura sfery B+R							
2.1. Rozwój ośrodków o wysokim potencjale badawczym	x	x					0%
2.2. Wsparcie tworzenia wspólnej infrastruktury badawczej jednostek naukowych	x	x					0%
2.3. Inwestycje związane z rozwojem infrastruktury informatycznej nauki	x	x					0%
III. Kapitał dla innowacji							
3.1. Inicjowanie działalności innowacyjnej					x		pp*
3.2. Wspieranie funduszy kapitałowych podwyższonego ryzyka					x	x	pp*
3.3. Tworzenie systemu ułatwiającego inwestowanie w MSP					x		pp*
IV. Inwestycje w innowacyjne przedsięwzięcia							
4.1. Wsparcie wdrożeń wyników prac B+R				x			pp*
4.2. Stymulowanie działalności B+R przedsiębiorstw oraz wsparcie w zakresie wzornictwa przemysłowego				x			pp*
4.3. Kredyt technologiczny						x	
4.4. Nowe inwestycje o wysokim potencjale innowacyjnym				x			pp*
4.5. Wsparcie inwestycji o dużym znaczeniu dla gospodarki				x			pp*
V. Dyfuzja innowacji							
5.1. Wspieranie rozwoju powiązań kooperacyjnych o znaczeniu ponadregionalnym					x		pp*
5.2. Wspieranie instytucji otoczenia biznesu świadczących usługi proinnowacyjne oraz ich sieci o znaczeniu ponadregionalnym					x	x	pp*
5.3. Wspieranie ośrodków innowacyjności					x		pp*
5.4. Zarządzanie własnością intelektualną				x	x		pp*
VI. Polska gospodarka na rynku międzynarodowym							
6.1. Paszport do eksportu						x	pp*
6.2. Rozwój sieci centrów obsługi inwestorów i eksporterów oraz powstawanie nowych terenów inwestycyjnych			x			x	15%
6.3.Promocja turystycznych walorów Polski						x	0%
6.4. Inwestycje w produkty turystyczne o znaczeniu ponadregionalnym			x				0%/pp*
6.5. Promocja polskiej gospodarki					x	x	0%
VII. Społeczeństwo informacyjne – budowa elektronicznej administracji						**x**	**0%**
VIII. Społeczeństwo informacyjne – zwiększanie innowacyjnej gospodarki							
8.1. Wspieranie działalności gospodarczej w dziedzinie gospodarki elektronicznej				x			pp*
8.2. Wspieranie wdrażania elektronicznego biznesu typu B2B				x			pp*
8.3. Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu – eInclusion			x				15%
8.4. Zapewnienie dostępu do Internetu na etapie „ostatniej mili”				x		x	pp*

* pp – pomoc publiczna

Krajobraz inwestycyjny województwa lubelskiego

Województwo lubelskie, zajmujące trochę ponad 25 tys. km^2, jest trzecim co do wielkości regionem kraju. Jego terytorium stanowi część głównego szlaku komunikacyjnego Europy – z Londynu i Paryża, przez Berlin i Warszawę, do Moskwy i dalej na Syberię oraz Kijów ku portom Morza Czarnego. Województwo może więc stanowić doskonałą bazę wypadową dla firm, które chcą prowadzić interesy ze Wschodem. Jest to region rolniczo-przemysłowy, w którym użytki rolne stanowią aż 68%.

Czekanie na inwestycje

Inwestorzy, którzy chcieliby działać na Lubelszczyźnie, nie mają łatwej sytuacji. Na tym terenie nie działa żadna specjalna strefa ekonomiczna i mimo że w październiku 2007 r. utworzono jedną podstrefę SSE Starachowice na terenie Zakładów Azotowych „Puławy" SA, do tej pory żaden inwestor nie rozpoczął tam jeszcze działalności. Podstrefa oferuje 99 ha niezagospodarowanych gruntów inwestycyjnych.

Jest szansa, że to się zmieni – **Paweł Jarczewski** – nowy prezes Zakładów Azotowych „Puławy" zapowiedział w maju br., że wkrótce na części terenów należących do tego przedsiębiorstwa, które weszły w skład podstrefy, ruszą nowe inwestycje firm czekających obecnie na specjalne zezwolenie.

Zakłady Azotowe i kilka innych koncernów zaplanowały inwestycje (m.in. zakład poliamidu i tlenownię) warte 2,3 mld zł, w których znajdzie się 350 nowych miejsc pracy. Kooperanci deklarują inwestycje wartości 20,5 mln zł i zatrudnienie ponad stu nowych pracowników. Na terenie Zakładów Azotowych „Puławy" ma powstać kompleks biotechnologiczny, centrum badawcze i farma wiatrowa. Na razie wszystko pozostaje jednak w sferze planów.

W końcu 2007 r. wojewoda lubelski pozytywnie zaopiniował wnioski dotyczące utworzenia kolejnych podstref: Euro-Park Mielec na terenie Biłgoraja i Lublina oraz włączenia terenów znajdujących się na obszarze gminy Janów Lubelski do Tarnobrzeskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej Euro-Park Wisłosan. Na wszystkie te decyzje trzeba było jednak długo czekać. Już w styczniu 2003 r. powstał przecież projekt Puławskiego Parku Przemysłowego, który był wspólną inicjatywą Zakładów Azotowych „Puławy" i gminy miasta Puławy. Kolejne cztery miesiące trzeba było czekać na uchwałę Rady miasta, dotyczącą zwolnień od podatku od nieruchomości dla przedsiębiorców inwestujących na terenie PPP, który oferuje 700 ha gruntów pod działalność gospodarczą. Władze Puław planują też powstanie Puławskiego Parku Naukowo-Technologicznego.

Pomoże Unia Europejska

W aktywizacji inwestycyjnej województwa pomoże Unia Europejska. W ramach programu Narodowej Strategii Spójności i Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007 – 2015 do województwa trafi ponad 2 mld euro na inwestycje realizowane w tym regionie. W październiku 2007 r. Komisja Europejska zobowiązała się do współfinansowania Regionalnego Programu Operacyjnego dla województwa lubelskiego ze środków Funduszu Rozwoju Regionalnego. Celem strategicznym tego programu jest zwiększenie konkurencyjności regionu i jego wzrost gospodarczy. Nowe inwestycje powinny więc powstać przede wszystkim w głównych miastach regionu (Lublin, Biała Podlaska, Chełm, Zamość i Puławy). Bardzo ważna jest rewitalizacja wielu obszarów zdegradowanych gospodarczo oraz poprawa dostępności komunikacyjnej Lubelszczyzny, m.in. przez połączenie Lublina z Warszawą, a w dalszej kolejności z Ukrainą nowymi drogami ekspresowymi S-12 i S-17.

Na liście planowanych inwestycji w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, finansowanych w dużej części przez fundusze unijne, są m.in. budowa Zakładu Zagospodarowania Odpadów Komunalnych dla Lublina i gmin ościennych, co będzie kosztowało ponad 21,6 mln euro, poprawa bezpieczeństwa przeciwpowodziowego Wisły Środkowej od Koszyc do Płocka kosztem 200 mln euro oraz kompleksowe rozwiązanie dotyczące gospodarki wodno-ściekowej dla gminy Zamość, które pochłonie blisko 4,5 mln euro. 500 mln euro będzie kosztowała budowa rurociągu naftowego Brody – Płock z możliwością jego przedłużenia do Gdańska. Za budowę nałęczowskich term Unia Europejska zapłaci niemal całą potrzebną kwotę – 11,5 mln euro.

Z informacji Polskiej Agencji Informacji i Inwestycji Zagranicznych wynika, że na terenie województwa lubelskiego do dyspozycji inwestorów są w pełni uzbrojone grunty pod działalność przemysłową. Są to m.in.:

- **Annopol** – 21,4 ha, teren niezabudowany, 2 km od drogi szybkiego ruchu;
- **Biała Podlaska** – 605 ha, dawny obszar lotniska wojskowego, 4 km od drogi ekspresowej, na terenie znajduje się duży magazyn;
- **Chełm** – 11 ha, przy drodze szybkiego ruchu, 2 km od stacji PKP;
- **Janów Lubelski/Torownica** – 81 ha, przy drodze ekspresowej, 15 km od dworca PKP, grunt rolny;
- **Puławy** – 82,7 ha, grunt na terenie Puławskiego Parku Przemysłowego, 1 km od dworca PKP.

Na terenie województwa znajdują się również hale fabryczne, nadające się do odbudowy i renowacji:

- **Lublin**, ul. Wronkowska – hala o pow. 59 tys. m^2, wysokości 7,3 m (siła, woda, gaz), stan średni;
- **Szczebrzeszyn/Brody Małe** – hala o pow. 1,1 tys. m^2, wysokości 9 m (pełna infrastruktura łącznie z bocznicą kolejową, ogrzewaniem i drogą dla ciężarówek), stan dobry;
- **Biała Podlaska**, ul. Sidorska – hala 4,4 tys. m^2, wysokości 9 m, stan średni, (pełna infrastruktura, brak gazu);
- **Poniatowa** – hala 24,7 tys. m^2, wysokości 7,5 m (siła, gaz, ogrzewanie, droga dla ciężarówek, bocznica kolejowa, stan średni).

(EZ)

Poleczki Business Park

W Warszawie, na obrzeżach dzielnicy Mokotów, tuż za torami Wyścigów Konnych rozpoczęto budowę największego parku biznesowego w Polsce. Poleczki Business Park jest wspólnym przedsięwzięciem dwóch austriackich firm UBM i CA Immo International.

Do najbardziej znanych w Polsce inwestycji ***Grupy UBM*** *należą m.in.: hotel InterContinental, budynek biurowy Griffin House oraz budynek biurowy Warsaw Towers w Warszawie, hotele Radisson SAS we Wrocławiu i w Krakowie oraz krakowski hotel Andel's.*

CA Immo International *zajmuje się inwestowaniem w budynki biurowe wynajmowane przez firmy logistyczne i zajmujące się sprzedażą detaliczną. Portfolio CA Immo International obejmuje 26 dochodowych nieruchomości tego rodzaju w Polsce, Czechach, Słowacji, na Węgrzech, Słowenii, w Serbii, Rosji, Rumunii i Bułgarii. Całkowita powierzchnia użytkowa tych budynków wynosi przeszło 415 tys. m^2, a ich wartość rynkowa pod koniec pierwszego kwartału br. osiągnęła blisko 700 mln euro.*

Poleczki Business Park o powierzchni ok. 200 tys. m^2 będzie się składał z kilku budynków biurowych, hotelu, zaplecza logistycznego oraz wolno stojącego budynku parkingowego. Inwestorzy chcą stworzyć w jednym miejscu kompletną ofertę – biura, powierzchnie handlowo-wystawiennicze wraz z hotelem z apartamentami, salami konferencyjnymi i restauracyjnymi. Częścią kompleksu będą także małe sklepy, kioski, punkty usługowe i parkingi.

Inwestorzy otrzymali pozwolenie na budowę całego kompleksu. Rozpoczęła się już realizacja pierwszych dwóch budynków, które zaoferują najemcom 38 tys. m^2 powierzchni biurowej i 7 tys. m^2 powierzchni usługowej. Jej zakończenie planowane jest na 2010 r. Kolejne obiekty będą budowane sukcesywnie, a oddanie do użytkowania całego projektu przewiduje się w 2015 r.

(Archiwum: Jones Lang LaSalle)

Wizualizacja budynków Poleczki Business Park

Inwestorzy podkreślają, że Poleczki Business Park zaoferuje największą powierzchnię jednego piętra. Najemcy będą mogli wynająć do 6 tys. m^2 na jednym piętrze, co – ich zdaniem – wyróżni ich projekt spośród propozycji konkurentów. Zaletą Poleczki Business Park jest z pewnością lokalizacja. Inwestycja znajduje się w pobliżu głównych dróg oraz międzynarodowego lotniska Okęcie. Użytkownicy kompleksu będą mieli bardzo dobre połączenie komunikacyjne z centrum miasta.

W tym rejonie mają już swoje siedziby inne polskie i międzynarodowe firmy, m.in. DHL, Platan Group oraz RMI.Net.

Projekt tego parku biznesowego powstał w pracowni architektonicznej RKW Rhode Kellermann Wawrowsky Architektura+Urbanistyka we współpracy z UBM Polska. Projekt infrastruktury przygotowała firma JJW Boberg. Generalnym wykonawcą jest przedsiębiorstwo budowlane PORR Polska, a wyłącznymi agentami Jones Lang LaSalle i Kancelaria Brochocki.

EZ

Metody badania właściwości ochronnych betonu...

(dokończenie ze str. 27)

peraturze nad lustrem wody, utrzymując w ten sposób stabilną wilgotność. Krzywe polaryzacyjne rejestrowane w kolejnych tygodniach i wyznaczana na ich podstawie wartość gęstości prądu korozyjnego i_{kor} pozwalają ustalić zakończenie pierwszego etapu badań. Poziom rozwoju korozji zbrojenia w poszczególnych punktach pomiarowych przyjmuje się arbitralnie.

W drugim etapie elementy próbne nadal przechowuje się w stałych warunkach wilgotnościowych, jednak nie poddaje się ich już oddziaływaniu roztworu NaCl. Ta część badań ma na celu określenie wpływu betonu otuliny na łagodzenie lub przyspieszanie rozwiniętych procesów korozyjnych zbrojenia. Badania mają charakter porównawczy i obejmują serie elementów wykonanych z betonu ocenianego i referencyjnego bez dodatków, do którego odnosi się uzyskane wyniki.

Podsumowanie

Istniejące wymagania normowe, wskazujące skład betonu i grubość otuliny, nie ujmują w pełni rzeczywistego działania ochronnego betonu na stal zbrojeniową. Prawidłowe działanie ochronne betonu polega bowiem na wystąpieniu warunków sprzyjających utworzeniu szczelnej warstewki tlenkowej na powierzchni stali zbrojeniowej, powodującej stan pasywny metalu oraz łagodzeniu przebiegu reakcji elektrodowych w wypadku uszkodzenia warstewki pasywnej agresywnymi składnikami środowiska.

Miarodajne badania stopnia zabezpieczenia zbrojenia przed korozją powinny obejmować doraźną ocenę właściwości ochronnych betonu oraz długotrwałą analizę elektrochemicznego stanu wkładek w obciążonych elementach żelbetowych pod wpływem czynników agresywnych. W badaniach proponuje się stosować pomiary potencjodynamiczne umożliwiające określenie intensywności procesów elektrochemicznych zachodzących na styku zbrojenia z betonem. Właściwości ochronne betonu można badać w modelowych roztworach porowych uzyskanych metodą zatężania próżniowego. Na podstawie krzywych polaryzacji, wyznaczonych w całym zakresie zmian potencjału, określa się wartości parametrów procesu elektrochemicznego wskazujące stopień pasywacji powierzchni stali.

Analizę ochronnego działania betonu otuliny w warunkach agresywnych przeprowadza się na obciążonych i zarysowanych elementach poddawanych wpływowi chlorków stanowiących jeden z najsilniejszych depasywatorów. Ewolucja wartości gęstości prądu korozyjnego, będącego miarą szybkości korozji, pozwala ocenić łagodzące lub przyspieszające działanie betonu otuliny w wypadku depasywacji powierzchni zbrojenia składnikami agresywnymi pochodzącymi z otoczenia.

mgr inż. Katarzyna Domagała
prof. dr hab. inż. Adam Zybura

Artykuł opracowano w ramach Projektu Badawczo-Rozwojowego nr R04 013 01 „Betony na cementach z popiołem lotnym z kotłów fluidalnych".

Z lokalnego producenta staliśmy się jednym z liderów krajowego rynku styropianu

Z Jackiem Szwochem, Prezesem Swisspor Polska Sp. z o.o. rozmawia Danuta Matynia

Danuta Matynia: ***Spółka Swisspor działa w Polsce od 1999 r. Jak Pan ocenia jej rozwój?***

Jacek Szwoch: Swisspor Polska należy do szwajcarskiej Grupy Swisspor, znanego europejskiego producenta materiałów budowlanych. Koncentruje się na wytwarzaniu i sprzedaży wyrobów termo- i hydroizolacyjnych. Początkowo była lokalnym producentem styropianu, a obecnie jest ważnym graczem na krajowym rynku materiałów termo- i hydroizolacyjnych. Od 1999 r. obroty Swisspor Polska wzrosły sześciokrotnie. Obecnie spółka ma cztery fabryki styropianu: w Chrzanowie, Janowie Podlaskim, Międzyrzeczu oraz w Pelplinie (uruchomioną w tym roku) i jedną fabrykę pap w Międzyrzeczu. Jest to efekt konsekwentnie realizowanego planu rozwoju firmy nakreślonego w 2001 r. Zakładał on usytuowanie naszych zakładów w pobliżu granic: wschodniej (Janów Podlaski), południowej (Chrzanów), zachodniej (Międzyrzecz) oraz na północy Polski (Pelplin). Styropian jest wyrobem bardzo wrażliwym na koszty transportu, a dzięki takiej lokalizacji produkcji, możemy je optymalizować i co również ważne, skutecznie rywalizować na rynkach ościennych. Od początku działalności spółki myśleliśmy nie tylko o polskim rynku. Eksport pozwala na częściowe uniezależnienie się od bieżących wahań koniunktury. Co więcej, nasze inwestycje zapewniają nie tylko optymalne koszty logistyczne wysyłki towaru do klientów z całego obszaru Polski i do krajów sąsiednich, ale także umożliwiają znaczne skrócenie czasu reakcji na zamówienia klientów.

DM: ***Jakie są filary oferty handlowej firmy Swisspor Polska?***

JSz: Największy udział (ok. 70%) w sprzedaży mają styropianowe płyty fasadowe grubości 8 – 10 cm. Należy jednak podkreślić, że z roku na rok zwiększa się popyt na płyty grubości 15 – 20 cm. Z analizy naszej sprzedaży fasadowych płyt styropianowych wynika, że roczny przyrost grubości wynosi ok. 0,5 cm. Poza standardowym oferujemy także m. in.: styropian Swisspor Lambda, który bardzo dobre parametry termoizolacyjne zawdzięcza zastosowaniu specjalnego surowca z dodatkiem grafitu. Choć nie jest to jeszcze produkt masowy, jego sprzedaż z roku na rok wzrasta. Swisspor Lambda pozwala na stosowanie izolacji o mniejszej grubości niż w przypadku użycia produktów ze standardowego styropianu. Ma to często duże znaczenie w przypadku ocieplania, m.in. obiektów zabytkowych lub loggii. W naszej ofercie mamy też inne specjalistyczne produkty styropianowe: SwissporHydro wytwarzany z hydrofobizowanego surowca, przeznaczony głównie do izolacji fundamentów oraz Swisspor Fono spełniający wysokie wymagania izolacyjności akustycznej. Podczas jego produkcji płyta styropianu jest poddawana specjalnej obróbce mechanicznej polegającej na przemiennych cyklach dociążania i odciążania materiału na prasach mechanicznych. Wytworzony w ten sposób materiał ma dobrą wytrzymałość na ściskanie, a jednocześnie obniżoną sztywność dynamiczną. Oprócz styropianu Swisspor Polska oferuje także papę zgrzewalaną „Czarna mamba", styropapę „Biterm", dachowe kliny styropianowe oraz wełnę szklaną.

DM: ***Jaką pozycję zajmuje Swisspor Polska na krajowym rynku materiałów termo- i hydroizolacyjnych?***

JSz: Brak jest precyzyjnych badań i rankingów, ale wg dostępnych danych i szacunków mieścimy się w pierwszej czwórce największych w Polsce producentów styropianu. Łączne roczne moce produkcyjne naszych czterech fabryk wynoszą ok. 1,5 mln m^3. Natomiast w przypadku pap zgrzewalnych mamy ok. 10% rynku wyrobów hydroizolacyjnych.

DM: ***Po ubiegłorocznym boomie w budownictwie ten rok był trudny dla wielu producentów materiałów budowlanych. Jaki był 2008 r. dla firmy Swisspor Polska?***

JSz: W przypadku styropianu faktycznie bieżący rok nie należał do łatwego okresu. Wcześniejsze dwa lata były tak dobre, że pojawiło się kilkuna-

stu nowych graczy, a wielu istniejących producentów uruchomiło nowe zakłady lub wstawiło w istniejących fabrykach nowe linie. Szacuję, że w ciągu 2007 i 2008 r. o 15 – 25% wzrosły moce produkcyjne, co doprowadziło do znacznego przekroczenia popytu. Obecnie w Polsce roczna produkcja styropianu wynosi 12 – 13 mln m^3. Należy podkreślić, że koszt uruchomienia fabryki styropianu jest względnie niski, a to oznacza, że w momencie koniuktury szybko pojawiają się nowi gracze. Duża podaż ma oczywiście wpływ na zmniejszanie ceny. W porównaniu z rokiem ubiegłym styropian staniał aż o ok. 50%! Przykładowo w kwietniu 2007 r. płyty fasadowe kosztowały ok. 160 zł/m^3, a obecnie poniżej 80 zł/m^3. Przy takiej cenie produkcja przestaje być rentowna. Towar praktycznie jest sprzedawany po kosztach jego wytworzenia. Wielu producentów styropianu nie wytrzyma tej walki cenowej i wypadnie z rynku. Z sygnałów otrzymywanych od dostawców surowców wynika, że już niektórzy producenci mają problemy z terminowym regulowaniem płatności. Warto jednak nadmienić, że 2007 r. był nietypowy. Ze zdziwieniem obserwowałem, jak rynek pozwalał na budowanie tak wysokiej ceny. Z nie mniejszym dziwieniem patrzę, jak w tym roku ta cena spada. Moim zdaniem tak niska cena nie może się długo utrzymać. Będzie musiała wzrosnąć tak, aby producenci uzyskiwali marżę na kosztach zmiennych wysokości 25 – 30%.

DM: ***W październiku br. w Pelplinie Spółka Swisspor Polska uruchomiła nową fabrykę styropianu. Czy to dobry czas na taką inwestycję?***

JSz: Fabryka w Pelplinie jest ostatnim elementem realizacji naszego planu z 2001 r., o którym wcześniej mówiłem. Jest to bardzo nowoczesny zakład, w pełni zautomatyzowany, z najnowszymi rozwiązaniami. Zapewnia to stabilność parametrów bloków styropianu. Koszt tej inwestycji wyniósł przeszło 20 mln zł. Postawiono nie tylko jedną z najnowocześniejszych w Europie linii do produkcji i cięcia styropianu, ale wybudowano też ogromny magazyn do sezonowania bloków. Uruchomienie tej fabryki faktycznie nastąpiło w okresie trudnym dla producentów styropianu. Jednak nie należy oceniać tej inwestycji z perspektywy bieżącego roku. Nasze działania są długofalowe, a rynek wyrobów termoizolacyjnych w Polsce będzie się zwiększał. Oszczędność energii oraz konieczność zmniejszania emisji CO_2 będą sprzyjały wzrostowi zapotrzebowania na materiały termoizolacyjne. Budynki będą musiały spełniać coraz ostrzejsze wymagania dotyczące energochłonności. Nie obawiam się więc o losy fabryki w Pelplinie. Pozwoli ona umocnić się naszej firmie na północy Polski. Jestem pewien, że odbiorcy docenią bardzo dobry serwis i jakość oferowanych przez nas produktów.

DM: ***Czy Pana zdaniem w nadchodzącym roku jeszcze trudniej będzie działać producentom materiałów budowlanych?***

JSz: 2009 r. nie będzie łatwy. Już mamy sygnały, że z powodu mniejszej dostępności kredytów wielu inwestorów rezygnuje z wcześniej planowanych inwestycji. Sądzę jednak, że w przypadku materiałów termoizolacyjnych ten negatywny wpływ będzie złagodzony przez zwiększenie remontów i modernizacji. Dla firmy Swisspor Polska 2009 r. będzie okresem wzmacniania sieci sprzedaży i budowania trwałych relacji z dystrybutorami. Dotyczy to szczególnie północy, gdzie dotychczas nasza firma nie miała silnej pozycji.

DM: ***Co z zapowiadaną budową fabryki pap zgrzewalnych w Chrzanowie?***

JSz: Jest ona na etapie projektowania. Jej uruchomienie przewidziano na 2011 r. Czy tak się stanie, to zależy od rozwoju polskiego rynku pokryć papowych. Chcemy jednak załatwić wszystkie formalności związane z uruchomieniem tej fabryki. Z dotychczasowych doświadczeń wiemy, że jest to proces żmudny i czasochłonny. Mając wszystkie dokumenty, w sytuacji gdy zajdzie taka potrzeba, będziemy w stanie bardzo szybko uruchomić produkcję pap.

DM: ***W tym roku uaktywniła się sekcja producentów styropianu działająca przy Polskiej Izbie Przemysłowo-Handlowej Budownictwa. Firma Swisspor Polska jest jej aktywnym członkiem. Co zadecydowało o opuszczeniu szeregów Stowarzyszenia Producentów Styropianu i przejścia do sekcji przy PIPHB?***

JSz: W zeszłym roku podjęliśmy decyzję o opuszczeniu Stowarzyszenia Producentów Styropianu. I nie byliśmy jedyni. Dla wielu producentów styropianu zapisana w statucie formuła dotycząca podejmowania decyzji nie zapewniała odpowiedniej reprezentatywności. Moim zdaniem zbyt duży wpływ mieli dostawcy surowców. W tej sytuacji przedstawiciele czterech firm: Swissporu, Arbetu, Austrothermu i Styropolu zainicjowali reaktywowanie sekcji producentów styropianu przy PIPHB. Obecnie do sekcji należy już 18 firm. Skupiamy większość liczących się na polskim rynku producentów styropianu (z dużych firm do sekcji nie należy tylko TermoOrganika). W sekcji przyjęliśmy zasadę, że każda firma członkowska ma 1 głos podczas głosowania. Takiej zasady, niestety, nie udało się wprowadzić w Stowarzyszeniu Producentów Styropianu.

DM: ***Jakie są główne cele działalności sekcji?***

JSz: Celem jest konsolidacja branży i stworzenie organizacji, która będzie reprezentować interesy producentów styropianu. Problemem jest brak jednolitych standardów aplikacyjnych dotyczących poszczególnych wyrobów styropianowych. Naszym celem jest uporządkowanie tej sytuacji. W przeszłości były normy branżowe, które jednoznacznie klasyfikowały wyroby styropianowe. Obecnie Euronorma w wielu przypadkach nie jest dostatecznie czytelna dla klienta i nie określa minimalnych wymagań dotyczących konkretnego zastosowania produktu. Nie udało się odpowiednich zapisów zawrzeć w warunkach technicznych. Rozwiązanie tego problemu zleciliśmy ekspertom.

Zadaniem sekcji będzie także promocja styropianu i jego stosowania w budownictwie.

DM: ***Dziękuję za rozmowę.***

*dr inż. Marek W. Zdyb**

Czy budownictwo poradzi sobie z globalnym spowolnieniem?

W latach 2006 – 2007 niekwestionowanymi liderami wzrostów na GPW były spółki budowlano-montażowe, deweloperskie i producenci materiałów budowlanych. Okres ten był kulminacją hossy, jaka rozpoczęła się na polskim rynku kapitałowym w 2003 r. W artykule zaprezentuję analizę zmian kondycji finansowej i rentowności akcji poszczególnych spółek budowlanych w okresie hossy, a następnie podczas przejścia rynku (w drugiej połowie 2007 r.) w fazę bessy, aż do chwili obecnej (październik 2008). Analiza objęła następujące obszary charakteryzujące spółkę giełdową:

- spodziewana, długookresowa rentowność inwestycji w akcje, zwana **potencjałem dochodowym**;
- średnie, przewidywane dla danej spółki **ryzyko inwestycyjne**;
- **kondycja finansowa**, określająca pozycję fundamentalną spółki pośród innych spółek branży.

W czasie minionej hossy oraz w okresie stabilnego wzrostu prawie wszystkich walorów inwestorzy stosowali zwykle analizę techniczną lub fundamentalną, z przewagą tej pierwszej. Analiza fundamentalna polega przy tym na obserwacji i właściwej interpretacji danych udostępnianych przez spółkę, takich jak: rentowność; płynność finansowa; obsługa zadłużenia; sprawność działania i efektywność funkcjonowania na rynku kapitałowym. Inną metodą oceny perspektywy inwestowania w akcje danej spółki jest analiza techniczna, która polega na obserwacji kształtowania się kursu akcji w czasie. Analiza fundamentalna ma charakter obliczeniowy, natomiast analiza techniczna jest dostępna w formie komputerowych programów wizualnych, udostępnianych w sieci. Analiza fundamentalna pozwala wytypować do portfela inwestycyjnego najbardziej odpowiednie spółki, zaś analiza techniczna, ukazując moment zmiany trendu, podpowiada, kiedy należy dokonać zakupu bądź zbycia akcji. Obie metody mają charakter komplementarny i tylko ich jednoczesne stosowanie jest analitycznie poprawne. Ocena atrakcyjności akcji polega na ujęciu ilościowym (kwantyfikacji) wyników analizy technicznej danej spółki i porównaniu ich z wynikami analizy fundamentalnej. W ten sposób zidentyfikowane zostają akcje najbardziej dochodowe z punktu widzenia spodziewanego zysku z inwestycji i odznaczające się jednocześnie najniższym prognozowanym ryzykiem inwestycyjnym. Akcje takie powinny cechować następujące parametry: wysoki potencjał dochodowy; niskie ryzyko inwestycyjne; wysoka stabilność dodatniej rentowności przy zbyciu; bliska odległość od maksymalnego notowania i dobra kondycja finansowa spółki.

Najsilniejsze finansowo spółki budowlano-montażowe i deweloperskie[1]

Określenie pozycji fundamentalnej spółki jest równoznaczne z ustaleniem jej kondycji finansowej na tle spółek konkurencyjnych. Kondycję oblicza się na podstawie aktualnych, bezwzględnych wartości najistotniejszych wskaźników finansowych oraz dynamiki ich zmian. Akcje spółki o silniejszej kondycji finansowej niż konkurencyjne spółki z branży powinny umożliwić wyższy zwrot z inwestycji, przy relatywnie niższym ryzyku. Wysoki potencjał dochodowy, przy niskim lub umiarkowanym ryzyku inwestycyjnym, cechuje zazwyczaj spółki o silnych fundamentach finansowych. Jeśli natomiast spółka odnotowuje w danym roku, na ogół przejściowo, stosunkowo wysoki zwrot z akcji, zaś jej kondycja finansowa jest słaba, potencjał dochodowy niski, a ryzyko inwestycyjne wysokie, oznacza to zwykle spekulację na danym walorze.

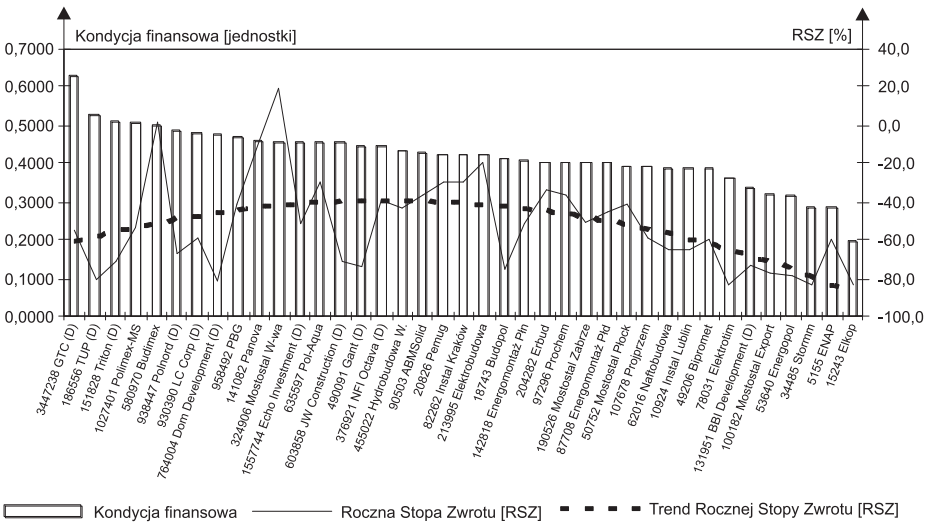
Kondycję finansową (rysunek 1) spółek budowlano-montażowych i deweloperskich obecnych na GPW określono za pomocą odpowiedniego programu komputerowego, stosując wielowymiarową analizę porównawczą. Na podstawie wyników finansowych spółek z I półrocza 2008 r., ich dynamiki w ujęciu 2008/2007 oraz wskaźników rynku kapitałowego na koniec III kw. 2008 r., poddano analizie następujące parametry spółek: aktywa i ich dynamikę zmiany; kapitał własny i jego dynamikę zmiany; przychody netto ze sprzedaży i ich dynamikę zmiany; zysk operacyjny (z działalności branżowej) i jego dynamikę zmiany; zysk netto i jego dynamikę zmiany; rentowność sprzedaży; rentowność kapitału własnego; wskaźnik giełdowy C/Z; wskaźnik giełdowy C/WK; wskaźnik giełdowy RSZ (roczna stopa zwrotu).

Na czele rankingu znalazły się głównie spółki deweloperskie (rysunek 1). Wśród 16 czołowych spółek jest aż 10 deweloperów, czyli praktycznie wszyscy sklasyfikowani w rankingu, z jednym wyjątkiem. Stanowi to potwierdzenie faktu, że lata 2006 – 2007 były okresem wyjątkowo korzystnym dla branży deweloperskiej (średnia rentowność netto branży osiągnęła w 2007 r. aż 45%!). Spółki deweloperskie rozdzielone zostały przez kilka najsilniejszych fundamentalnie spółek budowlano-montażowych: Polimex-MS S.A.; Budimex S.A.; PBG S.A.; Panova S.A.; Mostostal Warszawa S.A. i Pol-Aqua S.A. Warto przypomnieć, że jeszcze w grudniu 2007 r. wśród 16 czołowych spółek ówczesnego rankingu było 6 spółek deweloperskich, a w czerwcu 2008 r. – już 9.

O ile środkowa i końcowa część wykresu rocznej stopy zwrotu (RSZ), reprezentowana głównie przez spółki budowlano-montażowe, stanowi dokładne odwzorowanie przebiegu rankingu kondycji finansowej spółek, o tyle jego

* Ośrodek Badania Rynków Kapitałowych

[1] Obliczenia wykonano przy zastosowaniu programu komputerowego „CMRC Financial Condition & Performance Analysis®", będącego własnością Ośrodka Badania Rynków Kapitałowych.



Rys. 1. Kondycja finansowa spółek budowlano-montażowych i deweloperskich GPW w połowie 2008 r. a RSZ (III kw. 2008/III kw. 2007)

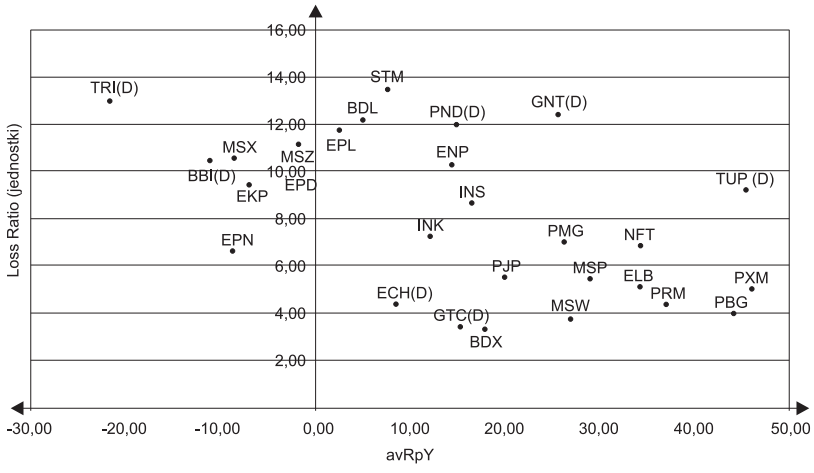
Źródło: opracowanie własne, OBRK, Marek W. Zdyb. Dane dotyczące wskaźników finansowych: „Rzeczpospolita", Kondycja firm w II kw. 2008 (raport), 21.08.2008. Dane dotyczące C/Z, C/WK, RSZ: „Parkiet", 30.09.2008

czołowa część ma zgoła odmienny przebieg. Przebieg rocznej stopy zwrotu (RSZ) jest o tyle istotny, że stanowi zazwyczaj zapowiedź przyszłego kształtowania się długo- i średnioterminowej atrakcyjności inwestycyjnej akcji (avRpY). W tym kontekście uwagę zwracają roczne stopy zwrotu Budimexu S.A., Mostostalu Warszawa S.A. i do pewnego stopnia Elektrobudowy S.A., spółek, które lepiej niż konkurenci znoszą nowe, niekorzystne dla branży warunki rynkowe. Stworzona przez nie skuteczna strategia pozwala – przynajmniej na razie – z względnym powodzeniem stawiać czoła bessie. Abstrahując od wspomnianych wcześniej liderów, najwyższe stopy zwrotu w III kw. 2008 r. zapewniły inwestorom spółki o średniej kondycji finansowej, bez wyjątku budowlano-montażowe. Wśród spółek deweloperskich, które na przestrzeni ubiegłego roku poprawiły kondycję finansową, najbardziej spektakularny awans w rankingu w ciągu półrocza odnotowały TUP S.A. i Triton S.A. Jeśli wysokiej kondycji finansowej odpowiada wysoki potencjał dochodowy i (względnie) niskie ryzyko inwestycyjne, wówczas inwestycja w akcje takiej spółki powinna mieć dla inwestora pomyślny przebieg w średnim i długim okresie. W tym celu należy skonfrontować usytuowanie spółki w rankingach kondycji finansowej i atrakcyjności inwestycyjnej.

Atrakcyjność inwestycyjna akcji spółek budowlano-montażowych i deweloperskich

W latach 2006 – 2008 wartości potencjału dochodowego, ryzyka inwestycyjnego i wskaźników towarzyszących w spółkach budowlano-montażowych i deweloperskich GPW uległy znacznej ewolucji (rysunek 2). W sierpniu 2006 r. przeciętny (mediana) roczny **potencjał dochodowy** (avRpY), czyli długoterminowa rentowność akcji, wyniósł dla zbadanego zbioru polskich spółek 24,23%, natomiast rentowność akcji najlepszych budowlanych spółek unijnych wynosiła wówczas 15,26%. W czerwcu 2007 r. (szczyt hossy) przeciętna, długoterminowa rentowność inwestycyjna polskich spółek wzrosła do 45,27%, w grudniu 2007 r. obniżyła się do 32,44%, w czerwcu 2008 r. do 20,59%, a we wrześniu 2008 r. do 15,09%. Spadła zatem o 53,5% w stosunku do początku 2008 r.

Stabilność zysku (Winning Stability = WS) przy zbyciu akcji w przypadku spółek krajowych wyniosła 0,8667 w sierpniu 2006 r. oraz 0,8571 w czerwcu 2007 r. Tę samą wartość utrzymał ten wskaźnik w grudniu 2007 r., natomiast w przypadku spółek unijnych wynosił w tym okresie 0,5900. Spółki polskie demonstrowały więc bardziej dynamiczny i stabilny wzrost wartości akcji, zwłaszcza w okresie 2003 – 2007, co znalazło odbicie przede wszystkim w wyższej i stale rosnącej wartości średniej rocznej rentowności inwestycyjnej (avRpY), ale także w wyższej i praktycznie niezmienionej stabilności zysku na zbyciu akcji (WS). W czerwcu 2008 r. stabilność zysku spółek krajowych spadła do 0,8214, a we wrześniu 2008 r. do 0,8000. Zbywając akcje, coraz częściej można więc było na tej operacji stracić.



Rys. 2. Potencjał dochodowy (avRpY) i ryzyko inwestycyjne (Loss Ratio) spółek budowlano-montażowych GPW, wrzesień 2008 r.

PXM – Polimex Mostostal Siedlce, PBG – PBG, TUP – TUP, PRM – Prochem, ELB – Elektrobudowa, NFT – Naftobudowa, MSW – Mostostal Warszawa, MSP – Mostostal Płock, PMG – Pemug, PJP – Projprzem, GTC – Globe Trade Center, ECH – Echo Investment, INK – Instal Kraków, INS – Instal Lublin, ENP – Energoaparatura, GNT – Gant, PND – Polnord, STM – Stormm, BDL – Budopol, EPL – Energopol, EPD – Energomontaż Płd., MSZ – Mostostal Zabrze, EPN – Energomontaż Pln., EKP – Elkop, MSX – Mostostal Export, BBI – BBI Development, TRI – Triton *Źródło: opracowanie własne, OBRK, Marek W. Zdyb*

Wskaźnik straty (Loss Ratio) jest istotnym wskaźnikiem, najczęściej stosowanym do bezpośredniego porównania ryzyka inwestowania w papiery poszczególnych spółek. Ukazuje on tzw. podstawowe ryzyko związane z inwestowaniem w akcje, rosnące wraz ze wzrostem jego wartości. Przeciętna wartość (mediana) tego wskaźnika spółek krajowych wyniosła 4,26 w sierpniu 2006 r., a unijnych 2,56. Już w czerwcu 2007 r. ryzyko inwestycyjne zaczęło rosnąć i wskaźnik ten osiągnął wartość 6,52 w przypadku spółek polskich (pogorszenie o 53%), 8,21 w grudniu 2007 r., a we wrześniu 2008 r. 7,94 (pogorszenie o dalsze 21,8% w stosunku do czerwca 2007 r.).

Ryzyko całkowite (Risk) było w sierpniu 2006 r. niemal identyczne w przypadku spółek polskich i unijnych i wynosiło odpowiednio 0,3505 i 0,3774. W czerwcu 2007 r. wskaźnik ten dla spółek polskich wyniósł 0,7194, czyli wzrósł znacznie, bo o 105,2%; w grudniu 2007 r. wynosił już 4,5002, a we wrześniu 2008 r. 19,0271. A zatem od stanu równowagi w połowie 2006 r. ryzyko całkowite polskich spółek budowlanych uległo w ciągu dwóch lat 50-krotnemu pogorszeniu wobec sektora spółek unijnych.

Wskaźnik siły dochodowej (Total Winning Potential Value) jest kompleksowym wskaźnikiem predykcji spodziewanego dochodu z akcji i ponoszonego ryzyka. W przypadku akcji spółek polskich jego przeciętna wartość (mediana) wyniosła 79,59 w sierpniu 2006 r. (przy znacznym rozrzucie wartości dla poszczególnych spółek). Natomiast w przypadku najlepszych spółek UE 21,61. Była to zatem wartość prawie 4-krotnie niższa niż dla spółek polskich. W czerwcu 2007 r. wskaźnik ten dla spółek polskich obniżył się do 29,18, czyli o 58,3% w ciągu roku, zbliżając się do poziomu spółek UE. W grudniu 2007 r. wskaźnik wyniósł 5,15, a we wrześniu 2008 r. 0,58, czyli obniżył się o 98% w stosunku do czerwca 2007 r. Jego wartość jest teraz 37-krotnie niższa niż dla najlepszych spółek unijnych. Podstawową przyczyną tak znacznego pogorszenia wskaźników jest pojawienie się wyraźnych symptomów osłabienia wzrostu gospodarczego oraz pogorszenie klimatu w krajowym sektorze finansowym. W ciągu mijającego roku branża napotkała dodatkowe bariery wzrostu w postaci np. pogłębiającego się spadku podaży wysoko kwalifikowanej siły roboczej i wymuszonego tym samym wzrostu kosztów robocizny, wzrostu cen materiałów budowlanych i obniżenia marży własnej oraz obniżenia popytu na mieszkania, związanego z ich relatywnie wysokimi cenami i ograniczoną dostępnością kredytów hipotecznych. Ponadto od połowy 2007 r. z kraju odpływa portfelowy kapitał zagraniczny ulokowany, poczynając od 2003 r., na polskim rynku kapitałowym. Masowo wycofują się z rynku kapitałowego, umarzając jednostki, także polskie fundusze inwestycyjne (TFI). Nie ulega wątpliwości, że podsektor deweloperski ogranicza nowe inwestycje, zwłaszcza o podwyższonym standardzie (tzw. apartamentowce).

W sierpniu 2006 r. powyżej średniej unijnej rentowności (avRpY: 15,26) i poniżej ryzyka inwestycyjnego (Loss Ratio: 2,56) najlepszych spółek budowlanych UE znalazły się następujące spółki polskie: PBG S. A.; Prochem S. A.; Projprzem S.A.; Elektrobudowa S.A. Limit ryzyka inwestycyjnego dla spółek unijnych przekroczyły wtedy wprawdzie o ok. 20% Polimex-MS S.A. i Echo Investment S.A., ale zmieściły się w limicie potencjału dochodowego. W czerwcu 2007 r., w obszarze powyżej średniej rentowności i poniżej średniego ryzyka dla spółek unijnych znalazły się: PBG S.A. (ponownie); Prochem S.A. (ponownie); GTC S.A. i Budimex S.A. W przypadku tej ostatniej spółki jej atutem było niskie ryzyko inwestycyjne. Tradycyjnie w pobliżu tego obszaru uplasowały się: Echo Investment S.A.; Polimex-MS S. A.; Elektrobudowa S.A. i Projprzem S.A. Jednak ryzyko inwestycyjne tych spółek dość istotnie wzrosło w ciągu roku. Swoją pozycję znacznie poprawiła natomiast Naftobudowa S.A. Nastąpiło to jednak kosztem dużego wzrostu ryzyka inwestycyjnego. Podobnie wysoki potencjał dochodowy wykazywały – jednak przy znacznym ryzyku inwestycyjnym – TUP S.A., Gant S.A. i Polnord S.A. W grudniu 2007 r. w obszarze najlepszych budowlanych spółek UE znajdowała się już tylko GTC S.A. (avRpY: 40,86, Loss Ratio: 2,38). W pobliżu, lecz już nieco poza strefą optymalnego ryzyka UE znalazły się Prochem S.A.; Projprzem S.A.; Echo Investment S.A. i Budimex S.A. Potencjał dochodowy tych dwóch ostatnich firm był jednak niższy. Zbliżony poziom ryzyka, lecz wyższy niż GTC S.A. poziom potencjału dochodowego zaprezentowały Polimex-MS S. A.; PBG S. A.; Naftobudowa S.A. i TUP S.A. (avRpY: ok. 60 – 70%), ale dość znaczne ryzyko inwestycyjne było w przypadku TUP S.A., Ganta S.A. i Polnordu S.A.

We wrześniu 2008 r. nadal pogarszał się potencjał dochodowy i rosło ryzyko inwestycyjne firm budowlanych (rysunek 2). Wśród najlepszych spółek znalazły się w większości te same co w 2006 i 2007 r., czyli Polimex-MS S.A.; PBG S.A.; Prochem S. A.; Elektrobudowa S.A.; Mostostal Warszawa S.A.; Mostostal Płock S.A.; Projprzem S.A.; Budimex S.A. i GTC S.A. W grupie wysokiego potencjału dochodowego, lecz i wysokiego ryzyka po raz kolejny pojawił się TUP S.A. W III kwartale 2008 r. spółki deweloperskie znalazły się w strefie najwyższego ryzyka inwestycyjnego. Akceptowalny jego poziom wykazują jeszcze jedynie GTC S.A. i Echo Investment S.A., przy czym potencjał dochodowy tej ostatniej spółki niemal zrównał się z poziomem wyżej oprocentowanych depozytów bankowych.

W realiach polskiego rynku kapitałowego wzrost potencjału dochodowego akcji (średniej, długoterminowej rentowności akcji) odbywa się zwykle kosztem wzrostu ryzyka inwestycyjnego. Z kolei obniżenie potencjału dochodowego powoduje na ogół zmniejszenie poziomu ryzyka inwestycyjnego. Mechanizm ten funkcjonuje jednak w ten sposób tylko w przypadku spółek o ugruntowanej pozycji fundamentalnej, czyli o bardzo dobrej kondycji finansowej. Innym czynnikiem warunkującym ten mechanizm zmian jest charakter koniunktury na rynku kapitałowym, gdyż wprost proporcjonalność zmian występuje na rynku tylko w fazie hossy (np. 2006 – VI 2007). Rynek w fazie korekty lub bessy powoduje zwykle spadek potencjału dochodowego przy wzroście ryzyka inwestycyjnego (np. druga połowa 2007 r., I – III kwartał 2008 r.). Skala i proporcja wzrostów bądź spadków pozostają w bezpośrednim związku z poziomem kondycji finansowej danej spółki. Spadkom potencjału dochodowego w okresie czerwiec 2007 – czerwiec 2008 towarzyszyła obniżka ryzyka inwestycyjnego w II kwartale 2008 r. Pogłębienie się zjawisk kryzysowych w gospodarce i na ryn-

kach finansowych spowodowało, że ryzyko to już we wrześniu 2008 r. wzrosło.

W przypadku silnego, utrzymującego się trendu spadkowego lub wzrostowego zastosowanie znajduje wskaźnik impetu, który oddaje dynamikę trendu (tabela). Wskaźnik Impetus zasygnalizował najwyższe wartości dynamiki spadku kursu akcji w przypadku spółek o najwyższym ryzyku. W strefie zagrożenia znalazły się prawie wszystkie spółki deweloperskie, spółki o słabszych fundamentach i te, które z innych przyczyn postrzegane są przez inwestorów jako ryzykowne.

W okresie turbulencji na rynkach finansowych i utrudnień w polityce kredytowej banków wzrasta znaczenie płynności finansowej spółek. Aby uwiarygodnić poziom płynności, w analizie posłużono się wskaźnikami nietypowymi, gdyż niektóre spółki mają tendencję do „poprawy" wartości tradycyjnych wskaźników płynności, opartych na kapitale własnym lub zysku operacyjnym (EBIT, EBITDA). Graham I (standard > 2) i Graham II (standard > 1) oraz Town (standard 1 – 3) to dosyć surowe wskaźniki płynności finansowej stosowane na rynku USA. Wszystkie trzy kryteria płynności spełniły firmy: PBG S. A.; Mostostal Warszawa S.A.; Mostostal Płock S.A. i Projprzem S.A., a także niektóre mniejsze spółki, o gorszej kondycji finansowej i atrakcyjności inwestycyjnej, które skutecznie się restrukturyzują: Energoaparatura S.A., Energomontaż Płd S.A.; Energopol S.A. i Mostostal Export S.A. oraz deweloperzy: TUP S.A. i Triton S.A.

Miesięczna dynamika zmian kursu akcji spółek na GPW i wskaźniki płynności finansowej

Nazwa spółki	Miesięczna dynamika zmiany kursu [%]			Wskaźniki płynności (obsługi długu)		
	IX 08	XII 07	Impetus [%]	Graham I*	Graham II*	Town**
BBI Devel. NFI (D)	0,51	1,24	-6,54	4,22	1,81	8,45
Budimex	74,60	86,00	-1,47	1,25	1,38	15,68
Budopol	1,61	4,21	-6,86	1,71	z.d. = 0	–
Echo Investment (D)	4,27	7,61	-4,88	2,57	0,38	12,74
Elektrobudowa	192,80	190,00	0,16	1,70	14,57	p.p.(-)
Elkop	0,02	0,17	-9,80	7,04	z.d. = 0	1,23
Energoaparatura	1,22	2,37	-5,39	1,54	5,06	1,13
Energomont. Płd.	2,38	2,95	-2,15	1,68	1,19	0,71
Energomont. Płn.	9,85	13,70	-3,12	2,62	4,20	p.p.(-)
Energopol	4,72	12,29	-6,84	3,88	21,77	0,03
Gant (D)	18,99	63,60	-7,79	2,07	1,29	p.p.(-)
GTC (D)	21,90	43,90	-5,57	3,28	0,52	8,28
Instal Kraków	17,80	21,00	-1,69	1,70	412,01	p.p.(-)
Instal Lublin	2,74	6,40	-6,35	1,05	43,28	6,69
Mostostal Płock	71,00	97,15	-2,99	1,90	74,05	z.d. = 0
Mostostal W-wa	53,00	56,45	-0,68	1,30	5,86	0,29
Mostostal Zabrze	5,68	8,30	-3,51	0,97	k.o.<0	p.p.(-)
Mostostal Export	1,80	4,63	-6,79	1,78	5,23	1,08
Naftobudowa	24,90	66,70	-6,96	1,56	4,92	p.p.(-)
PBG	224,80	320,00	-3,31	1,64	1,86	0,92
Pemug	2,20	2,72	-2,12	1,71	5,27	42,45
Polimex-MS	4,94	9,00	-5,01	1,41	0,98	p.p.(-)
Polnord (D)	46,00	144,00	-7,56	6,04	2,70	p.p.(-)
Prochem	55,40	50,40	1,10	1,38	4,94	p.p.(-)
Projprzem	19,34	38,70	-5,56	1,91	17,75	0,43
Stormm	2,22	6,02	-7,01	2,22	2,34	28,19
Triton (D)	3,84	9,15	-6,45	2,70	29,04	0,01
TUP (D)	7,14	17,75	-6,64	3,52	0,23	2,25
Mediana:			-5,48			

Źródło: opracowanie własne, OBRK, Marek W. Zdyb.
(D): spółka deweloperska. Z.d.= 0: brak zadłużenia długoterminowego. P.p.(-): ujemne przepływy pieniężne. K.o.< 0: ujemny kapitał obrotowy. *: dane na czerwiec 2008. **: dane na grudzień 2007 r.

Prognozy na 2009 rok

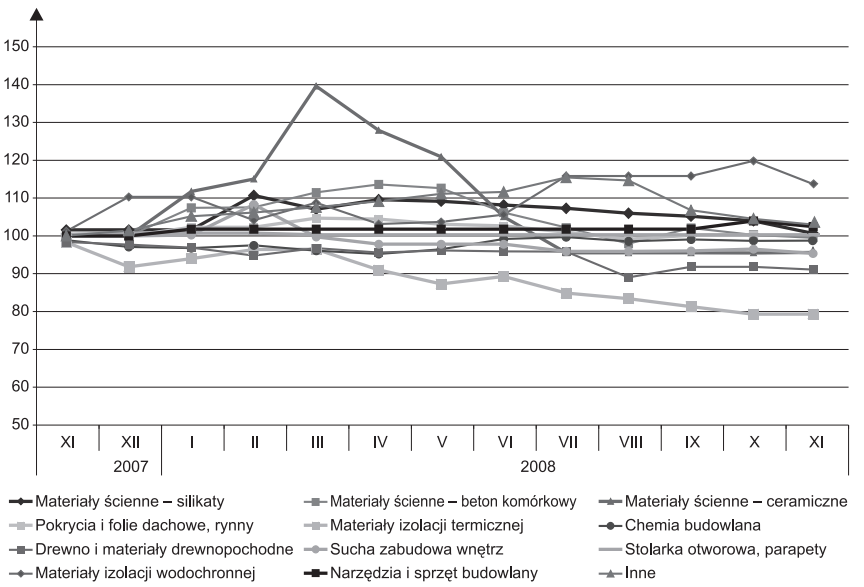
Wyniki III kw. 2008 r. firm budowlanych GPW można uznać za dobre. Są to jednak głównie efekty akwizycji z okresu hossy. Osłabiona koniunktura gospodarcza implikuje gorsze wyniki budownictwa w 2009 r. Najlepsze są perspektywy sektora infrastrukturalnego i ekologicznego (drogi, koleje, ochrona środowiska). Głównie ze względu na możliwość dofinansowania projektów przez UE oraz inwestycje związane z mistrzostwami Euro 2012. Średnie wydają się być w nadchodzącym roku perspektywy budownictwa chemicznego, energetycznego i komercyjnego. Najwyższą ekspozycję na kryzys będzie mieć budownictwo mieszkaniowe, szczególnie sektor deweloperski, w którym pogarsza się płynność finansowa. Niektórzy deweloperzy, nie mogąc sprzedać wszystkich mieszkań, wstrzymują płatności generalnym wykonawcom, a ci z kolei drobnym podwykonawcom. Po latach pojawia się znowu problem przeterminowanych należności. Zmiana strategii deweloperów ma obecnie polegać na przestawieniu się ze sprzedaży apartamentów na sprzedaż biur i powierzchni handlowych oraz luksusowych mieszkań na wynajem. Przyzwyczajeni do bardzo wysokich marż deweloperzy wydają się nie brać pod uwagę zaangażowania w budowę mieszkań popularnych.

Symulacja wykonana w Ośrodku Badania Rynków Kapitałowych wykazała, że najszybciej, bo już w I połowie 2009 r., sytuacja powinna się zacząć normować w segmencie spółek formujących WIG 20 (blue chips). Na początku II połowy 2009 r. równowagę powinny odzyskiwać spółki średnie, należące do mWIG 40. Najpóźniej, bo za 1 – 1,5 roku, normalizacji powinny ulec notowania spółek z sWIG 80 i większości spółek budowlanych. Oczywiście, na tle tych ogólnych tendencji, sytuacja poszczególnych spółek może się kształtować indywidualnie.

UWAGA: artykuł wyraża wyłącznie poglądy autora i nie powinien być interpretowany inaczej. Nie stanowi on w żadnym razie rekomendacji inwestycyjnej w myśl obowiązujących przepisów.

Trendy zmiany cen materiałów budowlanych w listopadzie 2008 roku

W listopadzie 2008 r., w porównaniu z poprzednim miesiącem, spadły ceny w siedmiu grupach towarowych, w jednej grupie wzrosły, a w trzech nie zmieniły się. O 5,1% staniały materiały izolacji wodochronnej, o 2,1% narzędzia i sprzęt budowlany, o 2% sucha zabudowa wnętrz. Spadek cen poniżej 2% zanotowano w przypadku drewna i materiałów drewnopochodnych, betonu komórkowego, silikatów oraz materiałów izolacji termicznej. Nie zmieniły się ceny ceramicznych materiałów ściennych, pokryć i folii dachowych, rynien oraz stolarki otworowej i parapetów. Wzrost cen o 1% nastąpił w grupie chemii budowlanej. W kategorii „inne" wyraźnie staniały wyroby stalowe (o 10,4%), które obecnie są tańsze o ponad 30% w porównaniu ze styczniem 2008 r. Spadły też ceny kostki brukowej (-3,6%), instalacji i techniki grzewczej, kanalizacji, odwodnień, wentylacji (-1,2%) oraz cementu i wapna (-1,1%). Podrożały natomiast farby i lakiery (+3,7%), bramy i ogrodzenia (+2,2%) oraz płytki ceramiczne, wyposażenie łazienek i kuchni (+1,3%).



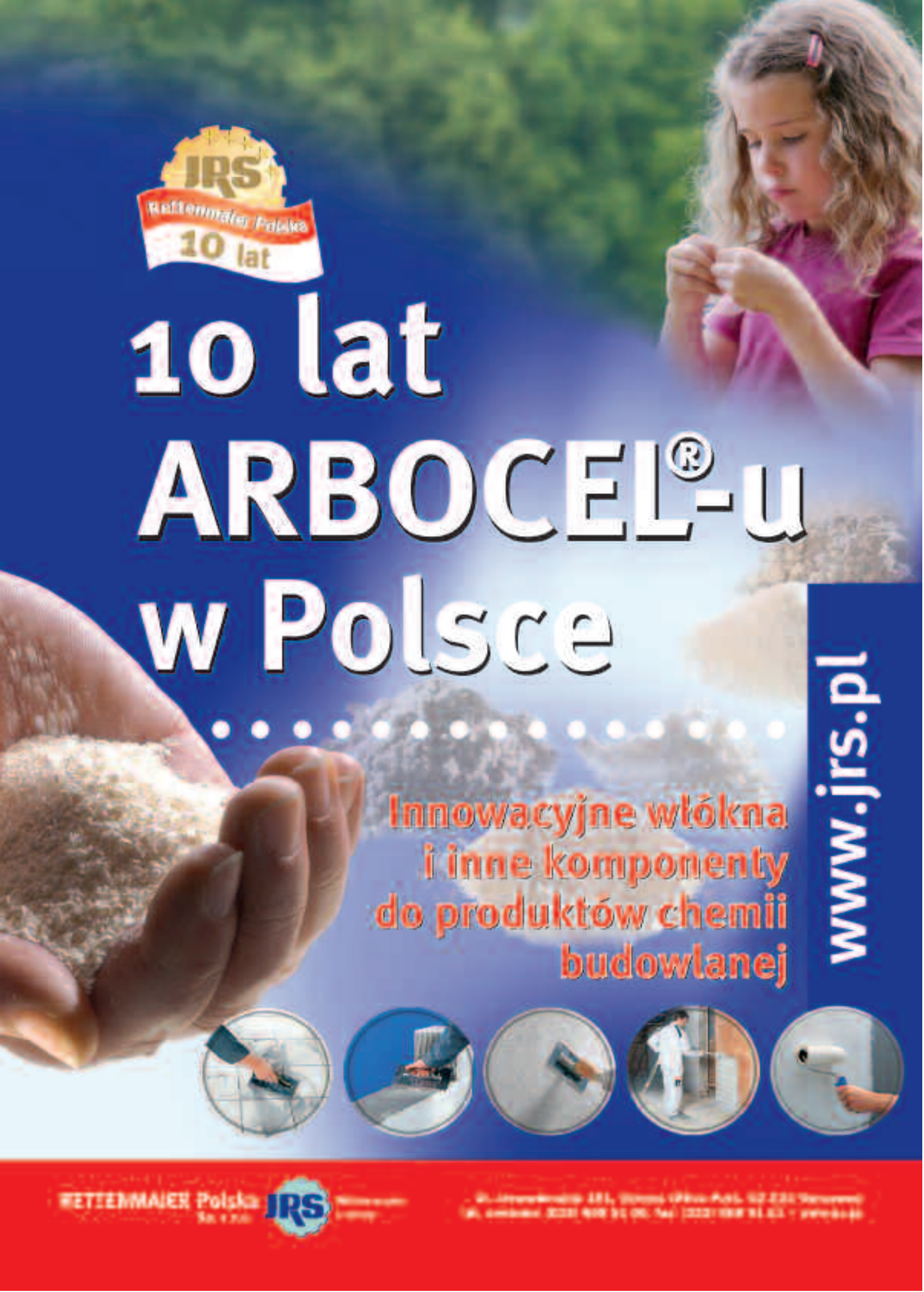
Trendy zmiany cen materiałów budowlanych w listopadzie br.

Popyt na materiały budowlane idzie jeszcze siłą rozpędu. Ceny od kilku miesięcy stabilizują się z tendencją spadkową w przypadku wielu grup. Dla osób planujących remont lub budowę domu nadszedł dobry moment, aby rozpocząć inwestycję, gdyż nie brakuje materiałów budowlanych, są one tańsze niż w ubiegłym roku i nie brakuje też ekip wykonawczych.

Dane Grupy PSB S.A.

Trendy zmiany cen materiałów budowlanych w listopadzie 2008 r.

Grupa asortymentowa	Trendy (XI 2007 = 100)												
	2007		2008										
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Materiały ścienne – silikaty	100	100,0	100,0	108,9	105,2	107,7	107,3	106,4	105,4	104,2	103,4	102,2	100,9
Materiały ścienne – beton komórkowy	100	100,0	107,4	107,5	111,5	113,6	112,6	106,1	102,2	97,9	102,1	100,3	98,9
Materiały ścienne – ceramiczne	100	100,0	111,8	115,0	139,6	127,9	120,9	105,0	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5
Pokrycia i folie dachowe, rynny	100	100,0	102,3	102,3	104,7	104,5	103,1	102,7	100,9	99,1	100,1	100,1	100,1
Materiały izolacji termicznej	100	93,3	95,6	98,1	98,2	92,6	88,9	90,8	86,5	85,0	82,8	80,8	80,7
Chemia budowlana	100	98,2	98,0	98,7	97,3	96,4	97,6	100,4	100,9	99,8	100,3	100,0	100,9
Drewno i materiały drewnopochodne	100	99,3	98,5	96,3	98,3	97,1	97,7	97,5	97,4	90,5	93,4	93,4	91,8
Sucha zabudowa wnętrz	100	100,0	100,3	108,3	99,7	97,8	97,8	97,8	95,9	95,9	96,0	96,5	94,6
Stolarka otworowa, parapety	100	100,3	100,3	100,3	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Materiały izolacji wodochronnej	100	109,4	109,4	103,0	107,8	102,0	102,5	104,4	114,9	114,9	114,9	118,9	112,9
Narzędzia i sprzęt budowlany	1100	100,0	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	104,0	101,8
Inne	100	101,4	105,3	106,3	107,6	109,3	111,3	111,8	115,7	114,9	106,9	104,6	103,2


JRS
Rettenmaier Polska
10 lat
10 lat
ARBOCEL®-u
w Polsce
www.jrs.pl
Innowacyjne włókna
i inne komponenty
do produktów chemii
budowlanej
RETTENMAIER Polska
JRS

Produkcja materiałów budowlanych w październiku 2008 roku

Z obserwacji statystycznych przeprowadzonych przez GUS w październiku 2008 r., dotyczących wielkości produkcji wyrobów przemysłowych zużywanych w budownictwie wynika, że w branży tej nie nastąpiły istotne zmiany w porównaniu z notowaniami w poprzednich miesiącach. Spośród 42 obserwowanych grup wyrobów (tabela) aż w 30 pozycjach zanotowano w październiku 2008 r. spadek produkcji w porównaniu z październikiem 2007 r. (podobnie jak w sierpniu 2008 r.), a w 21 pozycjach spadek w porównaniu z wrześniem 2008 r. (analogicznie w sierpniu – w 31, we wrześniu – w 19 pozycjach). Skala tych zmian nie była jednak duża i nie wpłynęła w istotny sposób na wyniki produkcyjne osiągnięte w ciągu 10 miesięcy 2008 r. W tym okresie produkcja w 21 grupach wyrobów była wyższa niż przed rokiem, chociaż w stosunku do notowań za 9 miesięcy 2008 r. wyniki w 25 pozycjach uległy niewielkiemu pogorszeniu.

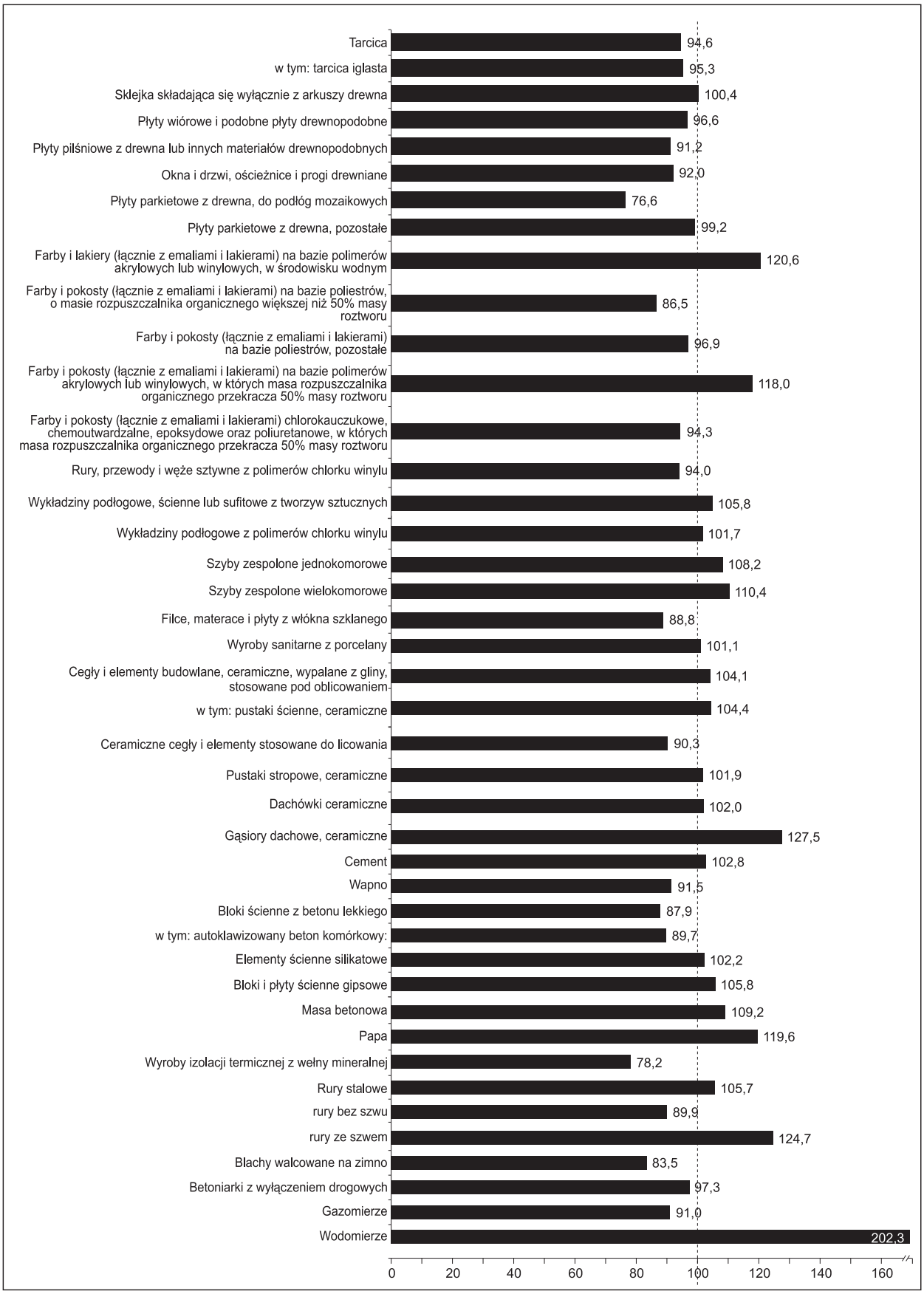
W październiku 2008 r. największy wzrost produkcji, o 30 – 80%, w porównaniu z analogicznym miesiącem 2007 r. wykazali producenci wodomierzy – o 77,9%, gazomierzy – o 55,0% oraz farb i pokostów na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 32,7%. Również dwucyfrowy **wzrost, o 10 – 20%**, zanotowano w produkcji farb i lakierów na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, wodorozpuszczalnych – 19,5%, papy – o 19,2%, bloków i płyt ściennych gipsowych – o 15,6%. **Dynamikę produkcji nieprzekraczającą 10% poziomu notowanego w październiku 2007 r.** wykazali producenci rur stalowych – o 5,8%, w tym ze szwem o 63,2% więcej, a rur bez szwu – o 25,5% mniej, cegły ceramicznej i elementów stosowanych do licowania – o 2,0%, szyb zespolonych jednokomorowych – o 1,7%, ale szyb wielokomorowych – o 30,8% mniej oraz cementu – o 1,6% więcej.

W pozostałych grupach wyrobów zanotowano spadek produkcji w porównaniu z październikiem 2007 r. **O 20 – 40% mniej niż przed rokiem** wyprodukowano szyb zespolonych wielokomorowych

Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłowych stosowanych w budownictwie w październiku 2008 r. (cd. na str. 76)

Wyroby	X	I – X	X 2008	
	liczby bezwzględne		X 2007 = 100	IX 2008 = 100
Tarcica [dam^3] w tym: tarcica iglasta [dam^3]	218 189	2 200 1 928	82,9 83,0	103,1 101,7
Sklejka składająca się wyłącznie z arkuszy drewna [m^3]	10 393	98 815	87,0	100,4
Płyty wiórowe i podobne płyty drewnopodobne [dam^3]	456	4 260	96,3	111,0
Płyty pilśniowe z drewna lub innych materiałów drewnopodobnych [tys. m^2]	35 593	366 626	77,6	105,4
Okna i drzwi, ościeżnice i progi drewniane [tys. m^2]	1 120	9 696	94,6	101,0
Płyty parkietowe z drewna, do podłóg mozaikowych [tys. m^2]	136	1 230	85,7	107,2
Płyty parkietowe z drewna, pozostałe [tys. m^2]	3 002	26 426	92,8	103,6
Farby i lakiery (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, w środowisku wodnym [hl]	161 587	2 215 189	119,5	72,4
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie poliestrów o masie rozpuszczalnika organicznego większej niż 50% masy roztworu [hl]	3 076	39 599	83,5	95,8
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie poliestrów, pozostałe [hl]	26 127	319 648	87,0	83,0
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, w których masa rozpuszczalnika organicznego przekracza 50% masy roztworu [hl]	2 489	33 058	132,7	77,8
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) chlorokauczukowe, chemoutwardzalne, epoksydowe oraz poliuretanowe, w których masa rozpuszczalnika organicznego przekracza 50% masy roztworu [hl]	6 455	85 657	71,1	71,2
Rury, przewody i węże sztywne z polimerów chlorku winylu [t]	9 806	94 715	97,6	99,6
Wykładziny podłogowe, ścienne lub sufitowe z tworzyw sztucznych [tys. m^2]	1 433	14 596	99,2	89,3
Wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu [tys. m^2]	965	8 578	102,8	90,8
Szyby zespolone jednokomorowe [tys. m^2]	1 474	11 509	101,7	102,3
Szyby zespolone wielokomorowe [tys. m^2]	27	297	69,2	117,4
Filce, materace i płyty z włókna szklanego [t]	2 400	22 746	94,3	98,0
Wyroby sanitarne z porcelany [t]	4 411	44 049	98,8	100,5
Cegły i elementy budowlane, ceramiczne, wypalane z gliny, stosowane pod oblicowaniem [dam^3]	296	3 106	97,0	104,1

Dynamika produkcji materiałów budowlanych stosowanych w budownictwie w okresie styczeń – październik 2008 r. w porównaniu z analogicznym okresem ubiegłego roku



Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłowych stosowanych w budownictwie w październiku 2008 r. (cd. ze str. 74)

Wyroby	X	I – X	X 2008	
	liczby bezwzględne		X 2007 = 100	IX 2008 = 100
w tym pustaki ścienne, ceramiczne [dam^3]	269	2 797	99,6	105,7
Ceramiczne cegły i elementy stosowane do licowania [dam^3]	30	284	102,0	116,0
Pustaki stropowe ceramiczne [tys. szt.]	524	5 607	82,3	91,8
Dachówki ceramiczne [tys. szt.]	14 337	151 635	91,2	92,2
Gąsiory dachowe, ceramiczne [tys. szt.]	548	5 757	91,3	96,8
Cement [tys. t]	1 631	14 833	101,6	102,2
Wapno [tys. t]	164	1 655	74,1	103,6
Bloki ścienne z betonu lekkiego [tys. t]	292	3 192	95,7	97,6
w tym autoklawizowany beton komórkowy [tys. t]	283	3 074	97,0	98,2
[dam^3]	403	4 357	97,2	98,5
Elementy ścienne silikatowe [dam^3]	79	914	83,3	88,3
Bloki i płyty ścienne gipsowe [tys. t]	106	1 049	115,6	107,1
Masa betonowa [tys. t]	2 680	23 254	90,8	105,1
Papa [tys. m^2]	7 180	68 952	119,2	80,3
Wyroby izolacji termicznej z wełny mineralnej [tys. t]	35	307	85,3	92,1
Rury stalowe [tys. t]	30	354	105,8	89,6
rury bez szwu [tys. t]	14	164	74,5	87,6
rury ze szwem [tys. t]	16	190	163,2	101,5
Blachy walcowane na zimno [tys. t]	51	641	70,5	68,3
Betoniarki z wyłączeniem drogowych [szt.]	3 199	40 841	71,5	119,3
Gazomierze [tys. szt.]	59	430	155,0	134,6
Wodomierze [tys. szt.]	194	1 983	177,9	96,9

– o 30,8%, blachy walcowanej na zimno – o 29,5%, farb i pokostów chlorokauczukowych, chemoutwardzalnych, epoksydowych i poliuretanowych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 28,9%, betoniarek – o 28,5%, wapna – o 25,9%, płyt pilśniowych – o 22,4%, a wiórowych – o 3,7%. **Zmniejszenie produkcji o 10 – 20%** raportowali producenci ceramicznych pustaków stropowych – o 17,7%, tarcicy – o 17,1%, silikatowych elementów ściennych – o 16,7%, farb i pokostów na bazie poliestrów, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – 16,5%, wyrobów izolacji termicznej z wełny mineralnej – o 14,7%, płyt parkietowych do podłóg mozaikowych – o 14,3%, a do podłóg niemozaikowych – o 7,2%, sklejki – o 13,0%, niektórych rodzajów farb i pokostów na bazie poliestrów – o 13,0%. **Spadek nieprzekraczający 10%** odnotowano w produkcji masy betonowej – o 9,2%, dachówki ceramicznej – o 8,8%, ceramicznych gąsiorów dachowych – o 8,7%, filców i płyt z włókna szklanego – o 5,7%, okien, drzwi, ościeżnic i progów drewnianych – o 5,4%, bloków ściennych z betonu lekkiego – o 4,3%, w tym autoklawizowanego betonu komórkowego – o 3,0%, cegły i elementów ceramicznych, wypalanych z gliny, stosowanych pod oblicowaniem – o 3,0%, rur, przewodów i węży sztywnych z PVC – o 2,4%, wyrobów sanitarnych z porcelany – o 1,2% oraz wykładzin podłogowych, ściennych lub sufitowych z tworzyw sztucznych – o 0,8%, natomiast produkcja wykładzin podłogowych z PVC była 2,8% wyższa.

W ciągu 10 miesięcy 2008 r. wzrost produkcji odnotowano w połowie obserwowanych grup wyrobów (21 grup), przy czym największą dynamiką produkcji legitymowali się producenci wodomierzy – o 102,3% więcej niż w 2007 r. **O 10 – 20% więcej niż przed rokiem** wyprodukowano ceramicznych gąsiorów dachowych – o 27,5%, farb i lakierów na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, wodorozpuszczalnych – o 20,6%, papy – o 19,6%, farb i pokostów na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 18,0%, szyb zespolonych wielokomorowych – o 10,4%, a jednokomorowych – o 8,2%. **Wzrost nieprzekraczający 10%** odnotowano w produkcji masy betonowej – o 9,2%, bloków i płyt ściennych gipsowych – o 5,8%, wykładzin podłogowych, ściennych lub sufitowych z tworzyw sztucznych – o 5,8%, w tym wykładzin podłogowych z PVC – o 1,7%, rur stalowych – o 5,7%, w tym ze szwem o 24,7% więcej, a bez szwu – o 10,1% mniej, cegły i ceramicznych elementów budowlanych, wypalanych z gliny, stosowanych pod oblicowaniem – o 4,1% więcej, cementu – o 2,8%, silikatowych elementów ściennych – o 2,2%, dachówki ceramicznej – o 2,0% i pustaków stropowych ceramicznych – o 1,9%.

W 21 grupach wyrobów produkcja w ciągu 10 miesięcy 2008 r. była niższa od wytworzonej w analogicznym okresie 2007 r., przy czym w dwóch grupach o ponad 20%, tzn. w produkcji płyt parkietowych do podłóg mozaikowych – o 33,4% i wyrobów izolacji termicznej z wełny mineralnej – o 31,8%. **O 10 – 20% mniej wyprodukowano** blachy walcowanej na zimno – o 16,5%, farb i pokostów na bazie poliestrów, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 13,5%, bloków ściennych z betonu lekkiego – o 12,1%, w tym autoklawizowanego betonu komórkowego – o 10,3%, filców i płyt z włókna szklanego – o 11,2% mniej. **Spadek o mniej niż 10%** zanotowano w produkcji cegły ceramicznej i elementów stosowanych do licowania – o 9,7%, gazomierzy – o 9,0%, płyt pilśniowych – o 8,8%, a wiórowych – o 3,4%, wapna – o 8,5%, okien, drzwi, ościeżnic i progów drewnianych – o 8,0%, rur, przewodów i węży sztywnych z PVC – o 6,0%, farb i pokostów chlorokauczukowych, chemoutwardzalnych, epoksydowych i poliuretanowych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 5,7%, tarcicy – o 5,4%, niektórych rodzajów farb i pokostów na bazie poliestrów – o 3,1% oraz betoniarek – o 2,7%. Na poziomie +/- 1% utrzymała się natomiast produkcja wyrobów sanitarnych z porcelany, sklejki z arkuszy drewna i płyt parkietowych do podłóg niemozaikowych.

mgr Małgorzata Kowalska
Główny Urząd Statystyczny

Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej i produkcja sprzedana budownictwa w okresie dziesięciu miesięcy 2008 roku

Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej zrealizowana w październiku br. na terenie kraju przez przedsiębiorstwa budowlane o liczbie pracujących powyżej 9 osób była wyższa o 10,5% niż przed rokiem i o 12,7% w porównaniu z wrześniem br. Po wyeliminowaniu wpływu czynników o charakterze sezonowym produkcja wzrosła w ujęciu rocznym o 15,0%, a w stosunku do września br. – o 1,7%. Wzrost robót zrealizowanych w październiku br., w porównaniu z październikiem ub. roku, odnotowano we wszystkich grupach przedsiębiorstw budowlanych, największy – o 28,2% – w jednostkach specjalizujących się w wykonywaniu robót budowlanych wykończeniowych, najmniejszy natomiast – o 9,4% – w zajmujących się głównie wykonywaniem instalacji budowlanych. W porównaniu z wrześniem br. gorsze efekty uzyskały tylko jednostki, których podstawowym rodzajem działalności jest wykonywanie robót budowlanych wykończeniowych (spadek o 2,3%), w pozostałych grupach przedsiębiorstw odnotowano wzrost sprzedaży produkcji budowlano-montażowej. W przedsiębiorstwach, których podstawowym rodzajem działalności jest przygotowanie terenu pod budowę, wzrost ten wyniósł 22,0%, w specjalizujących się w wykonywaniu instalacji budowlanych – 18,6%, a we wznoszeniu budynków i budowli; inżynierii lądowej i wodnej – 12,2%.

W okresie styczeń – październik br. sprzedaż produkcji budowlano-montażowej (tabela 1) była wyższa niż w analogicznym okresie ub. roku o 14,4% i wzrost odnotowano we wszystkich grupach przedsiębiorstw budowlanych – największy (o 32,3%) w jednostkach, których podstawowym rodzajem działalności są roboty wykończeniowe, najmniejszy (o 13,4%) w specjalizujących się we wznoszeniu budynków i budowli; inżynierii lądowej i wodnej. Szybciej rosła sprzedaż robót o charakterze remontowym (wzrost o 18,8%) niż inwestycyjnym (wzrost o 12,6%). Udział robót inwestycyjnych w ogólnej produkcji budowlano-montażowej zmniejszył się o 1,1 pkt i wyniósł 70,6%. Wzrost sprzedaży odnotowano we wszystkich grupach przedsiębiorstw budowlanych.

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

Wyszczególnienie	2007 r.		2008 r.	
	X	I – X	X	I – X
	analogiczny okres roku poprzedniego = 100			
Ogółem	**104,3**	**117,6**	**110,5**	**114,4**
z tego roboty budowlane o charakterze:				
inwestycyjnym	104,5	119,2	108,3	112,6
remontowym	104,0	113,5	115,6	118,8
Z ogółem – grupy przedsiębiorstw:				
przygotowanie terenu pod budowę	145,2	136,0	125,2	130,6
wznoszenie budynków i budowli; inżynieria lądowa i wodna	102,8	117,2	109,4	113,4
wykonywanie instalacji budowlanych	113,1	119,0	115,0	117,2
wykonywanie robót budowlanych wykończeniowych	96,4	106,2	128,2	132,3

W okresie dziesięciu miesięcy br. przeciętne zatrudnienie w budownictwie było o 9,2% wyższe niż przed rokiem, przy wzroście przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto o 14,3%.

W okresie trzech kwartałów br. sytuacja finansowa przedsiębiorstw w budownictwie (dane dotyczą podmiotów gospodarczych prowadzących księgi rachunkowe, w których liczba pracujących wynosi 50 i więcej osób) kształtowała się korzystniej niż w analogicznym okresie ub. roku. Znacznie wyższy niż przed rokiem był wynik finansowy brutto i netto. Przychody rosły szybciej niż koszty i w efekcie poprawiły się wskaźniki rentowności oraz wskaźnik poziomu kosztów, które były korzystniejsze niż przeciętnie dla ogółu przedsiębiorstw niefinansowych.

Produkcja sprzedana budownictwa (tabela 2) – obejmująca przychody z działalności budowlanej i niebudowlanej, tj. ze sprzedaży wyrobów własnej produkcji, robót i usług – zrealizowana w okresie dziesięciu miesięcy 2008 r. przez przedsiębiorstwa budowlane o liczbie pracujących powyżej 9 osób była (w cenach bieżących) o 22,7% wyższa niż przed rokiem (w okresie dziesięciu miesięcy 2007 r. wyższa o 28,5%). Lepsze efekty odnotowano, podobnie jak przed rokiem, we wszystkich województwach, jednak wobec wysokiej dynamiki ubiegłorocznej uzyskane w roku bieżącym przyrosty produkcji sprzedanej ukształtowały się w większości województw na trochę niższym poziomie. Najwyższy wzrost odnotowano w przedsiębiorstwach z siedzibą na terenie województwa: kujawsko-pomorskiego – o 50,8% (przed rokiem wzrost o 14,6%), lubelskiego – o 39,6% (wzrost o 29,1%), małopolskiego – o 35,6% (wzrost o 24,9%), zachodniopomorskiego – o 30,8% (wzrost o 14,5%), wielkopolskiego – o 30,1% (wzrost o 36,8%), i podkarpackiego – o 29,0% (wzrost o 18,2%). Najmniejszy wzrost – o 12,4% (przy wzroście przed rokiem o 32,9%) odnotowano w województwie opolskim. Wzrostowi przychodów ze sprzedaży wyrobów i usług towarzyszył także wzrost przeciętnego zatrudnienia w przedsiębiorstwach budowlanych – o 9,2%, wobec 9,6% przed rokiem. Zarówno w roku bieżącym, jak i poprzednim wzrost przeciętnej liczby zatrudnionych odnotowano we wszystkich województwach, przy czym obserwuje się stopniowe zmniejszanie się jego tempa. Największy odnotowano w firmach z siedzibą na terenie woje-

Tabela 2. Produkcja sprzedana i przeciętne zatrudnienie w budownictwie w okresie styczeń – październik 2008 r.

Województwa	Produkcja sprzedana		Przeciętne zatrudnienie	
	[mln zł]	I – X 2007 = 100	[tys.]	I – X 2007 = 100
Polska	**107 504,9**	**122,7**	**388**	**109,2**
dolnośląskie	6 688,0	121,1	27	118,0
kujawsko-pomorskie	4 169,1	150,8	18	110,9
lubelskie	3 101,4	139,6	16	111,4
lubuskie	1 377,6	127,8	7	110,5
łódzkie	4 394,0	109,9	20	102,5
małopolskie	8 515,3	135,6	34	109,3
mazowieckie	34 491,1	115,4	78	110,0
opolskie	1 698,7	112,4	7	110,0
podkarpackie	3 143,2	129,0	16	106,9
podlaskie	2 757,6	125,8	8	107,8
pomorskie	5 676,2	126,6	23	113,4
śląskie	11 380,1	117,7	57	102,9
świętokrzyskie	2 129,7	121,2	10	112,0
warmińsko-mazurskie	2 473,4	128,5	13	106,6
wielkopolskie	12 414,4	130,1	41	112,1
zachodniopomorskie	3 095,2	130,8	13	110,4

województwa: dolnośląskiego – o 18,0% (przed rokiem wzrost o 9,9%), pomorskiego – o 13,4% (wzrost o 12,6%), wielkopolskiego – o 12,1% (wzrost o 9,7%), świętokrzyskiego – o 12,0% (wzrost o 10,6%) i lubelskiego – o 11,4% (wzrost o 19,7%), a najmniejszy wzrost – o 2,9% (przy wzroście przed rokiem o 5,2%) w województwie śląskim.

W listopadzie br. **wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury** w budownictwie kształtował się na poziomie dodatnim, ale najniższym od marca 2006 r. Nadal pozytywne, chociaż znacznie gorsze niż w październiku, są prognozy dotyczące sytuacji finansowej. Dużo ostrożniejsze są również przewidywania firm budowlanych w zakresie portfela zamówień oraz produkcji, których wskaźnik kształtuje się na nieznacznym poziomie dodatnim. Przedsiębiorcy przewidują, że wzrost cen realizacji robót budowlano-montażowych może być wolniejszy, niż wskazywały prognozy sprzed miesiąca.

W listopadzie br., spośród najczęściej wskazywanych barier w prowadzeniu działalności budowlanej, zwiększyła się dotkliwość konkurencji ze strony innych firm, przy spadku uciążliwości związanych z niedoborem wykwalifikowanych pracowników oraz zbliżonym do notowanego przed rokiem poziomie odczuwalności bariery kosztów zatrudnienia. Częściej niż przed miesiącem i w listopadzie ub. roku zgłaszano trudności z niedostatecznym popytem oraz z uzyskaniem kredytu.

mgr Janusz Kobylarz
Główny Urząd Statystyczny

Ukraina zmaga się z kryzysem w budownictwie

W ostatnich pięciu latach rynek budowlany na Ukrainie wzrastał średnio w tempie dwucyfrowym. W 2008 r. widać jednak wpływ światowego kryzysu finansowego, który spowodował, że ukraińskie banki są mniej skłonne do kredytowania inwestycji deweloperskich oraz do udzielania pożyczek na zakup nieruchomości przez społeczeństwo. Nadmierne obciążenie firm budowlanych inwestycjami związanymi z przygotowaniem działek pod budowę, rosnące ceny materiałów budowlanych i skomplikowane procedury uzyskiwania pozwoleń na budowę spowodowały spadek produkcji budowlanej.

Z raportu „Sektor budowlany na Ukrainie 2008 – Prognozy rozwoju na lata 2009 – 2011" wynika, że od stycznia do października 2008 r. wartość robót budowlano-montażowych na Ukrainie spadła o 9,6% w stosunku do tego samego okresu ubiegłego roku i osiągnęła poziom 52 mld UAH (10,5 mld $, 7 mld €). Największy spadek robót zanotowano w kategorii „wznoszenie budynków i budowli" (o 9,7%), zaś nieco mniejszy w zakresie podłączania w tych budynkach mediów oraz przygotowywania gruntów pod budowę – odpowiednio o 7,9% i 7,8%. Wzrost produkcji budowlanej odnotowało pięć regionów, w tym największy, o 17,3%, Sewastopol na Krymie. W obwodzie ługańskim i winnickim wartość wykonanych robót spadła aż o jedną czwartą.

Począwszy od maja, gdy rynek budowlany na Ukrainie zaczął się kurczyć, kolejne miesięczne dane wskazywały na pogłębianie się kryzysu. Szacuje się, że w całym 2008 r. wartość produkcji budowlanej spadnie o ponad 12%, głównie z powodu problemów na rynku mieszkaniowym. W 2009 r. kłopoty z finansowaniem projektów budowlanych będą się przedłużały, jednak w związku z niską bazą 2008 r. i podejmowanymi przez rząd krokami mającymi na celu ułatwienie działalności deweloperom, spadek produkcji budowlanej nie będzie tak znaczący.

Mimo kryzysu w sektorze mieszkaniowym, w pierwszych trzech kwartałach 2008 r. łączna powierzchnia oddanych do użytkowania mieszkań wzrosła na Ukrainie o prawie 6% w porównaniu z analogicznym okresem ubiegłego roku. Jest to jednak związane z kończeniem projektów rozpoczętych w latach ubiegłych lub na początku 2008 r., które miały zapewnione finansowanie. Obecnie nowych inwestycji rozpoczyna się niewiele, a znaczna liczba realizowanych już projektów została zamrożona. W 2009 r. bardziej prawdopodobne niż zwyżki są spadki w budownictwie mieszkaniowym, które utrzymywać się będą, dopóki banki nie zwiększą akcji kredytowej na realizację projektów deweloperskich i zakup mieszkań przez społeczeństwo. Po wzroście oprocentowania kredytów hipotecznych nawet do ponad 20%, zmniejszyło się grono osób posiadających zdolność kredytową. Nie oznacza to jednak, że na Ukrainie brak zainteresowania poprawą sytuacji mieszkaniowej. Popyt ujawni się, gdy kredyty staną się łatwiej dostępne. Również budownictwo niemieszkaniowe i inżynieryjne boryka się z niedostatkiem środków finansowych. Gdy uspokoi się sytuacja gospodarcza i polityczna w kraju, inwestycje tego typu powinny nabrać rozpędu, szczególnie te związane z przygotowaniami kraju do Euro 2012 (budowa i modernizacja dróg, linii kolejowych i lotnisk, projekty sportowe i hotelowe).

Tajniki dachu spadzistego

Firma Monier, właściciel marki Braas, jeden z największych producentów dachówek i akcesoriów dachowych wydała nowy podręcznik ***Rozwiązania techniczne. Dachy spadziste – Braas*** przeznaczony dla architektów, projektantów, inżynierów, studentów specjalistycznych kierunków, dekarzy, inspektorów oraz kierowników budów. Książka zawiera kompendium wiedzy na temat projektowania i budowania dachów, m.in. podstawy projektowania dachów, zasady zapewnienia właściwej wentylacji, przykłady obliczeń oraz detale techniczne. Instrukcje zawarte w podręczniku są bardzo dokładne i pozwalają na uwzględnienie w procesie projektowania i budowy dachów szczególnych regionalnych tradycji czy upodobań klienta. Zaletą publikacji jest duża liczba rysunków i schematów. Zawiera ok. 80 stron, które można wpiąć do segregatora, co umożliwia dołączenie ich do wcześniejszych katalogów i prospektów wydanych dla specjalistów branży budowlanej. Firma planuje również wydanie podręcznika uwzględniającego specyfikę projektowania dachów z użyciem materiałów RuppCeramiki.

Podręcznik *Rozwiązania techniczne. Dachy spadziste – Braas* jest dostępny u doradców Braas.

Informacje dla Autorów

Redakcja przyjmuje do publikacji tylko prace oryginalne, niepublikowane wcześniej w innych czasopismach ani materiałach z konferencji (kongresów, sympozjów), chyba że publikacja jest zamawiana przez redakcję. Artykuł przekazany do redakcji nie może być wcześniej opublikowany w całości lub części w innym czasopiśmie ani jednocześnie przekazany do opublikowania w nim. Fakt nadesłania pracy do redakcji uważa się za jednoznaczny z oświadczeniem Autora, że warunek ten jest spełniony.

Przed publikacją Autorzy otrzymują do podpisania umowę z Wydawnictwem SIGMA-NOT Sp. z o.o. o przeniesieniu praw autorskich na wyłączność wydawcy, umowę licencyjną lub umowę o dzieło – do wyboru Autora. Ewentualną rezygnację z honorarium Autor powinien przesłać w formie oświadczenia (z numerem NIP, PESEL i adresem).

Autorzy materiałów nadsyłanych do publikacji w czasopiśmie są odpowiedzialni za przestrzeganie prawa autorskiego – zarówno treść pracy, jak i wykorzystywane w niej ilustracje czy zestawienia powinny stanowić własny dorobek Autora lub muszą być opisane zgodnie z zasadami cytowania, z powołaniem się na źródło cytatu.

Z chwilą otrzymania artykułu przez redakcję następuje przeniesienie praw autorskich na Wydawcę, który ma odtąd prawo do korzystania z utworu, rozporządzania nim i zwielokrotniania dowolną techniką, w tym elektroniczną, oraz rozpowszechniania dowolnymi kanałami dystrybucyjnymi.

Warunki prenumeraty na 2009 r.

WYDAWNICTWO SIGMA-NOT

Prenumerata roczna miesięcznika „Materiały Budowlane” jest możliwa w dwóch wariantach:

- **prenumerata wersji papierowej;**
- **prenumerata w pakiecie (pakiet zawiera całoroczną prenumeratę wersji papierowej + rocznik czasopisma na płycie CD, wysyłany po zakończeniu roku wydawniczego).** Dla tych prenumeratorów Wydawnictwo oferuje dodatkowo roczniki archiwalne miesięcznika „Materiały Budowlane” z lat 2004 – 2008 na płytach CD w cenie 20 PLN netto (+ 22% VAT) za każdy rocznik.

UWAGA! Wszyscy prenumeratorzy miesięcznika „Materiały Budowlane” na 2009 r. otrzymają bezpłatny kod dostępu do archiwum elektronicznego z lat 2004 – 2008 na Portalu Informacji Technicznej www.sigma-not.pl.

Prenumeratę można zamówić:

za pośrednictwem redakcji „Materiały Budowlane”:

- **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 prenumeraty ulgowej – pod warunkiem przesłania zamówienia ostemplowanego pieczęcią koła SNT lub szkoły.

Więcej informacji na stronie www.materialybudowlane.info.pl

Należność za prenumeratę miesięcznika „Materiały Budowlane” należy wpłacać na konto:

BANK PEKAO S.A. 81 1240 6074 1111 0000 4995 0197

Cena (brutto) prenumeraty miesięcznika „Materiały Budowlane” na 2009 r.*

Cena 1 egzemplarza 18,50 PLN

Cena prenumeraty rocznej w wersji papierowej 222 PLN

Cena prenumeraty rocznej w pakiecie 246,40 PLN

Prenumerata ulgowa – rabat 50% od ceny wersji papierowej (rabat dotyczy tylko tej wersji)

Odbiorcy zagraniczni: cena rocznej prenumeraty 156 EUR dla prenumeratorów z Europy oraz 180 USD spoza Europy.

* W przypadku zmiany ceny w okresie objętym prenumeratą lub zmiany stawki VAT, Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.

Prenumerata dla szkół średnich

W 2008 r. miesięcznik „Materiały Budowlane” dociera 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; szybkowiążące 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 otrzymują miesięcznik „Materiały Budowlane” dzięki firmom: **Athenasoft, Bistyp Consulting, 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.

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.

Baza cen Bistyp to największa baza cen: robót, obiektów, materiałów, sprzętu, maszyn i urządzeń. Pozwala na kompleksowe wyliczenie kosztów robót budowlanych i szacowanie kosztów inwestycji. **Dzięki nowatorskiej konstrukcji jest niezastąpiona w nauce kosztorysowania, określaniu wartości inwestycji, poznawaniu technologii i materiałów stosowanych w budownictwie przez przyszłych uczestników rynku budowlanego.** Dostępna jest wersja edukacyjna bazy Bistyp wraz z programem do kosztorysowania FOBOS.

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, Łotwie, Norwegii, Szwecji i na Litwie. 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.

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.

MIESIĘCZNIK
MATERIAŁY BUDOWLANE
technologie • rynek • wykonawstwo

Pogodnych i rodzinnych Świąt Bożego Narodzenia
oraz powodzenia i sukcesów
w każdym dniu Nowego Roku
Czytelnikom, Współpracownikom i Sympatykom
miesięcznika „Materiały Budowlane"

życzy Redakcja

ICOPAL S.A. Zduńska Wola

Papy nowej generacji w opatentowanej Technologii Szybki Syntan® SBS

www.syntan.icopal.pl • www.gwarancje.icopal.pl

20-45 LAT
Imiennej Gwarancji Jakości Icopal

Rodzina pap
Wentylowanych Szybki Syntan® SBS

7-35 LAT
Imiennej Gwarancji Jakości Icopal

Rodzina pap
Termik Szybki Syntan® SBS

Zdrowych, spokojnych świąt Bożego Narodzenia
oraz szczęśliwego Nowego 2009 Roku

wszystkim Klientom, Czytelnikom i Przyjaciołom życzą:
pracownicy i zarząd Icopal S.A. Zduńska Wola