

MIESIĘCZNIK
TECHNICZNO-EKONOMICZNY

MATERIAŁY BUDOWLANE

technologie • rynek • wykonawstwo

7 / 2008

cena 17,50 zł
(w tym VAT 0%)



ISSN 0137-2971



remmers

Systemy produktów na obiekty i hale sportowe

izolacje, posadzki, farby, impregnaty,
środki ochrony betonu



Euro 2012... Z nami zdążysz na pewno!



62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Sowie 8; tel.: 061 816 81 00; fax: 061 816 81 34;
www.remmers.pl

H+H



Budowanie z H+H - kompletny system budowy

H+H Polska Sp. z o.o. jest częścią prężnie rozwijającej się Grupy H+H jednego z wiodących dostawców oraz producenta betonu komórkowego na rynku europejskim.

Na polskim rynku firma jest obecna od marca 2005 roku kiedy to 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) i mocnym akcentem zaistniała na rynku polskim.

Od samego początku misją Spółki była sukcesywna poprawa jakości produkowanych materiałów budowlanych oraz akcentowanie się na pozytywnych aspektach betonu komórkowego. Obecnie H+H Polska Sp. z o.o. mocno koncentruje się na tym, aby produkowany beton komórkowy był jak najwyższej jakości, dlatego od dłuższego czasu prowadzone są modernizacje zakładów.

We wrześniu 2007 r. rozpoczęto wartą kilkadziesiąt milionów złotych modernizację zakładu w Gorzkowicach, który to od czerwca 2008 roku będzie produkował bloczki o najwyższej dokładności wymiarów (bloczki TLMB). Wydajność zakładu wyniesie ponad 300 tys. m³ bloczków najwyższej jakości, które będą sprzedane

wane pod nazwą H+H bloczki PPB.

Jednak to nie koniec zmian w H+H Polska Sp. z o.o., kolejnym krokiem spółki będzie budowa najnowocześniejszego zakładu produkcyjnego w Polsce, której zakończenie przewidziane jest na rok 2009. Również i w tym zakładzie produkowany będzie bloczek odmiany TLMB.

Na koniec roku 2008 zaplanowane jest zakończenie modernizacji zakładu w Skawinie, który produkuje bloczek szary w odmianie TLMA, a po modernizacji zakładu będzie tam produkowany tylko bloczek odmiany TLMB.

Kompletny system budowy H+H

System budowy H+H opiera się na wykorzystywaniu profilowanych elementów konstrukcyjnych ścian wznoszonych na cienkowarstwowych zaprawach. Jest on stosowany zarówno przy budowie ścian zewnętrznych jak i wewnętrznych, murów jednowarstwowych, osłon ścian dwuwarstwowych, a w przypadku rozbudowy lub modernizacji - służy do stawiania lekkich ścian działowych.

Rozwiązania systemowe

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

- bloczki z betonu komórkowego,
- płytki z betonu komórkowego,
- multielementy,
- nadproża,
- nadproża płaskie,
- kształtki U,
- wielopłytowe zbrojone elementy z betonu komórkowego.

Pozwala to na stworzenie jednorodnej, masywnej konstrukcji budynku, która cechuje się dużą energooszczędnością głównie dzięki eliminowaniu strat ciepła przez mostki cieplne.

Wyjątkowo równe powierzchnie ścian gwarantują równomierną i skuteczną izolację cieplną, bez możliwości powstawania mostków cieplnych na łączeniach poszczególnych elementów.

Wszystkie elementy konstrukcyjne H+H charakteryzują się wspólną cechą: już w przypadku stosowania podstawowych bloczków H+H nakład pracy przy ich wbudowywaniu w porównaniu z innymi materiałami ściennymi jest niewielki. Jeśli wykorzystywane są większe elementy - tempo prac może zostać dodatkowo zwiększone.



Produkty i ich zastosowanie

Bloczki H+H są wytwarzane z „piaskowego” betonu komórkowego (bez dodatku popiołów lotnych), oraz w zakładzie w Skawinie z zastosowaniem popiołów lotnych (beton komórkowy popiołowy).

Produkowane bloczki z betonu komórkowego są w odmianach GPLM, TLMA, TLMB, co odznacza je różną dokładnością wymiarową i umożliwia murowanie na zwykłą zaprawę jak i zaprawę cienkowarstwową. H+H produkuje bloczki w 4 gęstościach: 400; 500; 600; 700.

Bloczki z betonu komórkowego H+H charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami, do których zaliczyć można:

- izolacyjność cieplną,
- ochronę przeciwoigniową,
- izolacyjność akustyczną,
- statykę,
- trwałość materiału.

H+H Bloczki PPB są elementami budowlanymi wykonanymi z betonu komórkowego odmiany TLMB. Bloczki osadzone są na cienkowarstwowej zaprawie H+H. Elementy te stosowane są do budowy ścian nośnych i usztywniających, zarówno w budownictwie mieszkaniowym jak i przemysłowym, od piwnic aż po dach.

Statyczne możliwości betonu komórkowego mogą być wykorzystane również w przypadku smukłych filarów i w konstrukcji ścian zewnętrznych w budownictwie wielokondygnacyjnym. Bezkonkurencyjne parametry izolacyjności cieplnej, niezależne od wytrzymałości produktu, spełniają ustawowe wymogi w dziedzinie izolacji cieplnej budynków.

Nieskomplikowana obróbka i łatwość zastosowania pozwala osiągnąć zamierzone efekty wykonania, nawet przy braku odpowiedniej wiedzy. Wysoka dokładność wymiarowa pozwala stosować odpowiednio cienkie warstwy wykończeniowe, co dodatkowo powoduje obniżenie kosztów.

Parametry produktu - H+H Bloczki PPB

Rodzaj bloczków i klasa wytrzymałościowa	PP2-0,40	PP4-0,50	PP4-0,55	PP4-0,60	PP6-0,70	PP6-0,80	Jednostka
Średnia wytrzymałość na ściskanie	2,5	5,0			7,5	10,0	N/mm ²
Klasa gęstości objętościowej	0,40	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	
Maksymalna gęstość objętościowa	400	500	550	600	700	800	kg/m ³
Współczynnik przenikania ciepła λ	0,105	0,12	0,14	0,16	0,18	0,21	W/(mK)
Przelicznik dla ciężaru własnego ściany (gr. spoiny 1 mm)	5,0	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	kN/m ³
Podstawowa wartość dopuszczalnego naprężenia ściskającego muru ze spoiną cienkowarstwową	0,6	1,0	1,1	1,1	1,5	2,0	MN/m ²



Zakresy zastosowań - H+H Bloczki PPB

- ściany zewnętrzne nośne,
- ściany piwniczne,
- ściany wewnętrzne nośne,
- ściany wewnętrzne nienośne,
- wypełnienia konstrukcji szkieletowych,
- ściany ogniowe i kompleksowe przegrody ścienne,
- wykończenia wewnątrz.

H+H Płaskie belki nadprożowe

Płaskie belki nadprożowe z betonu komórkowego tworzą wraz z nadmurówką elementy nośne. Ze względu na niewielki ciężar płaskie belki nadprożowe stanowią bardzo prosty wariant nadproża.

Dzięki znakomitym właściwościom izolacji cieplnej są, pod względem budowlanym, idealnym uzupełnieniem konstrukcji murowej wykonanej z betonu komórkowego. Rozwiązanie takie pozwala na praktyczne wyeliminowanie efektu mostków cieplnych i osiągnięcie jednolitej powierzchni pod warstwę tynku.

H+H Nadproża

Nadproża stanowią gotowe elementy nośne wykonane z betonu komórkowego, spełniające wymagania przepisów budowlanych. Wysokość oferowanych nadproży, 250 mm, odpowiada wysokości bloczków H+H. Ten rodzaj nadproża, podobnie, jak konstrukcja murowa wykonana z betonu komórkowego, charakteryzuje się bardzo korzystnymi właściwościami izolacyjności cieplnej.

H+H Nadproża są łatwe do wbudowania ponieważ:

- nie ma konieczności wykonywania szalunku i betonowania, wystarczy osadzenie elementu na konstrukcji muru,
- możliwa jest bezpośrednia kontynuacja dalszych robót murarskich, nie ma potrzeby odczekania okresu wiązania betonu,
- nie występują mostki cieplne.

H+H Kształtki U

H+H Kształtki U stanowią elementy szalunkowe zgodne z Systemem H+H i mogą być stosowane do wykonania wieńca, belek żelbetowych i silnie obciążonych nadproży nad otworami okiennymi lub drzwiowymi. H+H Kształtki U mogą zostać szybko i bezproblemowo wbudowane. Jeśli pełnią rolę nadproży układane są na prawidłowo wypoziomowanym podłożu.

H+H zaprawa cienkowarstwowa

Cienkowarstwowa zaprawa H+H jest zaprawą wykonaną na bazie cementu o bardzo małym skurczu, fabrycznie gotową mieszkanką, odporną na działanie warunków atmosferycznych, o wysokich właściwościach klejących, w kolorze białym lub szarym. Nadaje się do cienkowarstwowego spoinowania wysoce ciepłochronnych konstrukcji murowych. Z uwagi na zastosowanie bardzo cienkiej spoiny w konstrukcji murowej, do ściany wprowadzana jest znacznie mniejsza ilość wody, niż to ma miejsce w przypadku tradycyjnie stosowanych zapraw.



W NUMERZE



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.materiabybudowlane.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 Kowalko

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 Ra-
 fałski, 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 pra-
 wem autorskim, a ich przedruk w jakiegokolwiek for-
 mie i jakimkolwiek języku jest zabroniony.

Skład i łamanie: FOTOSŁAD
 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

TEMAT WYDANIA – Bezpieczeństwo pożarowe

L. Myrda – Optymalny dobór biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych w budynkach	5
P. O. Korycki – Płyty warstwowe ściennie ONDAPIR	8
Polski rynek zabezpieczeń przeciwpożarowych nadaża za europejską czołówką	10
D. Ratajczak – Zmiany w warunkach technicznych dla budynków	14
G. Gładkiewicz – System kompleksowej ochrony przeciwpożarowej i przeciwwodnej dachu	16
ROCKWOOL – więcej niż niepalność	18
P. Głębki – Przewody wentylacyjne – zalecenia montażowe z uwagi na zachowanie kryteriów deklarowanej klasy odporności ogniowej	20
J. Sosnowski – Płyty gipsowe w systemach biernej ochrony przeciwpożarowej	22
K. Bagiński – Elementy systemów oddymiania grawitacyjnego	24
M. Wieteska – Bezpieczeństwo pożarowe w systemach suchej zabudowy firmy KNAUF	26
Projektowanie wentylacji pożarowej w polskich warunkach	28
K. Krok – Ogniochronne przejścia instalacji technicznych	30
Z. Małkowski – Wielkogabarytowa rozwierana brama MARC-D	31
J. Ziółko, W. Lasota – Bezpieczeństwo pożarowe zbiorników stalowych na paliwa płynne	32
M. Lisowska – Badania przyczepności stali EPSTAL oraz stali zimnowalcowanej do betonu w warunkach pożaru	35
P. Kubica – Permanentna Redukcja Tłenu – nowa koncepcja zabezpieczania przeciwpożarowego ..	36
J. Chojnacki – Projekt FRACOF – testy ogniowe i rezultaty badań	42
G. Woźniak – Temperatura krytyczna elementów konstrukcji stalowych	45
M. Łukomski, A. Kolbrecki, M. Kosiorek, K. Perzyna – Rozprzestrzenianie ognia przez kable elektryczne	48
J. Ciszewski – Błędy w projektowaniu i wykonawstwie dźwiękowych systemów ostrzegawczych ...	52

BUDOWNICTWO SPORTOWE

M. Kosiorek – Bezpieczeństwo pożarowe stadionów piłkarskich	56
I. Gmaj – Przyszłość podłóg to żywice	58
A. Sokalska – Wyroby do zabezpieczania niecek basenów kąpielowych	60
Stosowanie ramy STAR i wież schodowych	62

INFRASTRUKTURA DROGOWA

E. Kowalko – AUTOSTRADA-POLSKA 2008	64
P. Ignatowski – Szybsze budowanie mostów	68
E. Kowalko – O budowie, wzmocnieniu i przebudowie mostów	70
Udział Hünnebeck Polska w budowie dróg i mostów	73
K. Wiśniewska – Budowa przeprawy przez Wisłę w Puławach	74

PRAKTYKA BUDOWLANA

Dobre perspektywy dla branży prefabrykacji betonowej	78
X Sympozjum Naukowo-Techniczne „Reologia w technologii betonu”	80

MURY

R. Jarmontowicz – Uwagi do artykułów „Elementy murowe i zaprawy murarskie” i „Nowa norma murowa PN-B-03002:2007 ostatnim etapem przed wprowadzeniem Eurokoðu”	81
R. Gajownik, L. Misiewicz – Komentarz do uwag dr. inż. Romana Jarmontowicza	83
Ł. Drobiec – Obliczanie nośności murowanych ścian piwnic	84

PODRĘCZNIK FIZYKI BUDOWLI

M. Mirowska – Podstawy prawne oraz wymagania dotyczące ochrony przed hałasem i drganiami w budynkach i ich otoczeniu – część II.	87
---	----

INWESTYCJE

K. Wiśniewska – W Pionkach powstaje fabryka firmy Soudal	91
Polskie firmy w nieprzyjaznym otoczeniu	92

VADEMECUM UNIJNE

J. Tworek – Stan prac Parlamentu Europejskiego i Rady UE nad projektem rozporządzenia zastępującego dyrektywę dotyczącą wyrobów budowlanych	95
---	----

INFORMATOR GŁÓWNEGO URZĘDU NADZORU BUDOWLANEGO

U. Markowska – Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Kielcach	98
Departament Skarg i Wniosków GUNB	100

PRAWO W BUDOWNICTWIE

M. Melon – Rodzaje dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawców	102
---	-----

RYNEK BUDOWLANY

M. Kowalska – Produkcja materiałów budowlanych w maju 2008 roku	106
J. Kobylarz – Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej w okresie styczeń – maj 2008 roku ...	110



ul. Grzegorza z Sanoka 2, 80-408 Gdańsk
Tel. (+48) 058 341 42 45
Fax. (+48) 058 341 39 85
email: mercor@mercor.com.pl

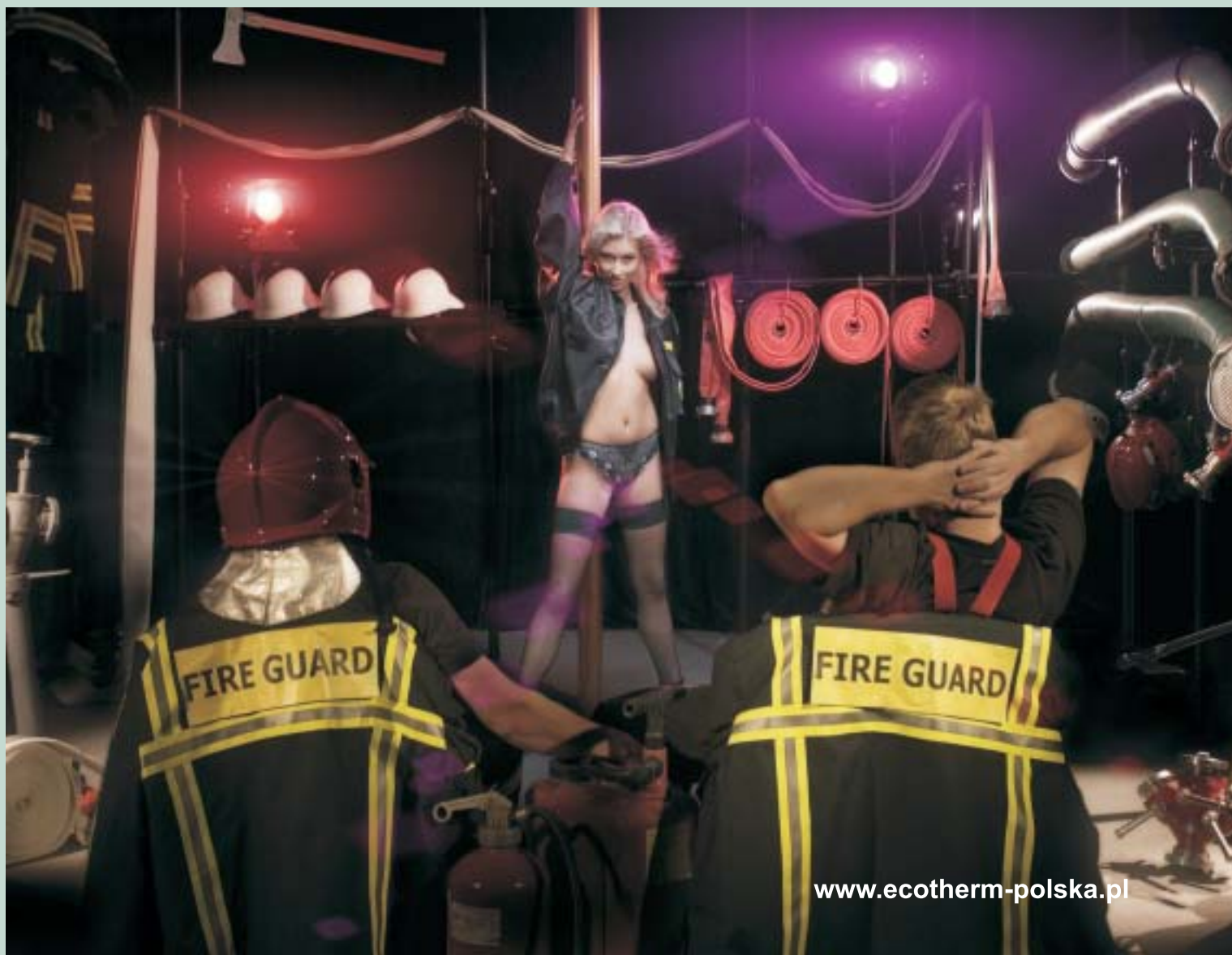


Mercor SA największym
na polskim rynku
producentem i dostawcą
systemów biernych
zabezpieczeń przeciwpożarowych

www.mercor.com.pl



Strażacki spokój...



www.ecotherm-polska.pl

FIRE GUARD

**SYSTEMY BEZPIECZNYCH
PRZEKRYĆ DACHOWYCH**

inż. Lucjan Myrda*

Optymalny dobór biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych w budynkach

Określenie *biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych* używane jest w przypadku wyrobów budowlanych zastosowanych w budynkach, które na ogół spełniają inne funkcje, a podczas pożaru ograniczają możliwość jego rozprzestrzenienia, zapewniają statykę budowli przez założony czas, ograniczają rozprzestrzenienie się produktów spalania (np. toksycznych dymów pożarowych) niebezpiecznych dla życia ludzi.

Do biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych należą m. in.:

- ściany, stropy, słupy, belki, sufity podwieszane, podłogi podniesione, biegi schodów, spoczniki;
- stropodachy, konstrukcje nośne dachu, przekrycia dachowe;
- drzwi, bramy, zamknięcia i uszczelnienia otworów, przejścia instalacyjne, zabezpieczenia ogniowe kons-trukcji;
- kanały wentylacyjne, kanały instalacyjne, dachowe klapy do wietrzenia i oddymiana, kurtyny dymoszczelne, przeciwpożarowe klapy odcinające, klapy sterujące oddymianiem;
- kable zasilające i sterujące, środki ogniochronne do kabli elektrycznych.

Wymagania dotyczące elementów biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych określają przepisy techniczno-budowlane, a w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.), uzależniając je głównie od wysokości oraz przeznaczenia i sposobu użytkowania budynku.

Bierne zabezpieczenia przeciwpożarowe stosowane w budynkach i budowlach muszą spełniać określone kryteria użytkowe odporności ogniowej.

Odporność ogniowa jest to zdolność elementu budowlanego do spełnienia określonych wymagań w warunkach pożaru. Jej miarą jest czas od początku badania w warunkach znormalizowanego pożaru do chwili osiągnięcia przez badany element jednego ze stanów granicznych:

▪ **R – nośności ogniowej**, czyli stanu, w którym element przestaje spełniać funkcję nośną (traci stabilność konstrukcyjną);

▪ **E – szczelności ogniowej**, czyli stanu, w którym element przestaje spełniać funkcje oddzielające ze względu na powstanie szczelin lub pojawienia się płomieni na nienagrzewanej stronie elementu;

▪ **I – izolacyjności ogniowej**, czyli stanu, w którym element przestaje spełniać funkcje izolujące (oddzielające) ze względu na przekroczenie granicznej temperatury powierzchni nienagrzewanej.

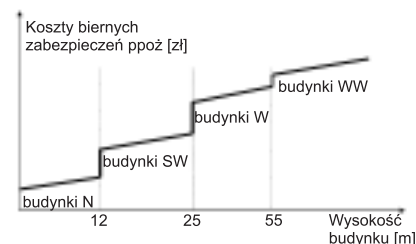
Poza wymienionymi podstawowymi kryteriami oceny odporności ogniowej występują dodatkowe kryteria:

- **W – natężenie promieniowania;**
- **M – odporność na działanie mechaniczne,**
- **C – samozamykalność,**
- **S – ograniczenie rozprzestrzeniania się dymu (dymoszczelność),**
- **G – odporność na ogień z sadzy,**
- **PH – ciągłość dostawy energii przez kable średnicy do 2,5 mm²;**
- **P – ciągłość dostawy energii przez kable średnicy powyżej 2,5 mm².**

Projektant zobowiązany jest dobierać elementy budowlane o odporności ogniowej nie mniejszej od wymaganych przepisami. Truizmem jest stwierdzenie, że bezpieczeństwo kosztuje, w tym również bezpieczeństwo pożarowe, dlatego można mówić o optymalizacji doboru biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych w budynkach. Przez optymalizację w tym przypadku należy rozumieć takie projekto-

wanie budynków, które zapewnia poziom bezpieczeństwa pożarowego nie niższy od wymaganego przepisami techniczno-budowlanymi przy najniższych kosztach. W artykule przedstawiam kilka przykładów optymalnego zastosowania biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych, pozwalających na uzyskanie wymiernych efektów ekonomicznych.

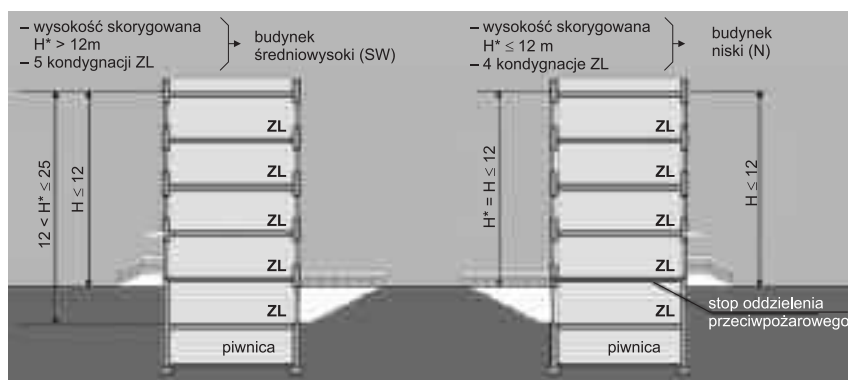
Przykład 1. dotyczy uwzględnienia wysokości budynku. Na rysunku 1 przedstawiłem wzrost nakładów finansowych na elementy biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych w zależności od wysokości budynku. Charakterystyczne są duże skoki nakładów finansowych przy przekroczeniu granicy wysokości budynku 12, 25 i 55 m. Wiąże się to z obowiązkiem zastosowania dodatkowych zabezpieczeń przeciwpożarowych, nieprzewidzianych w budynkach zakwalifikowanych do niższej grupy wysokości. Projektant, pamiętając o tych zależnościach, może przy projektowaniu budynku wysokości ok. 12 czy 25 lub 55 m zoptymalizować koszty budynku, nie przekraczając tych wysokości o kilka czy kilkanaście centymetrów.



Rys. 1. Zależność kosztów biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych od wysokości budynku

Przykład 2. dotyczy możliwości zastosowania podziału projektowanego budynku na strefy pożarowe (rysunek 2) w celu optymalizacji biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zaprojektować należy budynek wielokondygnacyjny, mający dwie

* Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa



Rys. 2. Zasady określania wysokości budynku do ustalenia klasy odporności pożarowej budynku ZL: H – wysokość budynku; H* – skorygowana wysokość budynku (poradnik „Bezpieczeństwo pożarowe budynków”, Mercor, SITP, 2005)

kondygnacje podziemne, tzn. piwnicę i kondygnację ZL III (sale do 50 osób) oraz kondygnacje nadziemne ZL V o wysokości do 12 m. Stosownie do wymagania § 212, ust. 5 warunków technicznych klasę odporności pożarowej budynku ustala się, przyjmując jako jego wysokość sumę wysokości części nadziemnej (np. 11 m) oraz podziemnej ZL (np. 4 m). Wynika z tego, że sumaryczna wysokość budynku wynosi 15 m – czyli obowiązują wymagania przeciwpożarowe jak w przypadku budynku średniowysokiego (SW). Jeżeli jednak nad kondygnacjami podziemnymi zastosujemy strop oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej REI 120 oraz bezpośrednio wyjście na zewnątrz z kondygnacji podziemnej ZL, wówczas kondygnacji podziemnej nie uwzględniamy przy określaniu wysokości budynku. Do ustalania klasy odporności ogniowej przyjmujemy więc wysokość części nadziemnej, czyli 11 m. W takim przypadku obowiązują wymagania przeciwpożarowe jak w przypadku budynku niskiego (N). W ten sposób klasę odporności pożarowej projektowanego budynku można obniżyć z B do C. Optymalizując dalej, w całym budynku można zastosować stałe urządzenia gaśnicze wodne (popularnie nazywane tryskaczami) i zgodnie z § 214, ust. 5 warunków technicznych obniżyć klasę odporności pożarowej budynku z C do D.

Efekty optymalizacji zastosowanej w tym przypadku są znaczne, co potwierdza tabela 1, w której zestawiono wymagania klas odporności ogniowej dla biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych budynku przed i po optymalizacji.

Przykład 3. dotyczy optymalizacji budynku niskiego (do 12 m) zakwali-

Tabela 1. Wymagane klasy odporności ogniowej biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych budynku przed i po optymalizacji

Nazwa elementu biernego zabezpieczenia przeciwpożarowego	Wymagania dla elementów budynku przed optymalizacją (klasa odporności pożarowej B)	Wymagania dla elementów budynku po optymalizacji (klasa odporności pożarowej C)	Wymagania dla elementów budynku po optymalizacji z tryskaczami (klasa odporności pożarowej D)
Główna konstrukcja nośna	R 120	R 60	R 30
Stropy	REI 60	REI 60	REI 30
Ściana zewnętrzna	EI 60	EI 30	EI 30
Ściany wewnętrzne (bez obudów korytarzy i ścian pokoi hotelowych)	EI 30	EI 15	bez wymagań
Konstrukcja dachu	R 30	R 15	bez wymagań
Przekrycie dachu	R 30	R 15	bez wymagań
Obudowa klatki schodowej	REI 60	nie jest wymagana	nie jest wymagana
Przepusty instalacyjne w stropach (nie przeciwpożarowych)	EI 60	EI 60	nie są wymagane

fikowanego do kategorii zagrożenia ludzi ZL V (pensjonat), w którym właściciel zajmuje najwyższą kondygnację (poddasze) na mieszkanie dla siebie i personelu. Cały budynek mieści się w jednej strefie pożarowej. Nie ma obowiązku stosowania wyodrębnionych stref pożarowych dla części strefy pożarowej mieszkalnej (ZL IV) od pozostałej części pensjonatowej (ZL V) – ważne, aby taka strefa pożarowa spełniała wymagania dla każdej z tych kategorii.

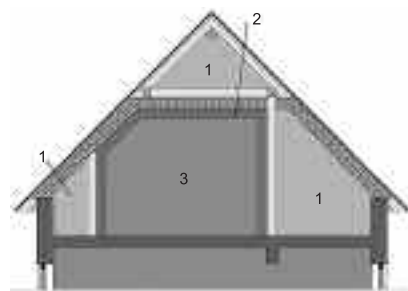
W celu poszukiwania optymalnych rozwiązań projektant może wydzielić najwyższą kondygnację budynku, czyli poddasze użytkowe przeznaczone na mieszkanie właściciela (ZL IV) jako strefę pożarową. Dzięki temu uzyskujemy budynek mający dwie strefy pożarowe nadziemne:

▪ kondygnacje nadziemne bez poddasza użytkowego jako strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia pożarowego ZL V i klasy odporności pożarowej: C;

▪ poddasze użytkowe zakwalifikowane do kategorii zagrożenia pożarowego ZL IV i klasy odporności pożarowej: D.

Znaczne efekty optymalizacji wynikające z zastosowania biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych dotyczą w tym przypadku strefy pożarowej poddasza (rysunek 3). Wymagania dotyczące klas odporności ogniowej biernych elementów zabezpieczeń przeciwpożarowych przedstawiono w tabeli 2.

Przykład 4. Bardzo często spotyka się projektowanie wyjść z ewakuacyjnych klatek schodowych przez hol na zewnątrz budynku. Jeżeli klatki schodowe zastosowano wg § 256, ust. 2



Uwaga: wymagana klasa odporności ogniowej powinna być zapewniona przez zastosowane rozwiązania systemowe

Rys. 3. Poddasze użytkowe przeznaczone na mieszkania lub na biuro (ZL IV) jako strefa pożarowa: 1 – przestrzeń nieużytkowa; 2 – przegroda o klasie odporności ogniowej: EI 30 – w budynkach niskich (N), EI 60 – w budynkach średniowysokich (SW) i wysokich (W); 3 – pomieszczenie mieszkalne lub biurowe

warunków technicznych jako równorzędne wyjścia do innej strefy pożarowej, to hol pełniący także funkcje, np. recepcyjne, ochrony budynku, drobnej sprzedaży musi spełnić dodatkowe wymagania:

Tabela 2. Wymagania klas odporności ogniowej biernych elementów zabezpieczeń przeciwpożarowych w przypadku wydzielenia strefy pożarowej poddasza (jak na rysunku 3)

Nazwa elementu biernego zabezpieczenia przeciwpożarowego poddasza	Wymagania dla elementów budynku przed optymalizacją (klasa odporności pożarowej C)	Wymagania dla elementów budynku po optymalizacji (klasa odporności pożarowej D)
Główna konstrukcja nośna	R 60	R 30
Ściany wewnętrzne (bez obudów korytarzy i ścian pokoi hotelowych)	EI 15	bez wymagań
Konstrukcja dachu	R 15	bez wymagań
Przekrycie dachu	R 15	bez wymagań

- przez taki hol jest możliwe prowadzenie drogi ewakuacyjnej tylko z jednej klatki schodowej;
 - hol nie może znajdować się w strefie pożarowej PM o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 500 MJ/m²;
 - hol musi być oddzielony od korytarzy drzwiami przeciwpożarowymi;
 - wolna szerokość drogi ewakuacyjnej w holu musi być co najmniej o 50% większa od wymaganej minimalnej, wyliczonej szerokości drogi ewakuacyjnej;
 - wysokość holu nie może być mniejsza niż 3,3 m;
 - szerokość drzwi wyjściowych na zewnątrz budynku musi być większa o 50% od minimalnej obowiązującej szerokości drzwi wyjściowych.
- Uwzględniając wymienione uwarunkowania, w ramach optymalizacji warto się zastanowić, czy niezależnie od wejścia z klatki schodowej do holu,

nie zastosować drugiego wyjścia z klatki schodowej na zewnątrz budynku, bezpośrednio lub korytarzem.

Dogłębna znajomość wymagań przeciwpożarowych określonych w przepisach techniczno-budowlanych i roli biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych w budynkach pozwala na wariantowe rozpatrywanie możliwości zapewnienia odpowiedniego wymaganego poziomu bezpieczeństwa pożarowego, a tym samym optymalizację doboru biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych w projektowanych budynkach. Bardzo ważnym zagadnieniem jest sprawdzenie pod względem formalnym, czy wybrane elementy biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych mogą być zastosowane w projektowanym budynku.

Bierne zabezpieczenia przeciwpożarowe są wyrobami budowlanymi

i zgodnie z postanowieniami art. 10 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawa budowlanego (Dz.U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) **można je stosować wyłącznie wtedy, jeżeli zostały wprowadzone do obrotu i stosowania.** Bardzo wiele osób zaangażowanych w procesy inwestycyjne błędnie uważa, że wyrób można zastosować w budynku, jeżeli ma aprobatę techniczną lub certyfikat. Należy więc przypomnieć, że **wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli spełnia jeden z dwóch przedstawionych warunków:**

- **oznakowany jest znakiem CE** po wystawieniu **deklaracji zgodności**), co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, że jest dopuszczony systemem europejskim na rynek całej UE;
- **oznakowany jest znakiem budowlanym** (po wystawieniu **Krajowej Deklaracji Zgodności**), co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z krajową specyfikacją techniczną (np. PN lub Aprobata Techniczną), tzn. że jest dopuszczony systemem krajowym tylko na rynek Polski.

Ochrona przeciwpożarowa w systemie ALUFIRE ALUMIL

Przeciwpożarowe drzwi i ściany wewnętrzne w systemie ALUFIRE, oferowane przez firmę Alumil, wyróżniają się odpornością ogniową EI15, EI30, EI45 oraz EI60. Wykonane są z kształtowników aluminiowych ALUFIRE o różnym przekroju, połączonych przekładką termiczną z poliamidu 6.6 wzmocnionego włóknem szklanym. Wolne przestrzenie wewnątrz profili ALUFIRE wypełniają wkłady silikato-cementowe lub gipsowo-kartonowe, które decydują o odporności ogniowej elementu.

Wewnętrzna stolarka drzwiowa z progiem wykonana z profili ALUFIRE ma izolacyjność akustyczną $R_w = 41$ dB, $R_{A1} = 41$ dB, $R_{A2} = 38$ dB. Może być stosowana w ciężkich i bardzo ciężkich warunkach eksploatacji, gdyż spełnia wymagania wytrzymałościowe 3 klasy

wg PN-EN 1192:2001 oraz mieć nietypowy kształt i wymiary. Po wyposażeniu w zawory elektromagnetyczne wykorzystywana jest w systemach kontroli dostępu.

Wewnętrzne i zewnętrzne przegrody przeciwpożarowe mogą mieć drzwi jedno- lub dwuskrzydłowe z wypełnieniem przezroczystym (szyby ogniochronne o różnych klasach i różnej grubości wg PN-EN 357:2002) lub nieprzezroczystym (warstwowe wypełnienia wykonane z blachy, płyt gipsowo-kartonowych, przy czym grubość warstw, rodzaj i liczbę płyt określa aprobatą techniczną) i maksymalną wysokość do 4000 mm oraz nieograniczoną długość (przy rozstawie słupków co 1200 mm i zastosowaniu dylatacji).

Przeciwpożarowe drzwi i ściany w systemie ALUFIRE spełniają wymagania PN-B-02851-1:1997.

- Przykład realizacji, w których zastosowano systemy przeciwpożarowe ALUFIRE:**
- fabryka firmy NOKIA w Rumunii;
 - główna siedziba LOTOS S.A. w Gdańsku;
 - porty lotnicze w Krakowie i Bydgoszczy;
 - Fabryka LG Electronics Polska w Kobierzycach;
 - Centrum Zdrowia Dziecka w Warszawie;
 - Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie;
 - Opera NOVA w Bydgoszczy;
 - Wojewódzki Sąd Administracyjny w Olsztynie;
 - Szpital Marynarki Wojennej w Gdańsku;
 - Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu;
 - Urząd Miasta Warszawy.



Płyty warstwowe ściennie ONDAPIR

z rdzeniem ze sztywnej pianki poliuretanowej typu PIR w okładzinach z blachy stalowej

Grupa ArcelorMittal do której należy firma Arcelor Construction Polska Sp. z o. o. jest największym producentem stali na świecie. Działa w około 60 krajach w Europie, w Ameryce Północnej i Południowej, w Azji oraz w Afryce i posiada 27 zakładów produkcyjnych na Świecie.

Arcelor Construction Polska Sp. z o.o. oferuje bogaty asortyment blach falistych i falistych, płyt warstwowych z rdzeniem ze styropianu i poliuretanu w okładzinach stalowych oraz stalowe kasety wzdluzne pelne i perforowane. Firma ma obecnie trzy fabryki w Starachowicach, w Olkuszu oraz najnowszy zakład produkcyjny w Rawie Mazowieckiej. Tu w drugiej połowie 2006 r., uruchomiona została jedna z najnowocześniejszych w Europie linii do produkcji ściennych i dachowych płyt warstwowych z rdzeniem ze sztywnej pianki poliuretanowej typu PUR i PIR w okładzinach stalowych.

W Instytucie Techniki Budowlanej zostały przeprowadzone badania w zakresie wymaganym do uzyskania Aprobaty Technicznej. Dla płyt ściennych ARCTHERM z pianką typu PUR Aprobatą Techniczną AT – 15 – 7270/2007 została wydana w lipcu 2007 r., natomiast dla płyt dachowych ARCTHERM z pianką typu PUR Aprobatę Techniczną AT – 15 – 7489/2007 wydano w listopadzie 2007r.

W związku z coraz wyżej stawianymi wymaganiami przez inwestorów i projektantów w zakresie bezpieczeństwa pożarowego na przełomie 2007/2008 firma Arcelor Construction Polska Sp. z o.o. rozpoczęła intensywne prace nad uzyskaniem Aprobaty Technicznej dla płyt ściennych warstwowych ONDAPIR z rdzeniem w postaci sztywnej pianki poliuretanowej typu PIR. Owocem tych działań będzie wydana na przełomie lipca i sierpnia 2008 r. Aprobatą Techniczną dla tych płyt.

Opis techniczny płyt

System płyt warstwowych ONDAPIR obejmuje **płyty ściennie z widocznym mocowaniem ONDAPIR 1003B, płyty ściennie z ukrytym mocowaniem ONDAPIR 2003BI**. Płyty warstwowe składają się z dwóch okładzin ze stali oraz rdzenia z bezfreonowej pianki poliuretanowej typu PIR o wysokiej odporności na działanie ognia. Podstawowy asortyment płyt przedstawia tabela 1.

Na okładziny płyt stosowane są stalowe blachy zabezpieczone warstwą cynku pokrytą jedną z powłok organicznych lub powłoką aluminiowo-cynkową. Ponadto, oferowane są okładziny wykonane ze stali odpornej na korozję. Podstawowa grubość okładzin zewnętrznych i wewnętrznych to 0,50 mm. Ponadto są dostępne grubości blach w zakresie grubości 0,50 mm – 0,75 mm.

Korzyści ze stosowania płyt

Płyty warstwowe ONDAPIR są stosowane zwłaszcza w budownictwie halowym, przemysłowym i użyteczności publicznej (centra handlowe, centra magazynowe, hale sportowe, itp.). Poza ścianami osłonowymi płyty ONDAPIR mają zastosowanie jako: ściany działowe, sufity podwieszane oraz jako ściany nośne w małych przewoźnych chłodniach, w budynkach zapleczy budów oraz w obiektach gospodarczych. Do korzyści z ich stosowania zalicza się:

- szybkość i łatwość montażu dzięki unikatowej geometrii styków podłużnych;
- bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa pożarowego;
- bardzo dobra izolacyjność termiczna;
- możliwość rezygnacji przy budowie z ciężkiego sprzętu;
- wyraźne zmniejszenie zapotrzebowania na ciężkie środki transportu;
- możliwość łatwego demontażu i powtórnego montażu w przypadku np. zmiany technologii w obiekcie z tą obudową;
- praktyczne uniezależnienie robót montażowych od warunków atmosferycznych;
- eliminację robót wykończeniowych;
- możliwość odzysku większości elementów i powtórnego ich zastosowania w przypadku wystąpienia demontażu;
- duża różnorodność profilowań blach okładzinowych (rowkowanie, liniowanie oraz mikroprofilowanie);
- szeroką paletę kolorystyczną;
- możliwość stosowania płyt w układzie pionowym i poziomym;
- możliwość stosowania w obiektach w kombinacjach z innymi rozwiązaniami elewacji.

Właściwości techniczne

W trakcie prac związanych z opracowaniem systemu ściennych płyt warstwowych ONDAPIR z rdzeniem typu PIR, szczególną uwagę poświęcono zagadnieniom nośności i sztywności, bezpieczeństwa pożarowego oraz izolacyjności termicznej. Wyniki Wstępnych Badań

Tabela 1. Podstawowy asortyment płyt ONDAPIR

Rodzaj płyty	Grubość płyty [mm]	Schemat podstawowy płyty
Płyty ściennie ONDAPIR 1003B z widocznym mocowaniem	100	
Płyty ściennie ONDAPIR 2003BI z ukrytym mocowaniem	100	

Typu potwierdziły, że płyty ONDAPIR odznaczają się bardzo wysokimi właściwościami technicznymi i przydatnością w budownictwie.

Nośność i sztywność. Na podstawie wyników obliczeń oraz badań weryfikacyjnych w Zakładzie Badań Lekkich Przegród i Przeszkleń ITB opracowane zostały tablice dopuszczalnych obciążeń i rozpiętości ściennych płyt warstwowych ONDAPIR. Przy opracowywaniu tablic przyjęto następujące założenia:

- na płyty ścienne działa obciążenie równomiernie rozłożone oraz obciążenie termiczne; obciążenie termiczne wywołane jest różnicą temperatur między okładziną zewnętrzną i wewnętrzną, przy czym temperaturę wewnętrzną pomieszczenia w okresie letnim oraz zimowym przyjęto 20 °C;

- okładziny są w kolorach bardzo jasnych lub jasnych;

- ugięcia płyt ściennych pod obciążeniem krótkotrwałym nie powinny przekraczać 1/200 rozpiętości przęsła;

- naprężenia normalne w okładzinach ściskanych nie powinny być większe od naprężeń krytycznych;

- naprężenia ścinające w rdzeniu nie powinny być większe od wytrzymałości rdzenia na ścinanie;

- jako obciążenie dopuszczalne przyjęto najbardziej niekorzystną wartość obciążenia uzyskaną na podstawie obliczeń, w przypadku sztywności – obciążenia charakterystyczne, w przypadku nośności – obciążenia obliczeniowe

Opracowane tablice nośności i sztywności płyt ściennych ONDAPIR obejmują zarówno układ jednoprzęsłowy jak i wieloprzęsłowy o rozpiętości przęsła do 6,0 m i zostały zweryfikowane na drodze badawczej.

Bezpieczeństwo pożarowe. Na podstawie badań przeprowadzonych w Zakładzie Badań Ogniowych ITB, płyty ONDAPIR uzyskały bardzo dobre wyniki, dzięki którym produkt ma wyjątkowo duże możliwości zastosowania. Tabela 2 przedstawia szczegółowo uzyskane klasyfikacje ogniowe płyt ONDAPIR.

Izolacyjność termiczna. Płyty warstwowe ONDAPIR odznaczają się bardzo dobrymi właściwościami izolacyjności cieplnej. Przeprowadzone badania oraz obliczenia w Zakładzie Fizyki Ciepłej ITB potwierdziły wysoką oraz stałą powtarzalność parametrów izolacyjnych, która została osiągnięta

Tabela 2. Klasyfikacja ogniowa płyt ONDAPIR

Rodzaj płyty	Grubość rdzenia [mm]	Stopień rozprzestrzeniania ognia*	Reakcja na ogień**	Odporność ogniowa zgodnie z PN-EN 13501-2:2006 PN-B-02851-1:1997		
				Klasyfikacja	Maks. rozpiętość płyt ściennych [cm]	
				układ pionowy	układ poziomy	
Płyta ONDAPIR 1003B	100	NRO	B-s2,d0	EI 30***	300	300
				E 120***	300	300
Płyta ONDAPIR 2003BI	100	NRO	B-s3,d0	EI 20	400	400
				EI 30	300	300

* – zgodnie z PN – 90/B-02867

** – zgodnie z PN – EN 13501-1:2005

*** – pod warunkiem zastosowania łączników samogwintujących 6,5 x 25 mm wzdłuż styków podłużnych płyty od strony wewnętrznej i zewnętrznej

poprzez stosowanie najwyższej jakości komponentów pianki poliuretanowej. Współczynnik przewodzenia ciepła rdzenia, w temperaturze + 10 °C, wynosi $\lambda = 0,022 \text{ W/(mK)}$. Współczynnik przenikania ciepła U_o , obliczony z uwzględnieniem liniowych mostków cieplnych, powstających między płytami i na połączeniach z konstrukcją obiektu w przypadku płyt ONDAPIR 1003B i ONDAPIR 2003BI wynosi $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Izolacyjność akustyczna. Przeprowadzone badania w Zakładzie Akustyki ITB potwierdziły dobre właściwości ściennych i dachowych płyt ONDAPIR pod względem izolacyjności akustycznej ($R_w = 26 \text{ dB}$) oraz pod względem właściwości pochłaniających $\alpha_w = 0,10$.

Odporność korozyjna. Na podstawie przeprowadzonych w Zakładzie Trwałości i Ochrony Budowli ITB badań określono zakres stosowania płyt warstwowych ONDAPIR ze względu na odporność korozyjną zabezpieczeń okładzin.

Płyty warstwowe ONDAPIR w okładzinach:

- z ocynkowanej blachy stalowej Z275 lub Z187,5 wraz z powłokami organicznymi SP25, SP35, PUR60, PVDF25 oraz PVCF110 mogą być stosowane w środowiskach o kategorii korozyjności atmosfery **C1, C2 i C3** wg PN-EN ISO 12944-2:2001;

- z blachy stalowej z powłoką AZ185 mogą być stosowane w środowiskach o kategorii korozyjności atmosfery **C1, C2 i C3** wg PN-EN ISO 12944-2:2001;

- ze stali odpornej na korozję mogą być stosowane w środowiskach o kategorii korozyjności atmosfery **C1, C2, C3 i C4** wg PN-EN ISO 12944 -2:2001;

- z ocynkowanej blachy stalowej Z275 lub Z187,5 wraz z powłoką organiczną SP12 mogą być stosowane w środowi-

skach o kategorii korozyjności atmosfery **C1 i C2** wg PN-EN ISO 12944-2:2001;

- z blachy stalowej z powłoką AZ150 mogą być stosowane w środowiskach o kategorii korozyjności atmosfery **C1 i C2** wg PN-EN ISO 12944-2:2001;

- z blachy stalowej pokrytej wyłącznie powłoką Z275 lub AZ150 mogą być również stosowane w środowiskach o kategorii korozyjności atmosfery **C3** wg PN-EN ISO 12944-2:2001, pod warunkiem ich zabezpieczenia dodatkowymi powłokami ochronnymi, wykonanymi za pomocą farb do malowania powierzchni stalowych ocynkowanych lub pokrytych powłokami aluminiowo-cynkowymi.

Przytoczone właściwości techniczne świadczą o tym, że ścienne płyty warstwowe ONDAPIR z rdzeniem typu PIR są wyrobem wysokiej jakości, spełniającym najbardziej wyszukane wymagania inwestorów, architektów oraz wykonawców. Szeroka paleta kolorystyczna, bogata gama profilowań blach okładzinowych umożliwia zastosowanie płyt ONDAPIR w budownictwie halowym, przemysłowym i użyteczności publicznej. Firma Arcelor Construction Polska Sp. z o.o. jest przekonana, że płyty warstwowe ONDAPIR jako w pełni opracowany i przebadany system lekkiej obudowy w sposób znaczący zagości na polskim i europejskim rynku budowlanym.

mgr inż. Piotr O. Korycki



ArcelorMittal

Arcelor Construction Polska Sp. z o.o.
Grupa ArcelorMittal

tel: +48 22 213 38 00,
www.arcelor-construction.pl
biuro@arcelor-construction.pl

Polski rynek zabezpieczeń przeciwpożarowych nadąża za europejską czołówką

Rynek zabezpieczeń przeciwpożarowych konsoliduje się, w Europie następuje konwergencja rozwiązań technicznych, rosnącego znaczenia nabierają rozwiązania indywidualne, postępuje specjalizacja zabezpieczeń przeciwpożarowych, w Polsce rozpoczęto prace nad nową formułą przepisów techniczno-budowlanych, które w dużej części dotyczyć będą bezpieczeństwa pożarowego – to niektóre z tematów dyskusji redakcyjnej, w której udział wzięli: **prof. dr hab. inż. Mirosław Kosiorek**, kierownik Zakładu Badań Ognio-owych Instytutu Techniki Budowlanej, **dr inż. Dariusz Ratajczak**, wieloletni dyrektor Biura Rozpoznawania Zagrożeń Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, obecnie radca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, **Marian Popinigis**, członek zarządu Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Producentów Zabezpieczeń Przeciwpożarowych i Sprzętu Ratowniczego, wieloletni prezes firmy Mercor, **mgr inż. poż. Krzysztof Bagiński**, projektant, główny specjalista ds. zabezpieczeń pożarowych w firmie Mercor oraz **Danuta Kostrzewska-Matynia** i **Krystyna Wiśniewska**, reprezentujące redakcję miesięcznika „Materiały Budowlane”.

Danuta Kostrzewska-Matynia: *W Polsce przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa pożarowego nie nadążają za rozwojem techniczno – technologicznym i trendami w architekturze. Obecną furtką są odstępstwa. Jak w ubiegłym roku w jednym z artykułów opublikowanych na łamach miesięcznika „Materiały Budowlane” pisał prof. Mirosław Kosiorek, obecnie 100% dużych nowoczesnych obiektów może powstać dzięki odstępstwom. Czy tak się dzieje także w innych krajach Unii Europejskiej?*



Mirosław Kosiorek: W latach dziewięćdziesiątych nasz rynek otworzył się na nowe światowe wyroby i technologie dotyczące także bezpieczeństwa pożarowego, zaczął zmieniać się też kształt budownictwa; pojawiły się m.in. duże centra handlowe, galerie, budynki wysokościowe i atrialne. Warunki techniczno-budowlane nie nadążały za nowościami. Obecne przepisy dotyczą budynków o rozwiązaniach standardowych, natomiast budynki nowoczesne, o bardziej skomplikowanych rozwiązaniach, niemal w 100% wznoszone są z odstępstwami w zakresie powierzchni stref pożarowych i odporności ogniowej konstrukcji. Odstępstwa to niestety polska specjalność. Stan taki jest nieracjonalny i niekorzystnie wpływa na jakość projektu oraz wydłuża proces przygotowania inwestycji. Ale kiedyś łatwo było zdefiniować rodzaj budynków i typy zagrożeń. Obecnie jest to bardzo trudne.

Starano się w niej zmienić zapisy, które w przeszłości uniemożliwiały stosowanie nowych rozwiązań lub takie gdzie zmiana była konieczna ze względu na nową ocenę bezpieczeństwa obiektów, dokonaną w ostatnich latach.



Dariusz Ratajczak: Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przygotowywane były w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia i zostały wprowadzone w życie na początku lat osiemdziesiątych. Poprawiano je i uzupełniano później wielokrotnie. W najbliższym czasie wejdzie w życie kolejna nowelizacja warunków technicznych (obecnie czeka na notyfikację w Komisji Europejskiej). Wprowadzono w niej m.in. korekty związane ze zmianami w normalizacji europejskiej, w tym w klasyfikacji pożarowej elementów budowlanych.

Jednak nadal w przypadku zastosowania rozwiązań innowacyjnych niezbędne będzie uzyskanie odstępstwa, które wydaje starosta lub prezydent miasta na prawach powiatu po uzyskaniu upoważnienia ministra infrastruktury. Najgorszy w tym wszystkim jest brak jednoznacznych kryteriów, jakimi się należy kierować przy wydawaniu upoważnień i zgód.

Krystyna Wiśniewska: *Czy jest szansa na zmianę tej sytuacji?*

Dariusz Ratajczak: Formuła dotychczasowych przepisów w zasadzie się wyczerpała. W związku z tym minister infrastruktury zapoczątkował prace nad przygotowaniem nowej struktury przepisów, która powinna ułatwić stosowanie rozwiązań innowacyjnych. Nowe przepisy mają być dwupoziomowe. Pierwszy poziom będzie określał obligatoryjne wymagania funkcjonalne i użytkowe, które muszą być spełnione w danym budynku. Od nich nie będzie żadnych odstępstw. Natomiast poziom drugi jest opcjonalny i obejmuje warunki techniczne, których spełnienie stwarza domniemanie spełnienia również wymagań poziomu pierwszego, i wówczas żadne dodatkowe uzasadnienia nie będą wymagane. Inna ścieżka obowiązywałaby w razie stosowania rozwiązań innowacyjnych. W tym przypadku wymagane byłoby udowodnienie, że nowe rozwiązanie w co najmniej takim stopniu jak te wskazane w warunkach technicznych, spełnia wymagania przepisów poziomu pierwszego. W ten sposób uniknie się subiektywizmu, jaki ma miejsce przy obecnych procedurach związanych z odstępstwami. Trwają też dyskusje, kto ma akceptować rozwiązania innowacyjne. Nie mogą one być wyłącznie uznawane na odpowiedzialność projektanta. To tzw. trzecia strona, niezależna od zamawiającego projekt i jego wykonawcy, powinna dokonywać oceny zgodności takiego rozwiązania z wymaganiami obligatoryjnymi poziomu pierwszego. Sądzę, że nowe przepisy wejdą w życie za 1,5 – 2 lata. Jednak nawet najlepsze przepisy są niewiele warte, jeżeli nie są egzekwowane. W Polsce mamy bardzo skuteczne narzędzia prawne, pozwalające na egzekwowanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa pożarowego. W przypadku gdy komendant powiatowy PSP udowodni, że budynek podczas eksploatacji zagraża życiu ludzi, wówczas ma uprawnienia ustawowe do zamknięcia obiektu lub nakazu przebudowy. Kryterium jest bezpieczeństwo ewakuacji w przypadku pożaru. To jest dobre rozwiązanie i obecnie wiele innych krajów je wprowadza.

Marian Popinigis: Mam świadomość, że dopóki nie wejdą w życie te nowe dwustopniowe przepisy, musi istnieć droga do odstępstw. Z drugiej strony, jako przedstawiciel producentów, widzę poważne zagrożenie w przypadku dania nadmiernej swobody projektantom. Zwykle inwestorzy wywierają na nich ogromną presję, aby obniżone zostały koszty budowy, a zabezpieczenia ppoż. dużego obiektu to czasami wydatki kilkudziesięciu milionów złotych i istnieje pokusa zastosowania prostszego i tańszego, lecz często mniej skutecznego rozwiązania.



nowoczesne budynki, o bardziej skomplikowanych rozwiązaniach, niemal w 100% wznoszone są z odstępstwami

Danuta Kostrzewska-Matynia: *Czy jednak obecny polski poziom wymagań dotyczących bezpieczeństwa pożarowego nie jest zbyt wysoki?*

Mirosław Kosiorek: Pierwsze analityczne podejście do bezpieczeństwa pożarowego miało miejsce pięćdziesiąt lat temu w Szwecji, gdzie wprowadzono metody obliczeniowe odporności ogniowej. Obecnie widać, że w tym kierunku będzie zmierzał świat m.in. z powodu poszukiwania racjonalizacji rozwiązań zabezpieczeń ppoż., które w wielu przypadkach są bardzo drogie. Inżynieria bezpieczeństwa pożarowego pozwoliła na optymalizację wymagań. Po przeprowadzeniu odpowiednich obliczeń często może okazać się, że rzeczywiście dotychczasowe wymagania były zbyt rygorystyczne, a więc będzie można zastosować tańsze rozwiązania.

Zmiany wymagań zmierzające do obniżenia kosztów inwestycji w części dotyczącej bezpieczeństwa pożarowego obiektu wymuszają też naciski silnych grup producentów. W Wielkiej Brytanii duży program badawczy na obiektach w naturalnej skali podjęli m.in. Steel Alliance i Arcelor Mittal. Ma on udowodnić, że nie zawsze konieczne jest zabezpieczanie konstrukcji stalowych. Obecnie koszt zabezpieczenia ppoż. konstrukcji stalowych czasami sięga 30 – 40% kosztów konstrukcji. W takich przypadkach stal przestaje być konkurencyjna w stosunku do żelbetu.

Wyniki badań dużych programów badawczych, wspieranych finansowo przez silnych producentów, mogą zmienić poglądy na wiele kwestii, a to wpłynie na inny kształt rynku zabezpieczeń ppoż.

Dariusz Ratajczak: Inżynieria bezpieczeństwa pożarowego pozwala na przeprowadzenie precyzyjnych obliczeń, w wyniku których w wielu przypadkach można obniżyć wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego. Jednak prawdziwym sprawdzianem tego, czy przyjęto właściwe rozwiązania, są zdarzenia w postaci pożarów. Często więc ocena możliwa jest naprawdę dopiero po wielu latach. W tym miejscu chciałbym podkreślić, że możemy się pochwalić, iż w odróżnieniu od wielu znaczących bogatszych państw, w których miały miejsce pożary z dziesiątkami, a nawet setkami ofiar śmiertelnych, w Polsce od 1981 r. nie było pożaru, w którym zginęłyby więcej niż siedem osób, a liczba ofiar w pożarach na milion mieszkańców rocznie nie przekracza średniej europejskiej. Oznacza to, że system bezpieczeństwa pożarowego działa dobrze, choć nie ma pewności, że nie jest uzyskiwany zbyt wysokim kosztem.

Mirosław Kosiorek: Jednak wiedzę o poziomie bezpieczeństwa pożarowego we wzniesionych w ostatnich latach centrach handlowych czy budynkach wysokościowych, mając na uwadze, że pożar jest zdarzeniem rzadkim, będziemy mieli za ok. 15 lat.

Marian Popinigis: Nie do końca zgodzę się z tym stwierdzeniem. W Polsce bardzo szybko wprowadzono rozwiązania stosowane w tego typu obiektach w czołowych krajach europejskich i mamy nie gorszy od nich poziom bez-

pieczeństwa pożarowego. A tam doświadczenia eksploatacyjne są dostatecznie długie.

Chciałbym też zwrócić uwagę na globalizację rynku zabezpieczeń ppoż., która wpływa na upodabnianie się rozwiązań. Jeszcze na początku lat dziewięćdziesiątych XX w. różnice pomiędzy ofertami firm z poszczególnych krajów Unii Europejskiej były duże. Obecnie łatwy i szybki przepływ informacji sprawia, że jeżeli ktoś wprowadzi na rynek nowe ciekawe rozwiązanie, to ono szybko pojawi się także u innych zagranicznych producentów.

Mirosław Kosiorek: Moim zdaniem w przyszłości, gdy powszechne będą metody analityczne, niewątpliwie nastąpi ujednoczenie ofert producentów.



Marian Popinigis: Sądzę, że już obecnie upodabniają się nie tylko oferty dotyczące zabezpieczeń ppoż., ale także powstające nowoczesne obiekty. Budynki wysokie wznoszone w Dubaju, Warszawie czy Tajpei, są do siebie bardzo podobne. To co dla nich wszystkich jest wspólne i charakterystyczne to, że zastosowane w nich rozwiązania bezpieczeństwa pożarowego są często bardzo

złożone. Możliwość symulacji komputerowych, rozwój nauki sprawiają, że pojawiają się oferty coraz bardziej wyszukane, a to znaczy, że coraz większego znaczenia będą nabierać badania wyrobów.

Mirosław Kosiorek: Nie zgodzę się z tym. Po napływie do Polski ogromnej liczby nowych wyrobów do zabezpieczenia ppoż., kiedy rzeczywiście należało je zbadać, obecnie rynek się ustabilizował. Coraz większą rolę będą odgrywały metody obliczeniowe, choć czasami przygotowanie modelu obliczeniowego może być dłuższe i droższe niż przeprowadzenie badań. Pozostaną też badania służące do określenia klasy odporności ogniowej wyrobu.

Krystyna Wiśniewska: *Rozwiązania techniczne dotyczące bezpieczeństwa pożarowego oferowane w Polsce są na poziomie czołowych krajów europejskich. Czy jednak projektanci potrafią właściwie je wykorzystywać?*

Marian Popinigis: Rynek zabezpieczeń ppoż. dynamicznie się rozwija. Oferowane rozwiązania są coraz bardziej złożone, coraz większą rolę pełnią też rozwiązania indywidualne. To sprawia, że jedna osoba nie jest w stanie zajmować się wszystkim. Widać postępującą specjalizację. Jeżeli ktoś zajmuje się projektowaniem oddymiania, to nie może już być tak samo dobrym specjalistą w zakresie instalacji tryskaczowych. Kiedyś ogarniała to jedna osoba. Duże biura projektowe zatrudniają rzeczoznawców ds. zabezpieczeń ppoż., jednak nawet bardzo dobry fachowiec często prosi o konsultacje producentów i dlatego będą wygrywały i umacniały się takie firmy jak Mercor, które mają silne zespoły doradcze wspierające projektantów. W celu dobrego przygotowania projektu w wie-

lu przypadkach obecnie konieczne jest wykonanie symulacji i przeprowadzenia skomplikowanych obliczeń. Coraz częściej specjalizacja dotyczy także ekip wykonawczych. Kiedyś np. kłapę dymową zainstalować mógł praktycznie każdy. Obecnie powinien to wykonać specjalista, który nie tylko ją wbuduje, ale też prawidłowo podłączy do systemu sygnalizacji pożaru. Bardzo często doświadczony profesjonalny inwestor woli zastosować droższe, sprawdzone rozwiązanie i zaangażować droższą specjalistyczną firmę, która zagwarantuje mu fachowość, rzetelność i terminowość, niż eksperymentować z tańszym oferentem.

Mirosław Kosiorek: W większości przypadków zaprojektowanie całych systemów bezpieczeństwa pożarowego jest na wysokim poziomie. Czasami problemem jest uleganie naciskom inwestorów, aby ograniczyć wysokie wydatki na zaprojektowane zabezpieczenia. To w wielu przypadkach są ogromne kwoty.

Dariusz Ratajczak: Projektant jednak ponosi odpowiedzialność za projekt i konsekwencje za ewentualne błędy. Nie może więc w każdym przypadku ulegać inwestorowi. Duży wstrząs w środowisku projektantów nastąpił po katastrofie hali targowej w Katowicach. Dotychczas nie było takiej sytuacji, w której duży zespół ludzi jest zagrożony wyrokami więzienia za braki i błędy w projekcie. Myślę, że to uświadomiło wielu projektantom, że czasami bardzo surowe konsekwencje za zły projekt można ponieść nawet po wielu latach.



Krystyna Wiśniewska: *Czy obecnie przy projektowaniu zabezpieczeń ppoż. nie są popełniane błędy?*

Krzysztof Bagiński: Inwestor oczekuje od architekta, aby obiekt był ładny, funkcjonalny i tani w budowie oraz eksploatacji. Niestety, dość często bezpieczeństwo pożarowe traktowane jest jako uciążliwy obowiązek i element w kosztorysie, który najlepiej ograniczyć. To m. in. sprawia, że niektóre projekty są niekompletne lub z błędami. W wielu przypadkach ostatnim etapem kontroli projektu jest budowa. Często specjalistyczna dobra firma wykonawcza, gdy ma jakieś wątpliwości przed realizacją projektu, kontaktuje się z producentem systemu zabezpieczeń, aby zapewnić prawidłowe wykonanie. Z tej racji trafiają do mnie niektóre projekty, szczególnie dużych obiektów, w których zastosowano system oddymiania firmy Mercor. Spotkałem wiele przypadków, gdzie projektant najprawdopodobniej się spieszył i zapis dotyczący prze-



widywanego systemu oddymiania nie był precyzyjny, brak było też np. informacji o wpływie systemu na pozostałe instalacje w budynku. Czasami też widać, że biuro projektowe, aby zadowolić inwestora i zmniejszyć koszty, ograniczyło liczbę potrzebnych klap dymowych lub innych urządzeń do oddymiania. Często w takich przypadkach konieczne było przeprowadzenie symulacji i poprawa projektu.

Mirosław Kosiorek: Są też inwestorzy, np. duże sieci handlowe czy hotelowe, które mają wewnętrzne standardy bezpieczeństwa pożarowego, wyższe niż krajowe wymagania. Chciałbym też zwrócić uwagę na inną kwestię. Nowoczesne budynki nasycone są elektroniką. Wieloma urządzeniami związanymi z bezpieczeństwem pożarowym sterują odpowiednio zaprogramowane systemy. Często są to świetne rozwiązania, ale wymagają konserwacji i serwisowania, np. nawet najlepszy tryskacz nie będzie chronił obiektu, jeżeli zostanie uszkodzona rura doprowadzająca do niego wodę. I co ważne takie systemy centralnie sterowane są wrażliwe i łatwe do uszkodzenia. Przy symulacjach tego typu sytuacji się nie uwzględnia. Warto też zachować równowagę pomiędzy rozwiązaniami z zastosowaniem wysokiej techniki, a małowrażliwymi na uszkodzenia systemami budowlanymi.

Marian Popinigis: Niestety w Polsce nadal nie ma kultury związanej z eksploatacją systemów zabezpieczeń ppoż. Gdy w Mercorze zajęliśmy się serwisem, niejednokrotnie obiekty, na które wchodziliśmy, były bardzo zaniedbane. I chociaż w budynku zainstalowano kosztowny system, to przez brak nadzoru i serwisu był bezużyteczny, np. spotkałem się z przypadkiem, że na klapach dymowych ułożono worki cementu (otwierały się podczas wiatru) z powodu źle ustawionej czujki. Podczas pożaru takie klapy by nie zadziałały. Niestety podobnych przypadków jest wiele. Obecnie jedynym straszakiem jest obawa przed kontrolą przedstawiciela PSP. Na razie w Polsce brak jest presji ubezpieczycieli, jak ma to miejsce w czołowych krajach europejskich.

Potwierdzeniem, że serwisowanie systemów zabezpieczeń w Polsce pozostawia wiele do życzenia, jest porównanie przychodów z tego rodzaju działalności w Mercorze (ok. 1%) i w jednej z czołowych firm europejskich (ok. 40%).

Danuta Kostrzewska-Matynia: *Jak w przyszłości będzie się kształtował rynek zabezpieczeń ppoż., bo jak Panowie mówili, projekty będą coraz bardziej skomplikowane i coraz większą rolę pełnić będą rozwiązania indywidualnie dopasowane do potrzeb inwestora?*

Marian Popinigis: Prawda jest taka, że rynek zabezpieczeń ppoż. będzie się konsolidował. Dominować będą firmy silne z zespołami doradczymi wspierającymi inwestorów, projektantów i wykonawców oraz własnym rozbu-

oferowane zabezpieczenia ppoż. są coraz bardziej złożone

w zabezpieczeniach przeciwpożarowych, coraz większą rolę będą pełnić rozwiązania indywidualne

wanym serwisem. Tak już się stało w przypadku wielu branż przemysłu materiałów budowlanych. Natomiast na europejskim rynku biernych zabezpieczeń ppoż. funkcjonuje jeszcze mnóstwo małych firm i będzie dochodzić do przejęć i fuzji. Przykładem mogą być przejęcia przez Mercor czeskiego Hasila (producenta drzwi), hiszpańskiej Tecresy (znaczącego na południu Europy producenta biernych zabezpieczeń ppoż.), polskiej firmy Bem (producenta stolarki budowlanej).

Krystyna Wiśniewska: *Czy jest więc miejsce dla małych firm?*

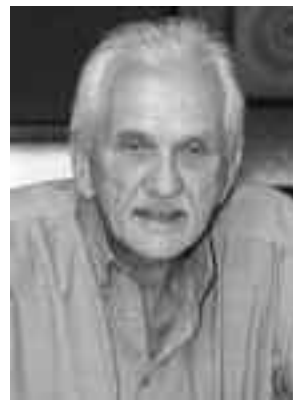
Krystyna Wiśniewska: *Czy jest więc miejsce dla małych firm?*

Marian Popinigis: Oczywiście. Mogą się one wyspecjalizować w niszowym produkcie lub niszowych usługach.

Mirosław Kosiorek: Dotychczas często powielano rozwiązania, a w przyszłości firmy w większym stopniu będą musiały tworzyć produkty innowacyjne. To oznacza, że duże środki będą musiały przeznaczać na badania i rozwój. A na to będzie stać tylko silne przedsiębiorstwa.

Marian Popinigis: Potwierdzam to, co powiedział Pan Profesor. W Mercorze w 2007 r. na badania i rozwój przeznaczyliśmy ok. 1% przychodów. Innym przykładem firmy, która osiąga sukcesy, systematycznie pracując nad nowymi rozwiązaniami, jest Martech Zenona Małkowskiego. W tym roku zdobyła tytuł najbardziej innowacyjnej firmy Wielkopolski.

Mirosław Kosiorek: Kontynuując wątek rynku, chciałbym podkreślić, że w Polsce nadążamy za głównym nurtem związanym z bezpieczeństwem pożarowym. Zakład Badań Ogniwych ITB na bieżąco śledzi, co nowego na świecie dzieje się w tej dziedzinie. Jego pracownicy uczestniczą w pracach Komitetu Normalizacyjnego oraz grupach roboczych. I co bardzo ważne, nawet czołowe ośrodki zagraniczne korzystają z jego usług, m. in. w zakresie obliczeń.



Marian Popinigis: Podsumowując dyskusję, chciałbym podkreślić, że w ciągu ostatnich kilkunastu lat rynek zabezpieczeń ppoż. bardzo się zmienił. Znacznie się zwiększył, ale też stał się nowoczesny i nadaża za europejską czołówką. Polscy producenci, tak jak Mercor, zaczynają być też liczącymi się graczami w Europie. I nawet, jeżeli są jeszcze niedociągnięcia, to postępowanie w tej branży jest bardzo duże.

Krystyna Wiśniewska: *Bardzo serdecznie dziękuję za udział w dyskusji.*

Wszystkie fot. J. Balana

dr inż. Dariusz Ratajczak*

Zmiany w warunkach technicznych dla budynków

6 lat po rozpoczęciu obowiązywania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i 4 lata po niewielkiej, jakkolwiek dość kontrowersyjnej ich nowelizacji, należy spodziewać się wejścia w życie zmian w tym rozporządzeniu, mających istotne znaczenie dla bezpieczeństwa pożarowego budynków. Tekst rozporządzenia zawierającego te zmiany, po dokonaniu niezbędnych uzgodnień, podlega obecnie notyfikacji w Komisji Europejskiej w Brukseli. Potrzeba przeprowadzenia obecnej nowelizacji wynikała z kilku ważnych przyczyn, związanych m. in. z problematyką ochrony przeciwpożarowej. Należało przede wszystkim doprowadzić do jednoznacznego przyporządkowania klas materiałów i wyrobów w zakresie reakcji na ogień (tzw. euroklas) zawartym w rozporządzeniu określeniom dotyczącym stopnia palności oraz przyporządkowania klasyfikacji w zakresie odporności na ogień zewnętrzny przekryć dachów określonych w decyzjach Komisji Europejskiej odnośnym określeniom z rozporządzenia. Zostało to rozwiązane przez wprowadzenie odpowiedniego załącznika do rozporządzenia, który pozwala na jednoczesne posługiwanie się dwoma systemami klasyfikacji ogniowej wyrobów i materiałów budowlanych: dotychczasowym krajowym – przyjętym w rozporządzeniu oraz klasyfikacjami europejskimi.

Po wejściu w życie rozporządzenia Ministra Gospodarki z 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie, które zastąpiło rozporządzenie z 2000 r. w tej samej sprawie i wprowadziło z przyczyn legislacyjnych zmiany w stosunku do jego treści, wyeliminowane zostały

m. in. te regulacje, które dotyczyły warunków bezpieczeństwa związanych z usytuowaniem przydomowych zbiorników z gazem płynnym. Brak tych regulacji stanowi do dziś istotny problem, a miejscem, w którym powinny się one znaleźć są bez wątpienia warunki techniczne dla budynków. Obecna nowelizacja zawiera więc odpowiednie przepisy, utrzymujące wymagania obowiązujące w tej sprawie do 2005 r. Jednocześnie, na podstawie dotychczasowych doświadczeń europejskich, złagodzone zostały wymagania dotyczące odległości przydomowych zbiorników oleju opałowego od budynków.

Istotne znaczenie w stosowaniu warunków technicznych dla budynków będzie miało doprecyzowanie kilku kluczowych definicji. Jednocześnie zostanie wskazane, że wymagania dotyczące budynków użyteczności publicznej odnoszą się do wszystkich budynków biurowych i socjalnych (nie tylko ogólnodostępnych jak dotychczas), co przetnie wszelkie wątpliwości, czy np. budynki biurowe nieogólnodostępne (a takie, ze względu na rosnące wymagania w zakresie kontroli dostępu zaczynają stopniowo dominować) podlegają jakimkolwiek wymaganiom techniczno-budowlanym. Przesaną nakładać się na siebie, co miało dotychczas miejsce w niektórych przypadkach, definicje kondygnacji podziemnej i nadziemnej. W bardziej logiczny sposób, dzięki zmianom w definicjach wysokości budynku i poziomu terenu, będzie można też określać wysokość budynku, służącą do przyporządkowania temu budynkowi odpowiednich wymagań rozporządzenia.

Zmodyfikowane zostaną wymagania dotyczące zabezpieczenia przed zadymienieniem dróg ewakuacyjnych i wielokubaturowych pomieszczeń, np. garaży. W związku z tym, że dym jest przyczyną zdecydowanej większości ofiar śmiertelnych w przypadku pożaru budynku, na świecie przywiązuje się szczególnie dużą wagę do doskonalenia rozwiązań zapobiegających roz-

przestrzenianiu się dymu i w tej dziedzinie notuje się w ostatnich latach duży postęp.

Podobnie, jak w innych krajach Europy, ewakuacyjne klatki schodowe i szyby dźwigów dla ekip ratowniczych we wszystkich budynkach wysokościowych oraz w budynkach wysokich – poza mieszkalnymi i przemysłowymi – będą musiały być chronione przed napływem dymu w razie ewentualnego pożaru za pomocą naddciśnienia. Kryterium prawidłowości działania wentylacji pożarowej nie będzie już stanowić bardzo krytykowane „usuwanie dymu z intensywnością co najmniej 10 wymian na godzinę”. Wymagana będzie taka intensywność, która sprawi, że w czasie potrzebnym do ewakuacji ludzi na chronionych przejściach i drogach ewakuacyjnych nie wystąpi zadymienie lub temperatura uniemożliwiająca bezpieczną ewakuację. Sformułowanie to przyczyni się do lepszego dopasowania działania wentylacji pożarowej do konkretnych potrzeb, a więc również do eliminacji zbędnych kosztów.

Parametry techniczne wentylacji pożarowej będą określane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, o których mowa w art. 5 Prawa budowlanego, na podstawie norm europejskich oraz norm i wytycznych poszczególnych państw, najczęściej z wykorzystaniem coraz powszechniej stosowanych obecnie symulacji komputerowych rozprzestrzeniania się ognia i dymu. W związku z nowym podejściem do zagadnień wentylacji pożarowej **zniesione będą wymagania dotyczące odległości** (obecnie – maksymalnie 10 m) **między kratkami wywiewnymi.**

Nowe zapisy umożliwią stosowanie, już bez konieczności ubiegania się o odstępstwo, **najnowszych rozwiązań wentylacji pożarowej**, nieznanych jeszcze przed paru laty w naszym kraju, w postaci wentylacji bezkanałowej (z zastosowaniem wentylatorów strumieniowych). System wentylacji pożarowej bezkanałowej, opracowany

* Główny Urząd Nadzoru Budowlanego

na podstawie doświadczeń przy eksploatacji długich tuneli drogowych, zapewnia ukierunkowany przepływ mas gorącego powietrza i powstającego w czasie pożaru dymu do otworów wyciągowych o dużej powierzchni, pozostawiając od strony nawiewu powietrza strefę wolną od dymu. Jest on szczególnie przydatny w garażach i wielu innych podziemnych obiektach budowlanych. W związku z tym, że do zaprojektowania rozmieszczenia wentylatorów strumieniowych wchodzących w jego skład niezbędne jest korzystanie z symulacji komputerowych, system zaczął rozpowszechniać się stosunkowo niedawno, gdy dostępne stały się odpowiednie programy komputerowe.

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej garażu podziemnego zostanie powiększona do poziomu obowiązującego dla garaży zamkniętych nadziemnych, tj. do 5000 m². Jednocześnie **wymaganiem stosowania samoczynnej wentylacji pożarowej zostaną objęte garaże o powierzchni całkowitej większej niż 1500 m²** – dotychczas dotyczyło to garaży mających strefę pożarową o powierzchni przekraczającej 1500 m².

Doprecyzowany zostanie warunek stosowania drzwi rozsuwanych w wyjściach na drogi ewakuacyjne oraz na tych drogach: samoczynne ich rozsuniecie i pozostanie w pozycji otwartej powinno następować w wyniku stwierdzenia pożaru przez system wykrywania dymu, chroniący strefę pożarową, do ewakuacji z której te drzwi są przeznaczone. Wynika stąd jedno-

znacznie, że takie drzwi będą musiały być sterowane przez centralkę systemu sygnalizacji pożarowej, a nie np. przez umieszczoną w ich pobliżu automoczną czujkę dymu.

Archaiczne już wymaganie dotyczące sposobu zabezpieczenia otworu w ścianie oddzielenia przeciwpożarowego strefy pożarowej PM, służącego do przeprowadzenia urządzenia technologicznego, np. podajnika, w postaci obudowanego tunelu chronionego zraszaczami, zostanie zastąpione przez ogólne wymaganie ochrony otworu przed przeniesieniem się ognia lub dymu, takiej jak w przypadku zastosowania drzwi przeciwpożarowych, przewidywanych w przepisach dla rozpatrywanej ściany.

W związku z wejściem w życie w naszym kraju normy europejskiej dotyczącej oświetlenia awaryjnego, odpowiednie wymagania *warunków technicznych dla budynków* zostaną skorelowane z jej zapisami. **Dotychczasowy obowiązek stosowania oświetlenia ewakuacyjnego w pomieszczeniach o powierzchni ponad 2000 m² w budynkach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego będzie rozszerzony na budynki produkcyjne i magazynowe**, a wymagany czas działania tego oświetlenia po zaniku oświetlenia podstawowego zostanie zmniejszony z dwóch godzin do jednej godziny. Ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru będzie musiała być zapewniona jedynie przez wymagany czas działania urządzenia przeciw-

pożarowego, nawet jeżeli będzie on krótszy od dotychczas wymiennych 90 min.

Możliwość obniżenia wymaganej klasy odporności pożarowej jednej i dwukondygnacyjnych budynków ZL I, II i III, będzie teraz niezależna od grupy wysokości budynków, dzięki czemu znajdzie zastosowanie także w wielu budynkach średniowysokich, a nawet wyższych – sakralnych, wystawowych, halach sportowych, czy pływalniach.

Przepis określający klasę odporności ogniowej przekryć dachowych zostanie uzupełniony stwierdzeniem, że nie obowiązuje on wtedy, gdy nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop spełniający wymagania w zakresie określonej dla niego klasy odporności ogniowej. Zniesiony zostanie obowiązek wykonywania konstrukcji dachu o powierzchni większej niż 1000 m² z materiałów niepalnych, co umożliwi stosowanie np. drewna klejonego.

Jakkolwiek w artykule przedstawiono jedynie najistotniejsze z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego zmiany, jakie w najbliższych miesiącach mają zostać wprowadzone do *warunków technicznych dla budynków*, można już na tej podstawie stwierdzić, że konstrukcja przepisów techniczno-budowlanych będzie w wielu miejscach znacznie bardziej logiczna niż dotychczas i zapewni podniesienie poziomu bezpieczeństwa budynków, a niekiedy nawet pozwoli na uzyskanie oszczędności finansowych podczas realizacji inwestycji.

Serdecznie dziękujemy
prof. dr. hab. inż. Mirosławowi Kosiorkowi
kierownikowi Zakładu Badań Ogniowych w Instytucie Techniki Budowlanej
oraz
Marianowi Popinigisowi
członkowi zarządu Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Producentów
Zabezpieczeń Przeciwpożarowych i Sprzętu Ratowniczego,
wieloletniemu prezesowi firmy Mercor
za pomoc merytoryczną w przygotowaniu bloku tematycznego
„Bezpieczeństwo pożarowe”

Redakcja

mgr inż. Grzegorz Gładkiewicz*

System kompleksowej ochrony przeciwpożarowej i przeciwwodnej dachu

Produkowane obecnie papy polimerowo-asfaltowe są niezwykle trwałe oraz pozwalają na wszechstronne wykorzystanie, jednak jako produkty ropopochodne są palne, a metoda układania, wymagająca użycia otwartego ognia, stwarza zagrożenie powstawania pożaru. Takiego ryzyka nie ma w przypadku zastosowania Systemu FireSmart® (system zgrzewania pap za pomocą gorących spalin – bez używania otwartego ognia). Obejmuje on:

- **materiał hydroizolacyjny FireSmart® Solo** spełniający wszelkie kryteria stosowane dla pap modyfikowanych SBS, a jednocześnie znacznie przewyższający je pod względem odporności na ogień;

- **unikatowe urządzenia do zgrzewania pokryć dachowych za pomocą gorących spalin**, które pozwalają na zautomatyzowanie prac, uzyskanie perfekcyjnych, wolnych od błęd ludzkiego zgrzewów, a jednocześnie absolutnie bezpiecznych pod względem przeciwpożarowym, co więcej, w sytuacji zagrożenia można ich użyć jako środka gaśniczego;

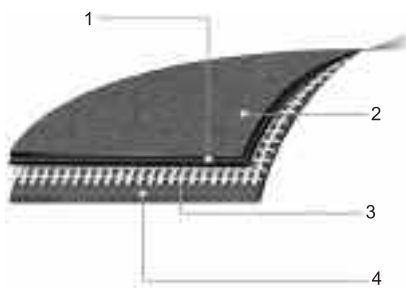
- **firmy dekarские wybrane i specjalnie szkolone pod kątem bezpiecznego wykonawstwa.**

Przed wprowadzeniem Systemu FireSmart® na polski rynek materiał hydroizolacyjny FireSmart® Solo został poddany badaniom na odporność na działania ognia w Centralnym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Izolacji Budowlanej w Katowicach i w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie, a urządzenia do zgrzewania bezpłomieniowego dostały pozytywną opinię Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwożarowej w Józefowie i będą tam poddawane okresowym badaniom. Autory-

zowane firmy wykonawcze będą natomiast nadzorowane na miejscu budowy przez specjalistów zrzeszonych w Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Pożarnictwa (SITP). Oznacza to, że każdy element systemu poddawany jest stałemu nadzorowi najlepszych krajowych ekspertów zawodowo związanych z ochroną przeciwpożarową.

Papa FireSmart® Solo

Podstawowym elementem Systemu FireSmart® jest materiał hydroizolacyjny do stosowania bez użycia ognia otwartego (rysunek). Jej podstawowe parametry podano w tabeli. Papa FireSmart® Solo została przebadana przez Instytut Techniki Budowlanej i uzyskała **Aprobatę Techniczną nr AT-15-6387/2004 FireSmart® Solo, papa modyfikowana SBS do wykonywania jednowarstwowych pokryć dachowych bez stosowania ognia otwartego**. Ponadto ITB we współpracy z Icopal S.A. w Zduńskiej Woli wydał **Rekomendację Techniczną ITB nr RT-ITB 1001/2004 Pokrycia Dachowe Systemu FireSmart®, wykonywane bez użycia ognia otwartego**, pierwszy tego typu dokument reko-



Budowa papy FireSmart® Solo: 1 – warstwa asfaltu modyfikowanego SBS z dodatkiem substancji utrudniających palenie; 2 – kolorowa posypka mineralna zabezpiecza materiał przed promieniowaniem UV; 3 – wkładka poliestrowo-szklana; 4 – zgrzewalna warstwa asfaltu modyfikowanego SBS

Podstawowe właściwości fizykochemiczne papy FireSmart® Solo

Parametr	Wartość
Długość rolki [m]	> 7
Szerokość rolki [m]	> 1
Grubość minimalna papy [mm]	> 4,0
Gramatura osnowy [g/m ²]	> 220
Zawartość składników rozpuszczalnych [g/m ²]	> 3000
Siła zrywająca wzdłuż/w poprzek [N/5 cm]	1200/1200
Odporność na rozdzielanie wzdłuż/w poprzek [N]	300/300
Elastyczność w niskiej temperaturze [C/ø 30 mm]	-20
Wydłużenie przy zerwaniu [%]	>4
Stabilność wymiarowa [%]	<0,3
Klasyfikacja w zakresie odporności na ogień:	klasa E (trudnozapalne)
Klasyfikacja ogniowa w zakresie odporności dachu na ogień zewnętrzny:	wyrób nierozprzestrzeniający ognia B _{ROOF} (t2)
Odporność na ogień:	LPCB approved PrEN 1187/1: Test Method 1

mendujący system pokryć dachowych. Rekomendacja Techniczna zaleca stosowanie Systemu FireSmart® w konkretnych układach pokryć dachowych, określa także warunki stosowania i odbioru objętych nią rozwiązań technicznych.

System FireSmart® został też poddany ocenie w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej w Józefowie. W dokumencie **Ocena Nr 1795/BM-1/BM-2/2004** określono zakres zastosowania pap FireSmart® Solo: *przeznaczone są do stosowania w obiektach szczególnie narażonych na możliwość wystąpienia pożaru dachu oraz w obiektach, których pożar byłby związany z dużym zagrożeniem życia lub zniszczenia mienia. Dotyczy to w szczególności obiektów służby zdrowia, oświaty i wychowania, dużych obiektów handlowych i usługowych, obiektów zamieszkania zbiorowego,*

* Icopal S.A.

obiektów produkcyjnych i magazynowych o dużej wartości. Papy te można także stosować w obiektach znajdujących się w gęstej zabudowie oraz w obiektach istniejących, niespełniających pod względem konstrukcyjnym wymagań przeciwpożarowych. Papy FireSmart® Solo przeznaczona jest również do wykonywania jednowarstwowych pokryć dachowych na podłożu z drewna i materiałów drewnopochodnych.

Jak System FireSmart® zabezpiecza przed rozprzestrzenieniem się i penetracją ognia? Do wykonania papy FireSmart® Solo stosowane są silikonowe wypełniacze wulkaniczne, odporne na wysoką temperaturę. W wypadku kontaktu papy FireSmart® z ogniem rozpoczyna się endotermiczna (pochłaniająca znaczne ilości energii) reakcja karbonizacji wierzchniej warstwy papy, a na jej powierzchni tworzy się skorupa w postaci zwęglonych muszli. W efekcie płomień działający na papę najpierw jest osłabiony przez pochłonięcie znacznej części energii cieplnej (podczas procesu karbonizacji), a następnie następuje fizyczne odcięcie osłabionego płomienia od głębszych warstw pokrycia przez zwęglone partie wierzchnie.

Badania Systemu FireSmart®. Światowy renomowany ośrodek badawczo-naukowy Warrington Fire Research Centre przeprowadził dwa badania Systemu FireSmart® na dachach opanowanych przez płomień o dużej intensywności oraz w przypadku pożaru powstałego na skutek spadania żarzących się węgli lub umyślnego podpalenia.

W Polsce papy FireSmart® Solo poddano badaniom w COBR PIB w Katowicach i okazało się, że do ich podpalenia potrzeba ok. trzy razy więcej energii niż standardowych pap modyfikowanych SBS. W ITB przeprowadzono badania na rozprzestrzenianie ognia na podłożu palnym. Otrzymane wyniki potwierdziły znacznie większą odporność na ogień pap FireSmart® od tradycyjnych pap modyfikowanych SBS. Pod nadzorem ITB wykonano również tzw. Nordtest, obrazujący rozprzestrzenianie ognia na dachu podczas wietrznej pogody. Test wykazał ponad dwukrotnie większą odporność pap FireSmart® niż pap polimerowo-asfaltowych.

Urządzenia do zgrzewania pap FireSmart®

Zasada zgrzewania pap bez użycia płomienia. Sprzęt do bezpłomieniowego układania pap Fire Smart® to pierwsza technologia umożliwiająca zgrzewanie pokrycia asfaltowo-polimerowego bez użycia bezpośredniego płomienia. Zapłon paliwa propanowego ma miejsce w szczelnej komorze spalania, a zgrzewanie odbywa się w strumieniu wyrzucanego gazu spalinowego o wysokiej temperaturze. W komorze dochodzi do całkowitego spalania paliwa i następuje znaczne obniżenie zawartości tlenu w gazach spalinowych, a co za tym idzie, zapalenie jakiegokolwiek łatwopalnego materiału jest niemożliwe podczas układania pokrycia.

Urządzenia do zgrzewania FireSmart® występują w wersji automatycznej z własnym napędem i sterowaniem wydajnością cieplną oraz ręcznej, pozwalającej na wykonanie obróbek, detali i elementów o małych gabarytach lub trudno dostępnych.

Zgrzewarki do Systemu FireSmart®, po przebadaniu przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie, uzyskały następującą ocenę: *...gorące gazy spalinowe podawane przez zgrzewarki pozbawione są w znacznym stopniu tlenu, co minimalizuje niebezpieczeństwo zapalenia materiałów wrażliwych na dostarczane ciepło.*

Firmy wykonawcze Systemu Fire Smart®

Jednowarstwowe Systemy Fire Smart® muszą być instalowane jedynie przez wyszkolonych wykonawców. Wszyscy dekarze zajmujący się układaniem pokryć dachowych Systemu Fire Smart® muszą przejść szkolenie z zakresu BHP, oceny ryzyka i wykonawstwa. Szkolenia takie organizowane są przez Icopal S.A. i potwierdzane certyfikatem.

Podsumowanie

Opracowanie Systemu FireSmart® zajęło Grupie Icopal kilka lat. Udało się jednak stworzyć rozwiązanie nowej generacji.



Zgrzewanie papy za pomocą bezpłomieniowego urządzenia FireSmart®

Zalety Systemu FireSmart® to:

- pokrycie dachowe o bardzo dobrych parametrach fizyko mechanicznych i dużej trwałości;
- eliminacja użycia ognia otwartego i w to miejsce wprowadzenie strumienia gorących gazów spalinowych, co pozwala na układanie pokrycia na materiałach palnych, np. na deskowaniu;
- nowatorska metoda montażu zapewniająca szczelne, trwałe i jednorodne zgrzanie zakładów pokrycia, minimalizują ryzyko błędów wykonawczego;
- pokrycie nierozprzestrzeniające ognia, zabezpieczające dach przed przenoszeniem się pożaru z sąsiednich obiektów;
- bogata gama kolorów pokrycia pozwalająca na zharmonizowanie wyglądu dachu z elewacją budynku – papy FireSmart® Solo dostępne są w kolorze standardowym (szary łupek) i w 12 kolorach niestandardowych produkowanych na zamówienie;
- gwarancje trwałości i szczelności sięgające 20 lat.

ROCKWOOL – więcej niż niepalność

Nowa klasyfikacja ogniowa izolacji dachów płaskich

Ognisko zapalne – niejednoznaczne klasyfikacje. Aż do początku lat 90 w polskim budownictwie dominowały materiały niepalne. W związku z tym zagrożenie pożarowe wynikające z zastosowania palnych materiałów budowlanych praktycznie nie istniało. Konsekwencją tego jest brak obecnie odpowiednich wymagań w przepisach ochrony przeciwpożarowej budynków oraz niska świadomość ryzyka wśród inwestorów i użytkowników. Dodatkowo rośnie zastosowanie tworzyw sztucznych, a te nawet jeśli zawierają dodatki zmniejszające palność, są palne. Materiały palne o znacznej grubości mogą przyczynić się do szybszego rozprzestrzeniania się ognia.

Izolacja, która chroni. Izolacje, aby spełniały swoją funkcję, muszą szczelnie pokrywać dostatecznie grubą warstwą całe powierzchnie ścian, dachów czy instalacji. W celu zmniejszenia ryzyka rozprzestrzeniania ognia podczas pożaru warto stosować niepalne izolacje. Skalna wełna mineralna ROCKWOOL to materiał niepalny, a dodatkowo ogniochronny. Jest jednym z nielicznych materiałów izolacyjnych odpornych na działanie ognia i temperatury pożarowej przekraczającej nawet 1000°C. Wełna ROCKWOOL stanowi zaporę przeciwogniową, która utrudnia rozwój pożaru, jak również rozprzestrzenianie się ognia na inne pomieszczenia. Konieczne jest wprowadzenie jasnych przepisów i oznaczeń, dzięki którym inwestor bez trudu będzie w stanie określić, czy dany materiał izolacyjny spełnia wymagania bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

ROCKWOOL – najlepsze wyniki na dachach. Poddaliśmy próbie ogniowej dach płaski z częścią nośną z blachy trapezowej, izolacją ze skalnej wełny mineralnej ROCKWOOL. Na podstawie wyników testów przeprowadzonych w Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej przebadane rozwiązania dzięki zastosowaniu niepalnej izolacji ROCKWOOL uzyskały parametry podane w tabeli (bez konieczności wykonywania dodatkowych izolacji ścian attyk od strony wewnętrznej czy też specjalnych obróbek blacharskich). Wiadomo, że dodatkowe zabezpieczenia generują dodatkowe koszty wykonania dachu. Nowa klasyfikacja potwierdza, że stosowane rozwiązania na bazie skalnej wełny mineralnej ROCKWOOL spełniają nawet najbardziej rygorystyczne wymagania ogniowe dla dachów płaskich, a jego wykonanie jest proste i nie generuje dodatkowych kosztów.



Budynek TNT, Belgia

W tabeli podano klasy odporności ogniowej warstwowego przekrycia z zastosowaniem skalnej wełny mineralnej ROCKWOOL składającego się z następujących elementów:

- hydroizolacja – folia dachowa PVC, TPO, FPO, EPDM lub papa asfaltowa w układzie jedno- lub dwuwarstwowym, blacha stalowa;
- termoizolacja – płyty ze skalnej wełny mineralnej MONROCK MAX, DACHROCK MAX gęstości min. 120 kg/m³ oraz grubości i liczbie warstw (jak podano w tabeli);
- paraizolacja – folia PE lub papa asfaltowa;
- stalowa blacha trapezowa.

Klasy odporności ogniowej badanego warstwowego przekrycia dachowego

Poziom wykorzystania obciążenia blachy trapezowej	80%	63%	
Grubość warstwy izolacji płyt ze skalnej wełny mineralnej w układzie jednowarstwowym	≥ 80 mm	≥ 80 mm	
Grubość warstwy izolacji płyt ze skalnej wełny mineralnej w układzie dwuwarstwowym	≥ 40 mm + + ≥ 40 mm		≥ 50 mm + + ≥ 50 mm
Klasa odporności ogniowej	REI 15	REI 30	REI 45

Źródło: Instytut Techniki Budowlanej – Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej warstwowych przekryć dachowych NP-630.1/A/2007/MŁ

Obciążenie podwieszane mocuje się za pomocą wieszaków z prętów gwintowanych o średnicy min. 8 mm do uchwytych przykręconych do blachy trapezowej. Maksymalne obciążenie jednego wieszaka wynosi 0,40 kN. Maksymalna wartość obciążenia podwieszanego wynosi 0,50 kN/m².

ROCKWOOL – pewność i bezpieczeństwo. Skalna wełna mineralna ROCKWOOL to jeden z najbezpieczniejszych na świecie materiałów izolacyjnych przeznaczonych do ocieplania budynków. Nie tylko uzyskuje najlepszą klasę reakcji na ogień – Euroklasę A1, czyli jest niepalna, ale co więcej ma właściwości ogniochronne, czyli dobrze znosi i wytrzymuje temperaturę pożaru. Zastosowanie niepalnej wełny mineralnej ROCKWOOL w konstrukcjach dachów minimalizuje niebezpieczeństwo powstania pożaru. W razie jego zaistnienia daje znacznie więcej czasu na przeprowadzenie akcji ratunkowej, chroni przebywających w budynku ludzi i zmniejsza poniesione straty materialne. Przebadane rozwiązania dachów płaskich potwierdziły jakość rozwiązań ze skalną wełną ROCKWOOL, dzięki którym architekci i wykonawcy nie muszą się zastanawiać nad doбором izolacji.

Warto postawić na sprawdzone rozwiązania producenta z kilkudziesięcioletnim doświadczeniem.



ROCKWOOL POLSKA Sp. z o.o.
DORADZTWO TECHNICZNE
 0 801 66-00-36, 0 601 66-00-33
www.rockwool.pl, doradcy@rockwool.pl

Wybierz izolację ogniochronną



Wybierz skalną wełnę ROCKWOOL



TRWAŁA JAK SKAŁA

Stabilne wymiary i kształt
zapewniają niskie rachunki
i komfort na długie lata.



NATURALNA JAK KAMIEŃ

Materiał paroprzepuszczalny
gwarantuje zdrowy mikroklimat.



NIEPALNA JAK GŁAZ

Materiał ogniochronny podnosi
bezpieczeństwo ludzi i mienia.

www.rockwool.pl | doradcy@rockwool.pl | 0801 66 00 36 | 0601 66 00 33

OCIEPLENIE TRWAŁE
JAK SKAŁA

ROCKWOOL®
NIEPALNE IZOLACJE

mgr inż. Piotr Głębki*

Przewody wentylacyjne – zalecenia montażowe z uwagi na zachowanie kryteriów deklarowanej klasy odporności ogniowej

W przypadku przewodów wentylacji ogólnej i oddymiającej zachowanie kryteriów właściwej klasy odporności ogniowej ma zapobiegać rozprzestrzenianiu się pożaru na sąsiednie strefy pożarowe przez elementy instalacji wentylacyjnej. Wśród projektantów instalacji wentylacyjnych panuje pogląd, że wystarczy obłożyć warstwami wełny mineralnej (lub innym materiałem o właściwościach ogniochronnych) standardowy przewód wentylacyjny i wówczas spełni on kryteria wymaganej klasy odporności ogniowej. Tymczasem przeprowadzone doświadczenia wykazują, że oprócz doboru właściwego materiału ogniochronnego na klasę odporności ogniowej przewodu wentylacyjnego ma wpływ wiele innych czynników, m.in. sposób podwieszenia przewodów, łączenia poszczególnych warstw izolacji ogniochronnej, zabezpieczenia ogniochronnego przejść przewodów przez ściany i stropy, sposób wewnętrznego wzmocnienia przewodów.

W celu uniknięcia negatywnego wpływu tych dodatkowych czynników należy przy wykonywaniu samoniesionych przewodów wentylacyjnych lub przy wykonywaniu zabezpieczenia ogniochronnego stalowych przewodów wentylacyjnych przestrzegać zasad przedstawionych w artykule. W znacznym stopniu ograniczy to niebezpieczeństwo rozprzestrzenienia się pożaru przez instalacje wentylacyjne, a także zapewni odpowiednie właściwości funkcjonalne przewodów. Należy zwrócić uwagę, że istotnym elementem zachowania odpowiednich właściwości przewodu oddymiającego w warunkach pożaru jest zachowanie jego kształtu. Zmiana kształtu, która następuje w wyniku odkształcenia ścianek przewodu do wewnątrz (fotografia 1), znacznie zmniejsza przepływ i tym

samym skuteczność oddymiania oraz prowadzi do rozszczelnienia przejść przewodów przez przegrody.



Fot. 1. Odkształcenia przewodu na skutek działania warunków pożarowych w miejscu przejścia przez ścianę w przypadku braku wzmocnień

Sposób podwieszania przewodów. Sposób podwieszania przewodu wentylacyjnego powinien być zgodny z opisany w aprobacie technicznej opracowanej dla danego typu przewodu (lub zestawu do wykonywania zabezpieczenia ogniochronnego przewodów). W każdym jednak przypadku:

- naprężenia rozciągające w elementach podwieszeń nie powinny przekraczać 9 N/mm^2 w przypadku przewodów o klasie odporności ogniowej EI 30 i EI 60 oraz 6 N/mm^2 – przewodów o klasie odporności ogniowej EI 90 i EI 120. Dopuszczalne jest zastosowanie kotew rozporowych, w których naprężenia są wyższe od wymienionych, pod warunkiem że górna granica naprężeń, podana w aprobacie technicznej opracowanej dla danego typu kotew, została określona na podstawie badań odporności ogniowej (praktyka wykazuje, że górna granica naprężeń w warunkach ogniowych jest blisko trzykrotnie niższa od dopuszczalnego naprężenia określonego ze względów wytrzymałościowych dla warunków normalnych);

- niedopuszczalne jest stosowanie kotew z tworzyw sztucznych;

- wszystkie elementy podwieszeń powinny być zabezpieczone ognio-

chronnie. Jeżeli aprobata techniczna dopuszcza stosowanie zawiesi pozbawionych zabezpieczenia ogniochronnego, przyjęcie takiego rozwiązania należy ograniczyć do przypadków, w których spód podwieszanego przewodu jest oddalony od stropu nie więcej niż o 1400 mm ;

- odległość między podwieszeniami nie powinna przekraczać odległości maksymalnej podanej w aprobacie technicznej.

Wzmocnienia wewnętrzne. Sposób wykonywania wzmocnień wewnętrznych, mających zapobiegać dużym odkształceniom ścianek przewodu (a tym samym istotnym zmianom kształtu przewodu), powinien ściśle odpowiadać zapisowi podanemu w aprobacie technicznej. W przypadku przewodów wentylacji ogólnej należy zwrócić szczególną uwagę na wzmocnienia umieszczone w miejscu przejścia przewodu przez przegrodę budowlaną (ścianę lub strop). Z reguły wzmocnienia te są wykonywane z prętów lub rur stalowych (fotografia 2). Równie skuteczne jak wzmocnienia wewnętrzne, zastosowane w miejscu przejścia przez przegrodę, są kształtowniki stalowe umieszczone na zewnątrz przewodu, po obu stronach przegrody budowlanej.

W przypadku przewodów oddymiających wzmocnienia wewnętrzne powinny być umieszczone na całej długości przewodu ze względu na wymaganie zachowania odpowiedniego



Fot. 2. Przykładowy sposób wzmocnienia przewodu w miejscu przejścia przez ścianę

* Instytut Techniki Budowlanej

przekroju poprzecznego (zmniejszenie przekroju przewodu nie może być większe niż 10%). W praktyce oznacza to konieczność umieszczenia wewnętrznych usztywnień w rozstawie nie większym niż 50 – 60 cm.

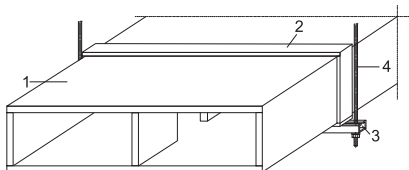
W przypadku przewodów oddymiających wykonanych z płyt ogniochronnych należy zwrócić szczególną uwagę na wzmocnienia wewnętrzne stosowane w sytuacji, gdy szerokość przewodu przekracza 1200 – 1250 mm. Z reguły wzmocnienia te są wykonywane z odcinków płyt ogniochronnych (rysunek 1).

Zapewnienie ciągłości i szczelności przewodu. Wszystkie złącza podłużne i poprzeczne między warstwami izolacji ogniochronnej powinny być dokładnie uszczelnione przy użyciu technologii podanej w aprobacie technicznej właściwej dla danego typu przewodu.

W przypadku przewodów wykonanych z płyt ogniochronnych należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność wszystkich złączy (warstwa kleju powinna być umieszczona na całej długości złącza w celu zapewnienia odpowiedniej klasy dymoszczelności przewodu). Przewodom stalowym zabezpieczonym ogniochronnie należy zapewnić odpowiednią grubość izolacji ogniochronnej w miejscach połączeń kątowych.

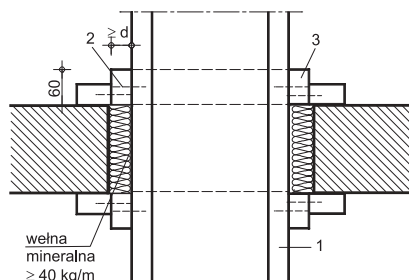
W przypadku przewodów stalowych zabezpieczonych ogniochronnie należy bezwzględnie stosować elementy zabezpieczające przed odpadnięciem warstw izolacji ogniochronnej w ilości i w miejscach odpowiadających zapisom aprobaty technicznej właściwej dla danego typu zabezpieczenia.

Zabezpieczenie przejścia przewodów przez przegrody budowlane. Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane powinny być dodatkowo zabezpieczone w sposób odpowiadający zapisom właściwych



Rys. 1. Przykładowy sposób wzmocnień wewnętrznych przewodu oddymiającego: 1 – przewód samonośny; 2 – opaska zabezpieczająca złącze; 3 – kształtownik podpierający; 4 – pręt gwintowany

aprobatach technicznych. Najczęstszym stosowanym sposobem jest umieszczenie na obwodzie przewodu, po obu stronach przegrody, pasków materiału ogniochronnego oraz zastosowanie warstwy wełny mineralnej szczelnie wypełniającej szczelinę między krawędzią otworu w przegrodzie a zewnętrzną powierzchnią przewodu (rysunek 2).



Rys. 2. Przykładowy sposób ogniochronnego zabezpieczenia przejścia przewodu oddymiającego przez strop: 1 – przewód samonośny; 2 – wkręt mocujący; 3 – pasek wykonany z materiału ogniochronnego

W przypadku przejścia przewodów wentylacyjnych przez ściany z płyt gipsowo-kartonowych należy zapewnić wykonanie specjalnej konstrukcji mocującej wykonanej ze ściennych profili nośnych, ściśle przylegającej do zewnętrznej powierzchni przewodu.

W przypadku zastosowania specjalnych mas ogniochronnych do zabezpieczenia przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy przestrzegać zaleceń producentów dotyczących grubości masy ogniochronnej, liczby warstw i czasu ich schnięcia oraz dopuszczalnej wielkości szczeliny, która może być zabezpieczona daną masą ogniochronną.

Zabezpieczenie ogniochronne wykonane w układzie dwu- i trójstronnym. Ze względu na stałe dążenie do zmniejszenia przestrzeni zajmowanej przez przewody wentylacyjne coraz większym zainteresowaniem inwestorów i projektantów cieszą się dwu- i trójścienne samonośne przewody wentylacyjne, w których funkcję jednego lub dwóch boków przewodu pełnią przegrody budowlane o określonej odporności ogniowej. W przypadku przewodów stalowych zabezpieczonych ogniochronnie w układzie dwu- i trójstronnym warstwa izolacji jest umieszczana z dwóch lub trzech stron, a pozostałe boki przewodu przylegają do przegród o określonej odporności ogniowej (przewody prowadzą-

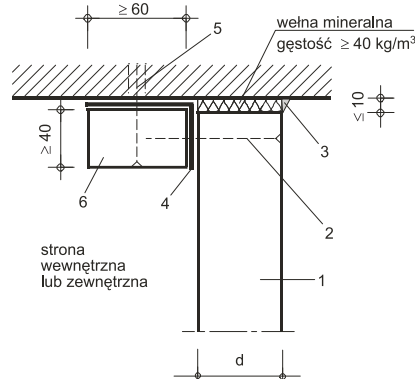
ne bezpośrednio pod stropem lub w narożnikach pomieszczeń). Przy tego typu przewodach należy pamiętać o:

- dokładnym uszczelnieniu klejem połączenia warstw izolacyjnych z powierzchnią przegród budowlanych (zgodnie z zapisami właściwej aprobaty technicznej);

- umieszczeniu dodatkowego paska wykonanego z materiału ogniochronnego wzdłuż połączenia warstw izolacyjnych z powierzchnią przegród (zgodnie z zapisami właściwej aprobaty technicznej);

- wyrównaniu wszelkich nierówności powierzchni przegród budowlanych, do których zostaną przyklejone przewody wentylacyjne (w przypadku przerwy dylatacyjnych lub nierówności przekraczających 10 mm do wyrównania powierzchni przegród zalecane jest zastosowanie płyt ogniochronnych).

Na skutek wzrastających ugięć stropu przewody wentylacyjne mogą ulec rozszczelnieniu lub zniszczeniu. W przypadku, gdy jedną ze ścianek przewodu jest strop, należy na ogół stosować rozwiązanie pokazane na rysunku 3.



Rys. 3. Przykładowe rozwiązanie narożnego przewodu oddymiającego wykonanego z płyt ogniochronnych: 1 – ścianka przewodu z płyty ogniochronnej; 2 – wkręt stalowy; 3 – masa uszczelniająca; 4 – kątownik z blachy stalowej; 5 – metalowy kołek rozporowy; 6 – pasek płyty ogniochronnej

Kompensacja wydłużeń termicznych. W przypadku przewodów oddymiających należy zapewnić odpowiednie rozwiązania pozwalające na kompensację wydłużeń termicznych. Właściwie zaprojektowana kompensacja zapobiega powstawaniu sił wewnętrznych w przewodzie na skutek wzrostu temperatury, a także oddziaływaniom przewodu na przegrody, co może prowadzić do utraty stateczności lub pęknięć ścianek przewodu, a także do uszkodzeń przejścia przewodu przez przegrody.

mgr inż. Janusz Sosnowski*

Płyty gipsowe w systemach biernej ochrony przeciwpożarowej

Gips, będący spoiwem mineralnym, jest materiałem niepalnym, a elementy budowl wykonane z gipsu zaliczane są do nierozprzestrzeniających ognia i spełniających najsurowsze wymagania wynikające z przepisów z zakresu ochrony przeciwpożarowej. Gips zawiera ok. 20% chemicznie związanej wody krystalicznej, dzięki czemu do momentu całkowitej dehydratacji temperatura na zabudowie z gipsu nie przekracza 100 – 140 °C. Wykorzystując właściwości ogniochronne gipsu z zastosowaniem tego minerału wyprodukowano wiele materiałów płytowych, szeroko stosowanych w systemach pasywnej ochrony przeciwpożarowej. Są to m. in.:

- **płyty gipsowo-kartonowe ogniochronne typu F** (EN-PN 520) grubości 12,5/15 mm przeznaczone do wykonywania elementów o podwyższonych wymaganiach ognioodporności, stosowanych w wentylowanych pomieszczeniach w których wilgotność względna powietrza nie przekracza 70%;
- **płyty gipsowo-kartonowe impregnowane, ogniochronne FH2** (EN-PN-520) grubości 12,5 mm, uniwersalne przeznaczona do wykonywania elementów o podwyższonej odporności na wilgoć i podwyższonych wymaganiach ognioodporności;
- **płyty gipsowe RIDURIT** (AT-15-3168/2003, CZ nr ITB-52/2001) zbrojone włóknami szklanymi i celulozowymi, laminowane obustronnie włókniną szklaną charakteryzujące się wyjątkową ognioochronnością, wysoką wytrzymałością mechaniczną i sztywnością.

Wyroby budowlane z gipsu w postaci płyt gipsowych, gipsowo-kartonowych i gipsowo-włóknowych zaliczane są do najbezpieczniejszych niepalnych materiałów zakwalifikowanych do euroklas A1 i A2.

* Saint-Gobain Construction Products
Polska Sp. z o.o. Biuro RIGIPS w Warszawie

Ogniochronne zabudowy szybów instalacyjnych

W większości budynków główne pionowe różnego rodzaju instalacji biegną zwykle w szybach instalacyjnych (szachtach) przez wszystkie kondygnacje obiektu, którego stropy są zazwyczaj elementami oddzielenia przeciwpożarowego. Z uwagi na możliwość przeniesienia dymu lub ognia z kondygnacji objętej pożarem na inne poziomy budynku szyb instalacyjny musi być zabezpieczony przez określony czas przed możliwością rozprzestrzeniania się dymu i ognia. Służą do tego systemy obudów szybów instalacyjnych z użyciem płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych mocowanych do pośredniej konstrukcji z systemowych profili cienkościennych lub samonośnych, które można zastosować również do zabudowy konstrukcji i szybów windowych. Zabezpieczenie może dotyczyć działania ognia od strony pomieszczenia i/lub od strony szybu.

Zalety systemów ścian obudów szybów instalacyjnych i windowych z płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych:

- szybkość i łatwość zabudowy;
- mała grubość zabudowy;
- wysoka odporność ogniowa;
- niewielki ciężar zabudowy.

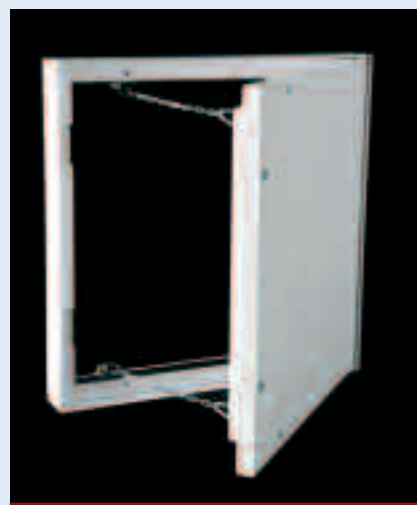
Rigips oferuje ściany – obudowy szybów instalacyjnych i windowych z zastosowaniem ognioodpornych płyt gipsowo-kartonowych w klasie odporności ogniowej EI60 (system Rigips 3.50.20) i EI120 (system Rigips 3.50.10) wg Aprobaty Technicznej ITB AT-15-4771/2001 oraz z zastosowaniem ognioodpornych płyt gipsowych RIDURIT w klasie odporności ogniowej EI 120 (systemy Rigips 3.80.10 i 3.80.15) wg Aprobaty Technicznej ITB AT-15-4478/2000.

Przeciwpożarowe klapy rewizyjne

Dostępność do wnętrza szybu zapewniają klapy rewizyjne Rigips mającej, w zależności od konstrukcji, odpor-

ność ogniową od EI 30 do EI 120. Można je montować nie tylko w ścianach z zastosowaniem płyt gipsowo-kartonowych i gipsowych, ale także w ścianach i stropach z innych materiałów. Klapy rewizyjne Rigips przedstawiono na fotografii 1.

Zgodnie z Aprobata Techniczną ITB AT-15-5472/2002 wymiary w świetle otworu klapy przeciwpożarowych Rigips wnoszą: minimalny 250x250 mm; maksymalny 600x800 mm.



Fot. 1. Klapy rewizyjne Rigips

Przewody wentylacyjne i oddymiające z płyt gipsowych RIDURIT

W wielu budynkach istnieje obowiązek stosowania systemów wyciągów instalacji wentylacyjnych, których zadaniem jest usuwanie dymu i gazów o wysokiej temperaturze powstających podczas pożaru wewnątrz obiektu.

Zastosowanie niepalnych materiałów do wytworzenia systemów oddymiania i wentylacji ogranicza ryzyko rozprzestrzeniania się pożaru na inne kondygnacje budynku, strefy pożarowe i drogi ewakuacyjne. Jednym z takich rozwiązań są systemy wentylacji

przeciwpożarowej, w których mają zastosowanie przewody oddymiające i wentylacyjne z płyt gipsowych RIDURIT. Przewody wentylacji pożarowej wykonane z tych płyt mogą pełnić funkcję przewodów oddymiających (wyciągowych) zapewniających odprowadzenie spalin i gazów z pomieszczeń ogarniętych pożarem nie pozwalając na rozprzestrzenienie się ognia i dymu na pomieszczenia sąsiednie oraz przewodów wentylacyjnych (nawiewnych) zapewniających w przypadku pożaru stały dopływ powietrza z zewnątrz (uzupełniającego braki powietrza w wyniku jego wypływu wraz z dymem).

Oferowany przez Rigips system przewodów wentylacyjnych z płyt RIDURIT uzyskał Aprobataę Techniczną ITB AT-15-6767/2005 (Certyfikat Zgodność ITB Nr 1556) na podstawie przeprowadzonych badań ogniowych zgodnych z obowiązującymi w UE. Zastosowanie niepalnych płyt gipsowych RIDURIT do budowy samodzielnych przewodów wentylacyjnych i oddymiających w systemach wentylacji pożarowej pozwala wyeliminować wady systemów wentylacyjnych z blachy stalowej. Przewody wentylacyjne i oddymiające z płyt RIDURIT, w zależności od klasy odporności ogniowej, muszą mieć jedną lub dwie warstwy płyt. Mogą być wykonane w postaci prostokątnych prostek i kształtek (kolana, dyfuzory, konfuzory, odsadzki itp.)

Przewody wentylacyjne i oddymiające z płyt RIDURIT są stosowane w zależności od grubości ścianki przewodu w klasach odporności ogniowej od EIS 30 do EIS 120 jako samodzielne przewody wentylacji przeciwpożarowej o maksymalnym przekroju wynoszącym 1 m² w świetle przewodu. Przewody wentylacyjne i oddymiające z płyt RIDURIT mogą być prowadzone poziomo lub pionowo i wykonane jako czterostronne, trójstronne lub dwustronne. Stałe elementy budynku spełniające funkcję ścianek przewodu muszą mieć klasę odporności ogniowej przewodu z płyt RIDURIT i gładkość powierzchni nie powodującą zaburzeń przepływu gazów.

Zalety systemu wentylacji pożarowej z płyt RIDURIT i korzyści z jego stosowania:

- **mały przekrój przewodu** – potrzeba ok. 50% mniej miejsca na przewód w porównaniu z blaszanym kanałem izolowanym ogniochronnie wełną mineralną; dzięki temu wysokość pomieszczenia może być większa (ok. 18 cm);

- **stabilność konstrukcji przewodu, brak odkształceń** – przewody z blachy stalowej w wysokiej temperaturze nagrzewają się i deformują, tracąc szczelność, co może być przyczyną rozprzestrzenienia się ognia i dymu przez przewód i/lub przegrodę, przez którą przechodzi. Przewody z płyt RIDURIT zachowują niezmiennie wymiary w warunkach pożaru;

- **szybkość wykonania systemu wentylacji** – możliwość prefabrykacji elementów przewodów poza placem budowy, transportu spaletowanych części i prostego montażu na budowie lub wykonania elementów w warunkach budowy (przewód z blachy nie jest wymagany);

- **mały opór przepływu** – gładka powierzchnia wewnętrzna przewodu.

Przykład przewodów wentylacji pożarowej z płyt RIDURIT przedstawiono na fotografii 2.

Ogniochronne zabudowy tras kablowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (par. 187.3 i 187.4), przewody i kable wraz z zamocowaniem zasilające urządzenia ochrony przeciwpożarowej powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas nie mniejszy niż 90 minut lub w szczególnych przypadkach przez czas nie mniejszy niż 30 minut.

Niezabezpieczone kable elektryczne w przypadku pożaru są główną przyczyną rozprzestrzeniania się ognia ze źródła ognia do dalej znajdujących się pomieszczeń. W systemach biernej ochrony przeciwpożarowej trasy kablów można zabezpieczyć stosując m.in. systemy z zastosowaniem płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych. Można to wykonać dwoma sposobami przez:

- **samodzielne sufity podwieszane** w celu zabezpieczenia przestrzeni z kablami pomiędzy stropem konstrukcyjnym a sufitem podwieszanym (firma



Fot. 2. Przewody wentylacji pożarowej wykonane z płyt RIDURIT

Rigips oferuje samodzielne sufity podwieszane w klasie odporności ogniowej EI 30 i EI60);

- **ogniochronne zabudowy tras kablowych** wykonane z ogniochronnych płyt, które mogą chronić przed działaniem ognia od strony kabli lub chronić kable przed działaniem ognia z zewnątrz.

Rigips oferuje kilka systemów ogniochronnych zabudów z zastosowaniem płyt gipsowych RIDURIT: obudowy zabezpieczające trasy kablów przed działaniem ognia z zewnątrz o wymiarach wewnątrz kanału ≤ 600 x 200 oraz obudowy zabezpieczające przed ogniem ze strony tras kablowych o wymiarach wewnątrz kanału max 1000 x 500 mm.

Zastosowanie obudów strategicznych tras kablowych w systemach Rigips zapewnia pełną sprawność i działanie urządzeń oraz instalacji przez określony czas wynikający z wymagań ochrony przeciwpożarowej.



Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.

Biuro Rigips w Warszawie
Biuro Doradztwa Technicznego
0801 328 788

DoradcyTechniczni@saint-gobain.com
www.rigips.pl

mgr inż. Krzysztof Bagiński*

Elementy systemów oddymiania grawitacyjnego

Obowiązujące w Polsce przepisy techniczno-budowlane wymieniają dwie zasadnicze metody ochrony przed zadymieniem: **usuwanie dymu oraz zapobieganie zadymieniu**. W praktyce przyjęła się prosta interpretacja – usuwanie dymu to klapy dymowe, okna oddymiające lub wentylatory oddymiające, natomiast zapobieganie zadymieniu to głównie systemy polegające na zapewnieniu w przestrzeni chronionej nadciśnienia w stosunku do przestrzeni objętej pożarem. W projektowaniu podział metod ochrony przed zadymieniem jest znacznie bardziej złożony, zwłaszcza w przypadku, gdy celem jest zapewnienie odpowiednich warunków ewakuacji ludzi.

Podstawowym elementem systemów oddymiania grawitacyjnego są klapy dymowe (fotografia 1). Stawiane im wymagania są stosunkowo dobrze znane. W przypadku pozostałych elementów systemu, takich jak **okna oddymiające, urządzenia napowietrzające, kurtyny dymowe** wiedza na temat wymagań nie jest powszechna, zwłaszcza, że ulega zmianie.



Fot. 1. Przykład klapy dymowej

Okna oddymiające

Okna oddymiające, czyli przystosowane do usuwania dymu i ciepła powstającego podczas pożaru mogą być umieszczone w ścianie zewnętrznej lub naświetlach dachowych. Zbudowane są z konstrukcji mocującej, skrzydła

oraz mechanizmu napędowego (siłownika elektrycznego). Skrzydło okienne może być dowolnie otwierane: na zewnątrz budynku, do środka, wzdłuż osi poziomej lub pionowej, w zależności od funkcji. Wymagania dotyczące niezawodności, czasu otwarcia, klasy obciążenia śniegiem, wiatrem, skuteczności w niskiej temperaturze, odporności na działanie wysokiej temperatury okien oddymiających powinny być ustalone analogicznie jak dla klap dymowych, natomiast jeśli chodzi o powierzchnię czynną (efektywna powierzchnia wypływu dymu przez okna w zależności od aerodynamicznego współczynnika przepływu) ustalenie jej wymaga indywidualnej analizy i obliczeń. Są producenci, którzy wprowadzają na rynek okna oddymiające wraz z napędami o ustalonej powierzchni czynnej przebadanej na podstawie PN-EN 12101-2:2005 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. – Część 1: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych* i wszystko jest dobrze, dopóki dane okno ma być zamontowane w przegrodzie poziomej. W przypadku gdy będzie umieszczone w przegrodzie pionowej, powstają już pewne wątpliwości co do właściwego zachowania się takiego okna, gdyż wymieniona norma nie podaje metod badania. Dopiero nowelizacja tej normy, która ma wejść w życie w 2009 r., opisuje metody badań okien m.in. montowanych w przegrodach pionowych. Właściwe wydaje się w tej sytuacji, aby projektanci wykorzystywali np. normę niemiecką (DIN 18232-2: 2003), która bez dodatkowych potwierżeń pozwala skorzystać ze współczynników przepływu zależnych od kąta otwarcia okna.

Stosując w systemie oddymiania grawitacyjnego okna oddymiające, należy wziąć pod uwagę niekorzystne działanie wiatru. Okno powinno się otwierać i zamykać automatycznie po otrzymaniu sygnału z czujników kierunku wiatru lub mierników ciśnienia wiatru umieszczonych przy oknach lub

na dachu budynku. W takiej sytuacji powierzchnia czynna oddymiania powinna być zapewniona przynajmniej w dwóch naprzeciwległych ścianach zewnętrznych danej strefy dymowej. Przy prędkości niezakłóconego prądu wiatru powyżej 1 m/s otwarte powinny zostać tylko powierzchnie oddymiające znajdujące się na ścianie po stronie zawietrznej.

Takie podejście do projektowania systemów oddymiania grawitacyjnego z wykorzystaniem okien oddymiających poddaje w wątpliwość stosowane powszechnie w Polsce okna oddymiające na klatkach schodowych budynków z oknami znajdującymi się z jednej strony. W budynkach jednokondygnacyjnych najczęściej stosowane są systemy oddymiania naturalnego, które mogą być wykorzystywane do zapewnienia odpowiednich warunków ewakuacji ludzi, ochrony konstrukcji budowlanej i zapewnienia warunków do prowadzenia działań gaśniczych. W najbardziej rozpowszechnionej wersji projektuje się je w celu utrzymania warstwy dymu na określonej wysokości w jednokondygnacyjnych obiektach użyteczności publicznej i magazynowych lub produkcyjnych w celu niedopuszczenia do nadmiernego zadymienia w ewakuacyjnych klatkach schodowych. Od systemu wymaga się wówczas, aby w czasie niezbędnym do ewakuacji ludzi lub do podjęcia działań gaśniczych przez jednostki straży pożarnej warstwa dymu nie obniżyła się poniżej granicy bezpieczeństwa. W większości standardów projektowych dla obiektów użyteczności publicznej jest to poziom +2,5 lub +3,0 m powyżej posadzki. Oznacza to konieczność: utworzenia w najwyższej części budynku odpowiednio wydzielonej strefy dymowej (z zachowaniem dopuszczalnej powierzchni i wymiarów), z odpowiednią powierzchnią otworów do usuwania dymu, a jednocześnie doprowadzenie w tym samym czasie do oddymianej przestrzeni odpowiedniej ilości tzw. powietrza uzupełniającego.

* Mercor SA

Urządzenia napowietrzające

Nie zagłębiając się w kwestie doboru powierzchni otworów oddymiających, należy zauważyć, że **jednym z podstawowych warunków skutecznego działania systemu oddymiania**, zwłaszcza opartego na grawitacji, **jest jednoczesne uruchomienie urządzeń wywiewnych i nawiewu powietrza**. W celu właściwego zrealizowania tego zadania bardzo istotny jest sposób wykrywania pożaru. Najmniej korzystny jest system ręcznego uruchamiania wentylacji pożarowej i automatycznego przez termobezpiecznik w klapie. Praktycznie wszędzie tam, gdzie system służyć powinien zapewnieniu warunków ewakuacji ludzi, konieczne jest uruchamianie automatyczne, najlepiej przez system sygnalizacji pożaru. Z kolei w budynkach produkcyjnych lub magazynowych, gdzie przepisy nie wymagają w sposób bezpośredni stosowania systemów wykrywania dymu, ale pośrednio wymagają samoczynnych urządzeń oddymiających, funkcjonowanie oddymiania zależy od czasu, w jakim pod dachem obiektu osiągnięta zostanie temperatura krytyczna dla termicznego wyzwalacza klap dymowych. Jednak w praktyce otwarcie otworów dopływu powietrza uzupełniającego zależy tylko od czasu przybycia pierwszej jednostki straży pożarnej lub przyjętych procedur w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego. Takie rozwiązanie kwestii otworów napowietrzających, choć niewłaściwe przy aktualnym poziomie wiedzy technicznej, jest dopuszczalne, jeśli system zaprojektowano zgodnie z PN-B-02877-4. Normy innych krajów (np. brytyjskie – BS, amerykańskie – NFPA), które reprezentują zdecydowanie inne podejście do projektowania, dopuszczają tylko otwory napowietrzające stale otwarte lub automatycznie otwierane, a dodatkowo:

- jeśli doszłoby do awarii, taki otwór musi być wyposażony w system, który pozostawi go w pozycji otwartej;

- aerodynamiczna powierzchnia czynna otworu ustalana jest na podstawie badań lub oblicza się ją, mnożąc powierzchnię geometryczną otworu napowietrzającego przez współczynnik wypływu (np. wg normy BS dla drzwi otwartych o kąt $\geq 60^\circ$ współczynnik wynosi 0,6).

Pojawienie się takich wymagań w kraju będzie skutkowało koniecznością stosowania otworów napowietrzających w postaci np. klap żaluzjowych napowietrzających (fotografia 2). Klapy te nie mają określonych normowych wymagań, ale są częścią systemu i powinny spełniać wymagania stawiane urządzeniom do usuwania dymu oraz ciepła. Stosowanie klap napowietrzających może być idealnym rozwiązaniem, kiedy otwieranie drzwi jest:

- niemożliwe ze względów funkcjonalnych (np. drzwi, które należałoby wykorzystać do napowietrzania, występują jako przeciwpożarowe w obudowanym przedsionku, skąd jest wyjście na zewnątrz);

- ekonomicznie nieuzasadnione (np. drzwi pełniące wiele funkcji równocześnie – drzwi dwuskrzydłowe ewakuacyjne wyposażone w zabezpieczenia antywłamaniowe).



Fot. 2. Przykład klap napowietrzających

Kurtyny dymowe

Ważnym elementem systemów usuwania dymu są bariery dymowe (kurtyny dymowe), których zadaniem jest ograniczenie rozprzestrzeniania dymu i umożliwienie czasowego magazynowania go w utworzonych specjalnie do tego celu zbiornikach (strefach dymowych), a także ukierunkowanie przepływu dymu w określonym kierunku (fotografia 3).

Kurtyny dymowe wg PN EN 12101-1:2005 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych* mogą być wykonywane jako stałe lub aktywne. Stałą kurtyną dymową może być element obiektu budowlanego wykonany m.in. ze szkła, metalu, płyt ognioodpornych, włókien szklanych, wełny mineralnej tkaniny. Aktywne kurtyny dymowe najczęściej oferowane są jako rolowane ze specjalnej tkaniny, ale także mogą wykorzystywać materiały stosowane na kurtyny stałe.



Fot. 3. Przykład kurtyny dymowej zamontowanej w centrum handlowym

Parametry projektowe systemu oddymiania wynikające z dokumentacji projektowej dyktują minimalną klasę i właściwości użytkowe kurtyn dymowych, które można wykorzystać do konkretnego zastosowania. Kurtyny dymowe muszą być tak dobrane, aby zachować specyficzne dla danego projektu wartości graniczne (temperatury pożaru, intensywności jej wzrostu). Jednocześnie określone parametry przez projektanta i rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych pozwolą ustalić klasyfikację temperaturową, jaką powinna spełniać kurtyna (klasa D czy DH) oraz czasową (określenie czasu, w jakim dla danej temperatury kurtyna ma zachować szczelność dymową określoną w PN EN 12101-1).

Niezależnie od typu kurtyny i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonana, kurtyna powinna spełniać trzy podstawowe wymagania wg PN EN 12101-1:

- szczelność dymową określoną jako maksymalny poziom przenikania dymu przez materiał kurtyny ustalony na $25\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$;

- szczelność ogniową opisaną dwoma podstawowymi klasami D i DH, gdzie: D oznacza spełnienie warunków zachowania szczelności ogniowej w temperaturze nagrzewania 600°C , DH oznacza spełnienie ostrzejszych wymagań w temperaturze przekraczającej 600°C (badanie wg standardowej krzywej nagrzewania),

- niezawodność i trwałość oczywiście różną dla kurtyn aktywnych i stałych.

(dokończenie na str. 57)

Bezpieczeństwo pożarowe w systemach suchej zabudowy firmy **KNAUF**

W celu sprostania współczesnym potrzebom skutecznego zabezpieczenia pożarowego obiektów budowlanych w ostatnich latach ma miejsce bardzo dynamiczny rozwój bierny ochrony pożarowej. Obejmuje ona profesjonalne rozwiązania konstrukcyjne ogniochronnych obudów nośnych elementów budynku (ściany, słupy, podciąg, ramy, stropy), obudów ciągów instalacyjnych, przewodów wentylacyjnych i tras kablowych.

Wraz z rozwojem techniki budowlanej zaczęły powstawać nowe generacje materiałów niepalnych, jednak bardzo sku-

jest płyta KNAUF FIREBOARD. W strukturze płyta gipsowa KNAUF FIREBOARD wzmocniona jest włóknami szklanymi, które zapewniają spoiłość w warunkach działania ognia. Dodatkowo powierzchnia płyt FIREBOARD pokryta jest obustronnie matą z niepalnego włókna szklanego, które pełni funkcję zbrojenia, gdy gips ulegnie wyprężeniu i utraci spoiłość.

Płyty gipsowe FIREBOARD klasyfikuje się jako niepalne i nierozprzesztrzeniające ognia. Według EN 13501 płyty KNAUF FIREBOARD klasyfikuje się w najwyższej klasie reakcji na ogień, czyli A1.

■ osłabienia konstrukcji ściennych i stropowych z punktu widzenia ochrony przeciwpożarowej;

■ dodatkowe poszycia zbiorników, części urządzeń i agregatów wszelkiego rodzaju.

W celu udowodnienia skuteczności opisywanych rozwiązań płyty KNAUF FIREBOARD grubości 20 – 70 mm (również wielowarstwowo) poddano badaniom jako przegrody, konstrukcje ścienne lub stropowe. Do określenia odporności ogniowej nietypowej konstrukcji spełnione muszą być następujące kryteria: obciążenie ogniem występuje tylko od jednej (zewnątrznej)



Obudowa kanału wentylacyjnego K 271



Obudowa kanału kablowego Knauf K 262



Obudowa konstrukcji drewnianej K 254 i K 255

teczne okazało się wykorzystanie znanych i stosowanych od dawna surowców. Przykładem może być gips, czyli uwodniony siarczan wapnia, minerał zawierający związaną chemicznie wodę.

Gips ma szczególne właściwości ogniochronne. Zawiera w sobie waga aż 20% wody w postaci krystalicznej. W przypadku płyty grubości 15 mm ilość chemicznie związanej wody wynosi ok. 3 l/m² powierzchni, a do jej podgrzania i odparowania potrzeba 8400 kJ (ok. 2000 kcal) ciepła. Temperatura powierzchni nienagrzewanej strony płyty w trakcie procesu odwodnienia nie przekracza przy tym 110 °C.

Materiałem na bazie rdzenia gipsowego, który ma bardzo dobre właściwości w warunkach działania ognia,

W praktyce często się zdarza, że istniejące elementy budowlane, urządzenia czy zbiorniki muszą być zabezpieczone lub odgródzone dodatkową przegrodą. Zazwyczaj przyjmuje się, że obciążenie ogniowe występuje tu tylko z jednej strony.

Przykłady zastosowań:

■ otwory w ścianach i stropach różnych rozmiarów;

Minimalna łączna grubość płyty KNAUF FIREBOARD w zależności od wymaganej odporności ogniowej (do momentu osiągnięcia średniego przyrostu temperatury o 140 °C)

Wymagania odporności ogniowej [min]	30	60	90	120	150	180
Grubość płyty [mm]	20	30	40 dwuwarstwowo	50 dwuwarstwowo	60 dwuwarstwowo	70 trójwarstwowo

strony, natomiast konstrukcja przegrody znajduje się po stronie osłoniętej od bezpośredniego działania ognia; pomiary temperatury odbywają się zawsze po stronie nienagrzewanej.

Orientacyjna, minimalna grubość płyt KNAUF FIREBOARD dla odporności ogniowej od 30 do 180 min (do osiągnięcia średniego przyrostu temperatury 140 °C) podano w tabeli.

W przypadku ścian działowych lub ścian oddzielenia przeciwpożarowego z płyt KNAUF F – CZERWONA, KNAUF FH2 – MIX, DIAMATNT, VIDIWALL, AQUAPANEL lub FIREBOARD klasy odporności ogniowej wynoszą od (R)EI 30 do (R)EI 240 tzn., że kryterium nośności, szczelności i izolacyjności ogniowej jest spełnione w czasie 30 – 240 min, w zależności od rodzaju przegrody. Konstrukcję nośną ściany wykonuje się z profili stalowych ocynowanych CW lub MW i UW, które muszą wykazywać dużą sztywność w osi pionowej swojego przekroju. Profesjonalne profile mają wzdłużne wytłoczenia usztywniające. Ważne są także wymiary poprzeczne profili. Pionowe CW/MW muszą dokładnie pasować bez luzów do poziomych UW. Okładziny ścian zawierają w sobie dużą ilość włókien szklanych lub celulozowych.

należy zaprojektować w zależności od grubości i ciężaru zastosowanych okładzin, obciążenia ogniowego i obciążeń dodatkowych. Istnieje też możliwość zastosowania konstrukcji bez użycia wieszaków, czyli konstrukcji przęsłowej, podpartej jedynie na dwóch przeciwległych krawędziach sufitu (np. ściany korytarza). To rozwiązanie ma szczególne zastosowanie w przypadku, gdy w przestrzeni międzystropowej znajduje się duża ilość instalacji czy urządzeń, które uniemożliwiają bezpośrednie podwieszenie. W celu doboru odpowiedniej konstrukcji sufitu należy zwrócić się do Działu Technicznego firmy KNAUF, gdzie doradcy techniczni wykonają projekt na potrzeby konkretnej inwestycji.

Natomiast w przypadku systemów zabudowy poddaszy czas odporności ogniowej wynosi 30 – 60 min w klasie REI. Przestrzeń poddasza w stosunku

kie czynniki mają wpływ zarówno na komfort użytkownika, jak i na zapewnienie odpowiedniej odporności ogniowej.

Firma KNAUF oferuje także specjalne systemy ogniochronne, tj.:

- zabezpieczenie konstrukcji stalowych z płyt KNAUF FIREBOARD w klasach R30 do R180;

- zabezpieczenia konstrukcji drewnianych z płyt KNAUF F – CZERWONA, KNAUF VIDIWALL i FIREBOARD w klasach od R 30 do R 90;

- obudowy pionów instalacyjnych z płyt KNAUF F – CZERWONA, KNAUF FH2 – MIX lub FIREBOARD w klasach od EI 60 do EI 120;

- obudowy kanałów kablowych z płyt KNAUF FIREBOARD w klasach od EI 30 do EI 120;

- obudowy blaszanych kanałów wentylacyjnych z płyt KNAUF FIREBOARD w klasach od EI 30 do EI 120.

W przypadku zapotrzebowania na systemy o wyższych klasach odporności ogniowej, np. (R)EI 240, specjaliści z Działu Technicznego firmy KNAUF projektują metodami analitycznymi oraz w oparciu o wyniki badań, przeprowadzonych w laboratoriach na całym świecie, rozwiązania indywidualne, dostosowane do potrzeb konkretnej inwestycji i spełniające wymagania żądanych klas odporności ogniowej.

Ogniochronne systemy suchej zabudowy firmy KNAUF mają Aprobaty Techniczne ITB, klasyfikacje ogniowe Zakładu Badań Ogniowych ITB oraz świadectwa badań renomowanych światowych instytutów badawczych, np. iBMB – BRAUNSCHWEIG.

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż po akcesji Polski do Unii Europejskiej badania, wykonane w notyfikowanych jednostkach europejskich, muszą być akceptowane przez polskie jednostki certyfikujące.

mgr inż. Marcin Wieteska
Knauf sp. z o.o.
Fot. arch. firmy

KNAUF

tel. 022 572 51 00
www.knauf.pl
www.blogknauf.pl



Obudowa konstrukcji stalowej K 252 i K 253



Obudowa szachtu instalacyjnego Knauf W 629 – działanie ognia od zewnątrz

Odporność ogniowa sufitów podwieszanych firmy KNAUF wynosi 30 – 120 min w klasach: REI w przypadku sufitów współpracujących i klasyfikowanych z konstrukcją stropu oraz EI w przypadku sufitów klasyfikowanych jako samodzielna przegroda.

Okładzinę ogniochronnych sufitów mogą stanowić, podobnie jak w przypadku ścian, płyty KNAUF F – CZERWONA, KNAUF FH2 – MIX, DIAMATNT, VIDIWALL, AQUAPANEL lub FIREBOARD.

Konstrukcję nośną sufitu podwieszanego stanowi ruszt wykonany z profili CD i podwieszony na wieszakach noniuszowych. Wymiary siatki profili oraz rozstaw wieszaków

do całego budynku jest najbardziej narażona na oddziaływanie czynników atmosferycznych. Poszycie dachu nagrzewa się nawet do 60 °C. W obrębie konstrukcji dachu może wykraplać się para wodna. Poważnym problemem może być ugięcie konstrukcji, wywołane parciem lub ssaniem wiatru czy zimą obciążeniem śniegiem. Aby poprawnie wykończyć poddasze, należy zawsze mieć na uwadze powyższe zjawiska. Konstrukcja poddasza musi mieć odpowiednią sztywność, co zapewni kompensację naprężeń pochodzących od konstrukcji dachu. W celu utrzymania stałej temperatury wnętrza stosuje się grubą (min. 20 cm) warstwę izolacji termicznej z wełny mineralnej. Te wszyst-



Projektowanie wentylacji pożarowej w polskich warunkach

Z Zdzisławem Kiedio – rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, Sekretarzem Generalnym SITP rozmawia Ewa Krajnik-Żuk

Ewa Krajnik-Żuk: *Trwający w Polsce boom budowlany, coraz wyższe i bardziej skomplikowane konstrukcje i zwiększona funkcjonalność obiektów wymaga zaprojektowania, wykonania i odebrania m.in. skutecznego systemu wentylacji pożarowej, pozwalającego na sprawną ewakuację ludzi oraz na prowadzenie akcji ratowniczo-gaśniczej przez jednostki straży pożarnej. O wadze tego elementu w systemach bezpieczeństwa użytkowania budynków znawców przedmiotu nie trzeba chyba przekonywać.*

Zdzisław Kiedio: W procesach projektowania wysokich i wysokościowych obiektów biurowych, „apartamentowców”, budynków hotelowych, w tym również o funkcji mieszanej biurowo-apartamentowej lub hotelowo-apartamentowej, nie ma w Polsce narzędzi (w rozumieniu: wytycznych i standardów) umożliwiających projektowanie skutecznych systemów wentylacji pożarowej poza bardzo ogólnymi wymaganiami przepisów dotyczącymi obowiązku stosowania wentylacji pożarowej w określonych grupach obiektów. W dalszej części wypowiedzi postaram się przybliżyć istniejącą sytuację w tym zakresie. Tymczasem, niejako w ramach wstępu chciałbym podkreślić, że wiele nowych projektów takich obiektów jest już w fazie zaawansowanej, przy czym nie do rzadkości należą projekty obiektów o wysokości zbliżonej do 200 m. Są też obiekty już realizowane. Nie ustaje też boom inwestycyjny w zakresie projektowania i budowy wielokubaturowych obiektów o funkcjach handlowo-usługowych – najczęściej średniowysokich. Budując takie obiekty nie wystarczy, aby pokrywały one bieżące

potrzeby, były nowoczesne i estetyczne, ale powinny w nie mniejszym stopniu umożliwić w przyszłości dostosowanie do ciągle wzrastających wymagań w zakresie funkcjonalności, komfortu i bezpieczeństwa, przy możliwie zminimalizowanych kosztach takich przedsięwzięć. Dokonane w 2007 r. zmiany w ustawie Prawo budowlane wprowadzające dla inwestorów obowiązek dołączania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku przy zawiadomieniu o zakończeniu budowy obiektu budowlanego lub przy składaniu wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie, wymuszają na inwestorach stosowanie nowoczesnych energooszczędnych rozwiązań, wśród których wentylacja i klimatyzacja stanowią istotną część w energetyce całego budynku. Instalacje te w połączeniu z systemami wentylacji pożarowej są też największymi kubaturowo instalacjami w typowych budynkach biurowych, zbiorowego zamieszkania a także apartamentowych. Zbyt późne nakreślenie przez projektanta wentylacji na etapie wstępnego jeszcze projektowania budynku, niezbędnych (często wariantowych) wymagań dla gabarytowych elementów „wentylacji pożarowej” m.in. dotyczących lokalizacji szachtów, pomieszczeń technicznych, wielkogabarytowych przewodów – wyznaczających architekturze granice w swobodzie projektowania – po skalkulowaniu kosztów i opłacalności inwestycji – może już na etapie projektu budowlanego skutkować brakiem miejsca dla elementów przedmiotowych instalacji.

EK-Ż: *Przestrzeganie jakich zasad jest decydujące przy projektowaniu instalacji wentylacji pożarowej?*

ZK: Podstawową zasadą przy realizacji systemów zabezpieczających powinna być ochrona przed zadymieniem dróg ewakuacji prowadzących na zewnątrz obiektu lub do strefy bezpiecznej (innej strefy pożarowej). Należy więc, stosując odpowiednie systemy różnicy ciśnienia na pionowych i poziomych drogach ewakuacyjnych zagwarantować stan, w którym dym i gazy pożarowe nie przedostaną się do klatek schodowych (mających z założenia stanowić strefy bezpieczeństwa), szybów dźwigów przeznaczonych dla straży pożarnej, w wielu przypadkach również do szybów dźwigów komunikacyjnych przechodzących przez różne strefy pożarowe. Jednocześnie korytarze ewakuacyjne powinny być wentylowane w sposób zabezpieczający je przed zadymieniem lub zabezpieczające przed możliwością zadymienia przez stosowanie odpowiednich rozwiązań techniczno-budowlanych. W obiektach wielokubaturowych handlowo-usługowych z pomieszczeniami o dużych powierzchniach wentylacja pożarowa oddymiająca ma za zadanie ograniczyć rozprzestrzenianie się dymów i gazów pożarowych oraz utrzymywać przez założony czas strefę dużego zadymienia (niebezpiecznego dla ludzi pod względem toksyczności, temperatury i widzialności) na określonej wysokości nad przejściami ewakuacyjnymi w pomieszczeniach i ciągach pasażowych prowadzących na zewnątrz obiektów lub do wydzielonych, z reguły zabezpieczanych przed zadymieniem, poziomych dróg ewakuacyjnych i klatek schodowych.

EK-Ż: *Czy uważa Pan, że projektanci w Polsce mają możliwość prawidłowego projektowania skutecznej*

wentylacji pożarowej w nowo powstających budynkach, coraz bardziej skomplikowanych architektonicznie i funkcjonalnie?

ZK: Odpowiedzi nasuwają się dwie – diametralnie różne. Odpowiedź **TAK** dotyczy wyrobu na naszym rynku dobrych urządzeń techniki wentylacyjnej i rozwiązań systemowych bezpieczeństwa pożarowego obiektów, oferowanych przez krajowych producentów oraz dystrybutorów. Ten bogaty asortyment (rzadko spotykany w innych krajach europejskich, chroniących własne rynki na rzecz wyrobów rodzimych), powinien umożliwiać projektantom wentylacji zaprojektowanie każdego, nawet skrajnie skomplikowanego systemu zabezpieczenia obiektu. Jedyny mankament to taki, że firmy branży wentylacyjnej – nawet te uznane – nie starają się oferować dużego asortymentu np. przeciwpożarowych kłap odcinających i kłap wentylacji pożarowej, wyczerpującego potrzeby konkretnego projektu. Bywa i tak, że firma ogranicza ofertę z uwagi na małe zapotrzebowanie, skądinąd dobrych urządzeń. Trzeba jednak podkreślić, że najwięksi polscy producenci stali się bardziej elastyczni i wspierają rynek rodzimy, wprowadzając własne, dobrze przemyślane rozwiązania, równie dobre, a nawet lepsze od zagranicznych.

Odpowiedź na **NIE** – to możliwość zaprojektowania przez projektanta wentylacji w istniejących uwarunkowaniach prawnych i dostępnej wiedzy projektów, skutecznego systemu „wentylacji pożarowej”, w jednym ze wskazanych wcześniej obiektów, tak aby rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych przystawił na projekcie pieczęć uzgadniającą bez stawiania dodatkowych wymagań projektowych stosownie do posiadanej przez tegoż rzeczoznawcę wiedzy.

EK-Ż: Dlaczego zatem nie? Czy może Pan rozwinąć tę myśl?

ZK: Oczywiście, otóż nawet dobry i doświadczony projektant nie wie wg jakich „wytycznych” zaprojektować instalację wentylacji pożarowej obiektu, czy spełni ona wymagania formalne obowiązujących w Polsce norm i przepisów, na podstawie jakich wymagań dokonywany będzie odbiór zrealizowanej instalacji oraz czy instalacja spełni cel nadrzędny, któremu ma służyć? Pomijam w tym miejscu dodatkowe ograniczenia stawiane przez architekta realizującego często swoją wizję, do której przekonał inwestora.

EK-Ż: Jakie zatem czynniki mogą prowadzić do projektowania nieskutecznego systemu wentylacji pożarowej. Czy należy ich upatrywać w przepisach i wytycznych czy raczej w braku określenia ogólnych założeń projektowych?

ZK: Wymienię kilka czynników, które mogą wpływać na sposób wykonywania projektów instalacji wentylacji pożarowej. Po pierwsze, nieco przestarzałe, bardzo ogólne, czasami wręcz szkodliwe zapisy zawarte w warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki, np. przepis dotyczący 10 wymian/h. Niepokojące jest, iż stosowanie tych przepisów pozwala na złagodzenie w znacznej części obiektów wymagań dotyczących dopuszczalnych wielkości stref pożarowych, w zakresie długości dojść i przejść ewakuacyjnych. Projektowane zmiany do warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie od trzech lat, jak dotąd nie ujrzały światła dziennego. Z dużą ostrożnością można się spodziewać, że jeszcze w br. wejdzie w życie kolejna nowelizacja warunków technicznych, w których w § 270 ust. 1, pkt 1 w miejsce funkcjonującego od wielu lat zapisu o 10 wymianach/h, znajdzie się m.in. zapis „Instalacja wentylacji oddymiającej powinna: usuwać dym z intensywnością zapewniającą, że w czasie potrzebnym do ewakuacji ludzi na chronionych przejściach i drogach ewakuacyjnych nie wystąpi zadymienie lub temperatura uniemożliwiająca bezpieczną ewakuację”. Nie wnikając w inne przewidywane zmiany w § 270 warunków technicznych, przytoczony zapis wymusi projektowanie wentylacji pożarowej w pełnym zakresie z wykorzystaniem zasad wiedzy technicznej. Standard, który nie przystaje do rzeczywistości, to także Polska Norma PN-B-02877-4, dotycząca zasad projektowania instalacji grawitacyjnych do odprowadzania dymu i ciepła, przyjęta przez PKN w 2001 r. Norma ta wzorowana na przestarzałej normie DIN z 1989 r., co ciekawe zmienionej już w 2003 r. w części dotyczącej podejścia do zasad oddymiania nową wersją DIN 18232-2 Część 2, dotyczącą kłap dymowych, wymiarowania i montażu, jest w dalszym ciągu stosowana w naszym kraju.

EK-Ż: Zatem brak jednoznacznych i kompleksowych standardów i wytycznych może prowadzić do po-

wstawiania chaosu i zamieszania przy projektowaniu?

ZK: Tak: brak w polskich normach i przepisach kompleksowych wytycznych i wskazań (standardów) do projektowania, realizacji i odbiorów systemów wentylacji pożarowej obiektów o różnym przeznaczeniu, poza wyjątkami dotyczącymi projektowania instalacji wentylacji pożarowej dróg ewakuacyjnych w budynkach wysokich i wysokościowych, mam tu na myśli Instrukcję ITB 378/2002 *Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania* – nie tracącą na aktualności oraz PN-EN 12101-6:2007, dotyczącą systemów nadciśnieniowych w klatkach schodowych. Norma ta wydana przez PKN w języku polskim w znacznym stopniu – niestety – nie koresponduje z wymaganiami zabezpieczania przed zadymieniem poziomych dróg ewakuacyjnych w budynkach wysokich i wysokościowych, wynikającymi z §247 warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Należy podkreślić, że norma PN-EN 12101-6:2007 powoli wdrażana w naszym kraju do praktycznego stosowania, w ciągu najbliższych kilkunastu miesięcy najprawdopodobniej zostanie znowelizowana przez Komitet CEN (m. in. klasy systemów różnicowania ciśnień A, B, C, D, E i F zostaną zastąpione tylko dwiema klasami: na potrzeby ewakuacji ludzi i prowadzenia akcji gaśniczej przez ekipy ratownicze przy prędkości przepływu powietrza z klatek schodowych odpowiednio 1 i 2 m/s; różnice ciśnień przy drzwiach zamkniętych zostaną zmniejszone do 30 Pa). Znowelizowana norma ma szansę ukazać się w 2009 r. Warto w tym miejscu także nadmienić, że dotychczasowe doświadczenia ze stosowania tej normy wskazują – delikatnie mówiąc – na niechęć ze strony architektów do otwierania elewacji obiektów lub budowy szachtów (tzw. kominów grawitacyjnych) w celu usuwania nadmiaru powietrza wypływającego z klatek schodowych i przedsionków do pomieszczeń przylegających. W praktyce pozostanie zatem tylko system mechanicznego odprowadzania powietrza np. w budynkach biurowych z wielkoprzestrzennymi powierzchniami biurowymi niewymagającymi stosowania korytarzy ewakuacyjnych i w wysokościowych budynkach apartamentowych.

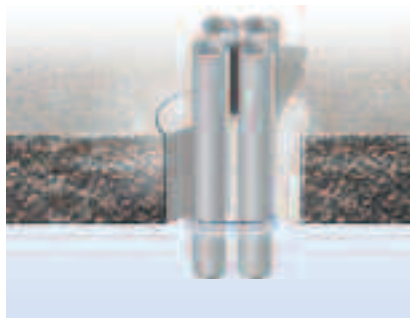
(dokończenie na str. 40)

Ogniochronne przejścia instalacji technicznych

Instalacje techniczne, a przede wszystkim kable i rury, bardzo często przechodzą przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych. Zgodnie z przepisami przejścia te zwane przepustami lub grodziami muszą spełniać, podobnie jak przegrody w których występują, kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej. Firma Promat TOP opracowała zestaw rozwiązań konstrukcyjnych, dzięki którym te wymagania zostają spełnione.

Przejścia rur palnych

Kołnierz ogniochronny PROMASTOP® – UniCollar zamontowany na rurze palnej w przypadku pożaru zamyka przejście, uniemożliwiając rozprzestrzenianie się ognia i dymu na inne strefy pożarowe. W zależności od potrzeb, kołnierz UniCollar może być zamontowany na zewnątrz lub też zabetonowany wewnątrz przegrody budowlanej. Za pomocą kołnierza można również zabezpieczyć wiązkę rur (rysunek 1) o maksymalnej średnicy 200 mm. Poza kołnierzem UniCollar można zastosować kasety ogniochronne PROMASTOP i PROMASTOP A, dzięki którym można zabezpieczyć rury palne o średnicy od 200 do 400 mm.



Rys. 1. Zabezpieczenie wiązki rur palnych za pomocą kołnierza ogniochronnego PROMASTOP® – UniCollar

Przejścia rur stalowych i żeliwnych w izolacji

Rury niepalne w izolacji z syntetycznego kauczuku zabezpiecza się również przez zastosowanie uniwersalnego kołnierza ogniochronnego PROMASTOP® – UniCollar (rysunek 2).



Rys. 2. Zabezpieczenie rury niepalnej w izolacji za pomocą uniwersalnego kołnierza ogniochronnego PROMASTOP® – UniCollar

Przejścia rur metalowych

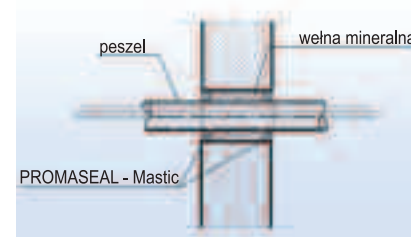
Przy zabezpieczeniach rur wykonanych z materiałów niepalnych stosuje się masy ogniochronne, które w przypadku pożaru reagują endotermicznie, dzięki czemu nie pozwalają rurze nagrzać się do poziomu umożliwiającego zapalenie się materiałów po stronie nie nagrzewanej. W przypadku rur stalowych lub żeliwnych średnicy do 40 mm, stosuje się masę PROMASEAL® – Mastic oraz wełnę mineralną jako wypełnienie szczeliny między rurą a przegrodą. W przypadku rur stalowych, żeliwnych lub miedzianych o większych średnicach, szczelinę między rurą a przegrodą wypełnia się wełną mineralną lub zaprawą ogniochronną PROMASTOP® – MG III. Wełnę lub zaprawę oraz rurę na długości 400 mm maluje się obustronnie masą PROMASTOP® – Coating.

Przejścia kablowe

Przepusty kablowe wykonuje się z wełny mineralnej grubości 2 x 50 mm oraz gęstości min. 150 kg/m³. Korytka kablowe powinny być pokryte masą

PROMASTOP® – Coating na długości 150 mm z obydwu stron przepustu jak i w przejściu przez przegrodę. Masą PROMASTOP® – Coating powinna być pokryta również powierzchnia wełny mineralnej oraz przegroda budowlana na szerokości 20 mm od krawędzi przepustu. W przypadku przejść pojedynczych przewodów bądź też przewodów w peszlu stosuje się masę ogniochronną PROMASEAL® – Mastic (rysunek 3).

Wszystkie opisane rozwiązania techniczne gwarantują przy prawidłowym wykonaniu uzyskanie klasy odporności ogniowej EI 120.



Rys. 3. Zabezpieczenie przewodu masą ogniochronną PROMASEAL® – Mastic

Szczegóły dotyczące wykonawstwa można znaleźć w Aprobatach Technicznych dostępnych na stronie internetowej firmy Promat TOP (www.promattop.pl). Można również kontaktować się bezpośrednio z Działem Technicznym, w którym doradcy techniczni pomogą dobrać odpowiednie rozwiązanie i materiał.

inż. poż. Kacper Krok

Promat



Promat TOP Sp. z o. o.
tel. 022/ 21 22 280
fax 022/ 21 22 290



Wielkogabarytowa rozwierana brama MARC-D

Bramy o wielkich gabarytach są dostępne na polskim rynku – jednak brama MARC-D różni się od nich w sposób zasadniczy. Do jej atutów należy zaliczyć:

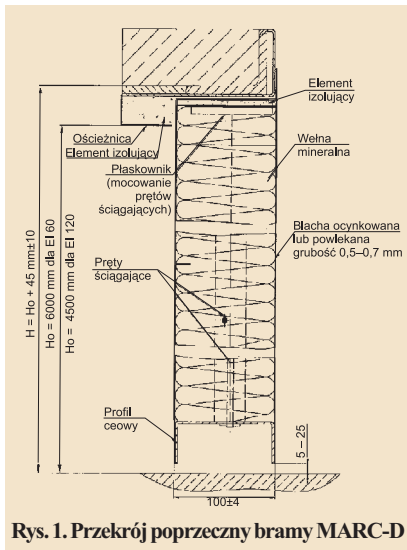
- wysoką odporność ogniową EI 120 przy wymiarze – 4500 x 4500 mm;
- dużą trwałość – 10 tys. cykli (zamykanie – otwieranie);
- doskonały współczynnik przenikania ciepła $U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- dużą odporność na obciążenie wiatrem – klasa IV;
- niską przepuszczalność powietrza – klasa II;
- odporność na przenikanie wody przy 10Pa.

MARC-D to pierwsze w Polsce i Europie bramy rozwierane, które przy tak dużych gabarytach (do 4500 x 5000 mm) w zastosowaniu jako bramy zewnętrzne są oznakowane **znakami CE** (spełniają wymagania PN-EN 13241-1/2005).

W wydaniu przeciwpożarowym bramy te mają Aprobatę Techniczną AT-15-7498/2008 *Przeciwpożarowe stalowe bramy rozwierane dwuskrzydłowe MARC-D*, Certyfikat Zgodności ITB 1648/W.

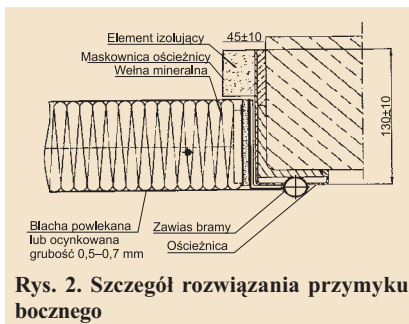
Co zdecydowało, że brama MARC-D ma tak dobre właściwości? Odpowiedź jest prosta – konstrukcja. Przyjrzyjmy się zatem jak brama ta jest skonstruowana.

Na rysunku 1 przedstawiono przekrój poprzeczny bramy, a na rysunku 2



Rys. 1. Przekrój poprzeczny bramy MARC-D

szczegóły przyśmyku bocznego i między skrzydłami. Okładziny blaszane nie stykają się ze sobą. Pomiedzy nimi znajdują się uszczelki, które utrudniają przepływ temperatury. Takie uszczelki znajdują się również w ościeżnicy. Warto zwrócić uwagę, że blachy okładzinowe mają grubość zaledwie 0,5 mm, a ościeżnicowe 0,7 mm. Niewielka grubość blach ogranicza odkształcenia całych drzwi, a także nie rozszczelnia się styk skrzydło – ościeżnica. Istotną cechą konstrukcji skrzydła jest to, że jest bezramowe, co poza małą wagą (zaledwie 30 kg/m²) pozwala na uniknięcie odkształceń termicznych. Spoistość konstrukcji (jak w innych wyrobach firmy) zapewniają pręty rozłokowane wewnątrz wełny typu Marc-180 stanowiącej izolację termiczną. **Ten typ konstrukcji chroniony jest przez firmę własnym patentem europejskim nr 1373673.** Poza tym **konstrukcja bramy chroniona jest czterema zgło-**



Rys. 2. Szczegóły rozwiązania przyśmyku bocznego

szzeniami patentowymi. Trzeba podkreślić, że pomimo braku ramy brama wytrzymała bez żadnych problemów 10 tys. cykli, a dopuszczone aprobatą wymiary przy odporności ogniowej EI-120 wynoszą 4500 x 4500 mm, zaś dla EI-60 – 4500 x 5000 mm. Każde ze skrzydeł zawieszono jest zaledwie na trzech zawiasach, a znane są bramy o mniejszych wymiarach i niższej odporności ogniowej, które ze względu na wagę mają po sześć zawiasów na skrzydło.

Brama MARC-D została po raz pierwszy zaprezentowana na targach Budma – 2008 i na nich wyróżniona Złotym Medalem Budma – 2008. Należy podkreślić, że firma



„Małkowski-Martech” ma w swojej ofercie wiele ciekawych rozwiązań i w rankingu Polskiej Akademii Nauk została wyróżniona Kamertonem Innowacyjności za I miejsce dla Najbardziej Innowacyjnej Firmy Wielkopolski (w Polsce – 8 miejsce).

Serdecznie zapraszam do współpracy.

mgr inż. Zenon Małkowski



„Małkowski – Martech” Spółka z o.o.
tel. 061/835 82 60
fax 061/835 82 80
e-mail: biuro@malkowski.pl
www.malkowski.pl

prof. dr hab. inż. Jerzy Ziółko*
dr inż. Wiktor Lasota**

Bezpieczeństwo pożarowe zbiorników stalowych na paliwa płynne

Ropa naftowa i wytwarzane z niej produkty są magazynowane w zbiornikach, niemal wyłącznie stalowych jedno- i dwupłaszczowych z dachami pływającymi. W zbiornikach z dachami stałymi magazynuje się obecnie tylko oleje napędowe i opałowe oraz asfalty. W przemyśle naftowym występuje tendencja do budowy zbiorników o coraz większej pojemności. Jest to podyktowane względami ekonomicznymi (zmniejszonym zużyciem stali na metr sześcienny magazynowanej cieczy). W Polsce istnieją już zbiorniki o pojemności 100 000 m³, średnicy ok. 90,0 m i wysokości ok. 20,0 m. Budowanie tak dużych zbiorników jest jak najbardziej zasadne, gdyż oprócz magazynowania w nich paliw do bieżącego zużycia służą one do gromadzenia zapasów strategicznych zapewniających bezpieczeństwo energetyczne kraju. Niestety, jak wskazują doświadczenia, czasami w zbiornikach tych powstają pożary. Dzieje się to ze szkodą dla przemysłu, środowiska, ale przede wszystkim ze szkodą dla życia i zdrowia ludzkiego. Pożary zbiorników z ropą naftową lub z produktami naftowymi, a szczególnie ich najbardziej niekorzystny wariant, gdy pali się ciecz na całej powierzchni zbiornika, z całą odpowiedzialnością można określić jako kataklizm w skali lokalnej. Z opisu pożarów, które miały miejsce w Polsce i za granicą wiadomo, że są to zdarzenia powodujące ofiary w ludziach, ogromne straty materialne, zanieczyszczenie środowiska oraz przeważnie całkowite lub znaczne uszkodzenia zbiorników objętych pożarem i zbiorników sąsiednich.

Zbiorniki magazynowe ropy naftowej i produktów naftowych mają najczęściej kształt powłoki obrotowej. Projektując takie zbiorniki, bierze się pod uwagę następujące obciążenia:

- 1) parcie magazynowanej cieczy i masę własną konstrukcji;
- 2) nadciśnienie związane z parowaniem magazynowanej cieczy;

3) podciśnienie – obciążenie awaryjne występujące podczas nieprawidłowego opróżniania zbiornika;

4) oddziaływanie wiatru;

5) oddziaływania sejsmiczne.

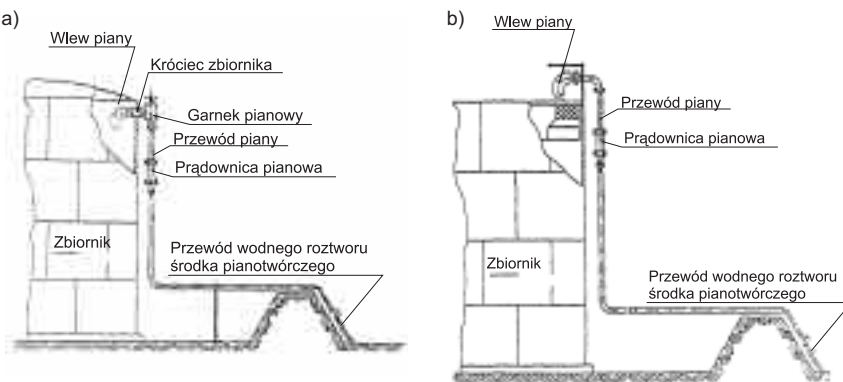
Na etapie projektowania pomija się natomiast lub traktuje w sposób bardzo uproszczony obciążenie zbiorników polem temperatury. W warunkach pożaru jest to bardzo istotne obciążenie, generujące naprężenia i odkształcenia konstrukcji, porównywalne z mechanicznymi, a w niektórych przypadkach nawet większe.

Pożary zbiorników ropy naftowej i otrzymywanych z niej produktów gasi się przez pokrycie zwierciadła palącej się cieczy warstwą piany, która odcina dostęp powietrza niezbędnego do kontynuowania pożaru. Do zbiornika tłoczy się rurociągami wodny roztwór środka pianotwórczego, który w końcowym odcinku instalacji (rysunek 1) zasysa powietrze i tworzy pianę. Dotychczas piana była podawana do zbiornika z poziomu górnej krawędzi płaszczu. Powodowało to małą skuteczność systemu gaśniczego, gdyż podczas pożaru płaszcz dość szybko ulegał deformacjom w strefie zwierciadła palącej się cieczy. Zdeformowany, sfalderowany po obwodzie płaszcz jest obciążony od góry chłodniejszą jego częścią znajdującą się poza strefą pożaru. Prowadzi to do załamywania się górnej części płaszczu do wnętrza zbiornika. Płaszcz pociąga za sobą przymocowaną do niego instalację gaśniczą i ją niszczy. Od tego momentu

gaszenie pożaru odbywało się tylko przy użyciu przewoźnego sprzętu straży pożarnej (samochody gaśnicze, pompy, działka wodno-pianowe). Powtarzająca się przy kolejnych pożarach nieskuteczność stałej instalacji gaśniczej wskazuje na konieczność innego jej rozwiązania.

Deformacje płaszczu zbiornika występujące podczas pożaru w strefie palącego się zwierciadła cieczy były analizowane w pracy doktorskiej [W. Lasota: *Analiza konstrukcji zbiorników stalowych na produkty naftowe pod kątem skuteczności zabezpieczenia przeciwpożarowego*. Praca doktorska. Politechnika Gdańska, 2006]. Ograniczono się w niej do analizy pogładowej, która miała dać potwierdzenie sposobu niszczenia płaszczu zbiornika, jaki stwierdza się po ugaszeniu pożaru. Analizę przeprowadzono przy użyciu programu MSC Visual Nastran for Windows 2002, który jest aplikacją metody elementów skończonych.

Głównym celem analizy numerycznej było określenie, przy jakiej temperaturze płaszcz zbiornika traci nośność pod wpływem działania ciężaru własnego. W modelu obliczeniowym przyjęto moduł sprężystości $E = 205$ GPa w części dolnej płaszczu mającej kontakt z ropą. Założono, że płaszcz jest schładzany przez magazynowany produkt. Nad powierzchnią palącą się ropy redukowano moduł sprężystości E_T , jako wynik występowania wysokiej temperatury, aż do momentu utraty nośności przez płaszcz zbiornika.



Rys. 1. Pianowe urządzenia gaśnicze z punktami podawania piany w górnej części zbiornika: a – zbiornik z dachem stałym; b – zbiornik z dachem pływającym

* Politechnika Gdańska
** PERN „Przyjaźń” S.A.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

1) model obliczeniowy MES obejmuje jedynie płaszcz zbiornika. Nie modelowano ani dna, ani podłoża gruntowego, na którym spoczywa zbiornik. Wynika to z faktu, że w pożarze na oddziaływanie wysokiej temperatury narażona jest głównie górna część powłoki płaszcza, znajdująca się ponad zwierciadłem palącej się ropy;

2) w modelu obliczeniowym nie uwzględniono imperfekcji geometrycznych i materiałowych płaszcza. Przyjęto idealną geometrię płaszcza i wykorzystano jedną płaszczyznę symetrii układu. W takim przypadku utrata stateczności płaszcza nie jest ograniczona przez warunki brzegowe wynikające z symetrii;

3) pominięto fakt wpływu rozszerzalności termicznej stali na geometrię układu. W każdym rzeczywistym zbiorniku występują imperfekcje geometryczne. Działanie wysokiej temperatury z reguły pogłębia te efekty i nie wywołuje jednorodnego rozszerzania się powłoki płaszcza. Rozkład temperatury na płaszczu palącego się zbiornika jest także nierównomierny i w dużej mierze zależy od zewnętrznych warunków, takich jak kierunek wiejącego wiatru, schładzanie płaszcza przez instalację przeciwpożarową, jak i w wyniku działania sekcji ratowniczych straży pożarnej;

4) każdy pożar ma inny przebieg. Różne są przyczyny jego powstania, inaczej też przebiega akcja gaszenia. W związku z tym, że w warunkach pożaru działa wiele różnorodnych czynników, celowe było wyizolowanie problemu redukcji nośności płaszcza w wyniku działania wysokiej temperatury (redukcja modułu sprężystości stali). Analiza ma charakter poglądowy, jej celem jest określenie temperatury, przy której płaszcz zbiornika ulega zniszczeniu pod wpływem ciężaru własnego.

Przeanalizowano dwanaście zbiorników pojemności 10 000 i 50 000 m³, wypełnionych w momencie rozgorzenia pożaru do trzech poziomów: 4,0; 10,0 i 16,0 m.

Utratę nośności płaszcza powoduje dopiero redukcja modułu sprężystości stali do wartości ok. 1% E. Temperatura stali musi przekroczyć wtedy 700 °C. W pierwszej fazie powstają osiowosymetryczne pofałdowania w rejonie skokowej zmiany sztywności,

a przy dalszej redukcji sztywności lokalne wybrzuszenia powodujące utratę nośności. Naprężenia zredukowane wg hipotezy Hubera-Misesa-Hencky'ego nie przekraczają 3 MPa. W związku z tym, że redukcja granicy plastyczności i wytrzymałości obliczeniowej stali postępuje wolniej niż redukcja modułu sprężystości, zniszczenie płaszcza będzie wynikiem utraty jego stateczności, a nie uplastycznienia. Koliste deformacje płaszcza występują zawsze w strefie palącego się zwierciadła ropy naftowej. Można je traktować jako impuls do załamania się górnej części płaszcza do wnętrza zbiornika.

Wnioski z analizy numerycznej:

- płaszcze zbiorników o pojemności $V = 10000 \text{ m}^3$ i $V = 50000 \text{ m}^3$ tracą nośność w temperaturze ok. 700 °C;
- deformacje płaszczy zbiorników określone na drodze numerycznej potwierdzają spostrzeżenia zniszczeń zbiorników wywołanych w czasie pożaru;
- poziom napełnienia zbiornika ropą w trakcie trwania pożaru ma wpływ na nośność płaszcza zbiornika (przy niskim stanie napełnienia traci on nośność szybciej niż przy wysokim stanie napełnienia);
- analiza dokumentacji fotograficznej konstrukcji zbiorników, które uległy zniszczeniu w pożarze, wykazuje tendencje załamania się powłoki płaszcza do środka zbiornika.

W zbiornikach z dachem stałym istotny jest wpływ ciężaru własnego dachu. Powoduje on obciążenie pionowe osłabionego w pożarze płaszcza i doprowadza do jego deformacji. Ponadto poszczególne pierścienie płaszcza mają zmienną grubość, dostosowaną do zmieniającego się parcia hydrostatycznego w zbiorniku. Pierścienie o różnej grubości licowane są podczas montażu na wewnętrzną krawędź płaszcza. Tak więc mimośrodowe obciążenie zdeformowanego płaszcza na poziomie palącej się cieczy sprzyja jego załamaniu się do wnętrza. Dalszym teoretycznym uzasadnieniem takiego mechanizmu niszczenia płaszcza jest wyższa temperatura na jego powierzchni wewnętrznej niż na powierzchni zewnętrznej.

Porównanie wyników przeprowadzonej analizy deformacji elementów konstrukcji zbiornika na podstawie komputerowych obliczeń z opisem zachowania

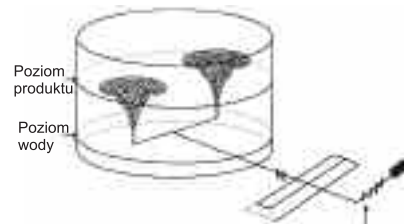
się zbiorników stalowych na produkty naftowe w czasie pożarów (fotografia) wskazuje niemal dokładną zgodność.



Zbiornik po pożarze w Rafinerii Trzebinia

Bardzo ważnym spostrzeżeniem decydującym o bezpieczeństwie pożarowym zbiorników magazynowych ropy naftowej i produktów naftowych jest fakt, że instalacje przeciwpożarowe montowane do górnej krawędzi zbiornika w czasie pożaru ulegają zniszczeniu w wyniku deformacji jego płaszcza w początkowej fazie pożaru. Na ogół więc instalacje te nie spełniają ani roli, ani funkcji, do której zostały zaprojektowane i przeznaczone. W przypadku powstania pożaru, kiedy zachodzi potrzeba uruchomienia akcji gaśniczej i użycia instalacji przeciwpożarowych montowanych do górnej krawędzi zbiornika, okazuje się, że w większości przypadków uległy one już zniszczeniu. Wynika z tego wniosek, że **aby instalacja gaśnicza była skuteczna, musi być oddzielona od górnej części płaszcza.**

Idea podawania piany gaśniczej od dna zbiornika powstała już dawno, ale nie można było jej zastosować w praktyce, ponieważ nie dysponowano pianą, która nie ulega zniszczeniu, przebijając się przez kilku- czy kilkunastometrową warstwę ropy naftowej. Urządzenia podające pianę do zbiornika u jego podstawy (rysunek 2) działają na zasadzie wtrysku podpowierzchniowego.



Rys. 2. Schemat ideowy urządzenia gaśniczego podającego pianę z poziomu dna zbiornika (dokończenie na str. 55)

EPSTAL

Podwyższona
ciągłość

Gwarantowana
spajalność

Identyfikowalność
dzięki znakowaniu
literowemu

Rozszerzone ubezpieczenie
od odpowiedzialności
cywilnej



EPSTAL - gatunek B500SP
produkowany w ustabilizowanym,
stałe kontrolowanym procesie

EPSTAL dzięki połączeniu wysokiej
wytrzymałości i podwyższonej ciągłości
gwarantuje niezawodność konstrukcji
żelbetowych.

EPSTAL to doskonałość parametrów:

f_{yk} [MPa]	500
f_{yd} [MPa]	420
f_{tk} [MPa]	575
$(f_t/f_y)_k$	1,15÷1,35
ϵ_{uk} [%]	8
C_{eq} [%]	≤ 0,50

EPSTAL spełnia wymagania
obowiązujących norm:

- PN-EN 10080:2007
- PN-H 93220:2006
- PN-B 03264:2002 w klasie AIIIIN
- Eurokod 2 w klasie C

Badania przyczepności stali EPSTAL® oraz stali zimnowalcowanej do betonu w warunkach pożaru

Wychodząc naprzeciw europejskim wymaganiom normowym dotyczącym projektowania konstrukcji żelbetonowych, polscy producenci stali Celsa „Huta Ostrowiec” oraz CMC Zawiercie rozpoczęli produkcję nowego gatunku stali zbrojeniowej – B500SP EPSTAL®. Jej główne zalety to wysoka ciągliwość, pełna spajalność, a także dobra przyczepność do betonu. Na zlecenie CPJS przeprowadzono badania laboratoryjne potwierdzające te właściwości.

Starając się przewidzieć wszystkie sytuacje, w jakich może znaleźć się obiekt, producenci stali EPSTAL® zlecają innowacyjne badania wykonywane w specyficznych warunkach. Najnowszym z nich jest sprawdzenie przyczepności stali EPSTAL® do betonu w warunkach termicznych występujących w trakcie oraz po pożarze. Badania te przeprowadzono przy współpracy Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Miały one charakter porównawczy – próbki wykonano z dwóch rodzajów stali: gorącowalcowanej EPSTAL® klasy C oraz zimnowalcowanej klasy A.

Przyczepność betonu do stali przez wrywanie prętów z walcowych próbek betonowych oznaczono metodą badania „na zimno” oraz „na gorąco”.

Badania „na zimno” miały na celu oszacowanie przyczepności stali do betonu w warunkach, jakie panują po pożarze. Próbki podgrzano do odpowiedniej, ustalonej temperatury (+500, +600 lub +700 °C), a następnie, po niewstrząsowym ochłodzeniu do temperatury pokojowej (ok. +20 °C), poddano oznaczeniu przyczepności betonu do zbrojenia. Badania wykazały, że siły przyczepności dla obu gatunków stali, badane w temperaturze +20 °C bez poprzedniego podgrzewania próbek, są porównywalne. Natomiast redukcja sił wrywania po podgrzaniu próbek do temperatury +500 °C, a następnie ich ochłodzeniu jest różna dla obu gatunków stali: w przypadku stali C EPSTAL® przyczepność uległa redukcji o 3% w stosunku do wartości wyjściowej, a stali A aż o 20%. Zwiększenie temperatury nagrzewania powodowało dalszą redukcję sił wrywających, a więc i przyczepności: po nagraniu do +600 °C – o 49% dla stali C EPSTAL® i o 55% dla stali A, natomiast po nagraniu do +700 °C nośność połączenia osiągnęła 25% (stal C EPSTAL®) i 21% (stal A) wartości wyjściowej. Na fotografii 1 przedstawiono przykład typowego zniszczenia próbki.

Wyniki tego badania dowodzą, że w przypadku próbek poddanych nagrza-



Fot. 1. Badanie „na zimno” – przykład typowego zniszczenia, stal A, temp. 700 °C

niu i ochłodzeniu przyczepność stali C EPSTAL® jest znacznie większa niż stali A, a jej spadek w kolejnych etapach badania mniejszy.

Badania „na gorąco” (badania przyczepności stali do betonu w warunkach pożaru) mają na celu ustalenie temperatury krytycznej, przy której następuje utrata siły przyczepności. W pierwszym etapie badania próbki umieszczone w piecu (fotografia 2) poddaje się stałej sile wrywającej pręt: 12 kN lub 20 kN. Następnie podgrzewa je zgodnie z założonym rozkładem temperatura – czas, przyjętym normowo jako odwzorowanie warunków występujących podczas pożaru. Temperaturę stopniowo zwiększa się, aż do utraty przyczepności stali do betonu.

W przypadku obciążenia siłą 12 kN temperatura krytyczna mierzona na styku pręta z betonem wyniosła +425,5 °C dla stali C EPSTAL® oraz +293,3 °C dla stali A. Różnica jest znacząca – wynosi aż 45%. Na fotografii 3 przedstawiono przykład typowego zniszczenia próbki. Temperatura krytyczna dla próbek obciążonych siłą 20 kN to odpowiednio +265,7 °C dla stali C EPSTAL® i +203,0 °C dla stali A. Wyznaczona temperatura krytyczna dla stali EPSTAL® jest o 31% wyższa niż dla stali A.

Uzyskane wyniki badań dowodzą, że w temperaturze pożaru stal klasy C EPSTAL®, przy tym samym poziomie obciążenia, zachowuje wyższą niż stal



Fot. 2. Badanie „na gorąco” – widok próbki przed badaniem. W tle cylindryczny piec, w którym umieszczana jest próbka



Fot. 3. Badanie „na gorąco” – przykład typowego zniszczenia, stal C EPSTAL®, obciążenie 12 kN

klasy A zdolność do utrzymania integralności z betonem, która jest realizowana siłami przyczepności. W praktyce oznacza to dłuższy czas zachowania nośności podczas trwania pożaru przez element zbrojony stalą klasy C EPSTAL® w porównaniu do takiego samego elementu wykorzystującego stal klasy A.

Podsumowując, opisane badania potwierdzają bardzo dobre właściwości stali EPSTAL®, w szczególności zachowanie przyczepności do betonu, a zatem i nośności, po przebytych pożarze oraz podczas jego trwania.

mgr inż. Magdalena Lisowska
Centrum Promocji Jakości Stali

CPJS
Centrum Promocji Jakości Stali

www.cpjs.pl, biuro@cpjs.pl
tel. 22 630 83 75

mgr inż. Przemysław Kubica*

Permanentna Redukcja Tlenu – nowa koncepcja zabezpieczania przeciwpożarowego

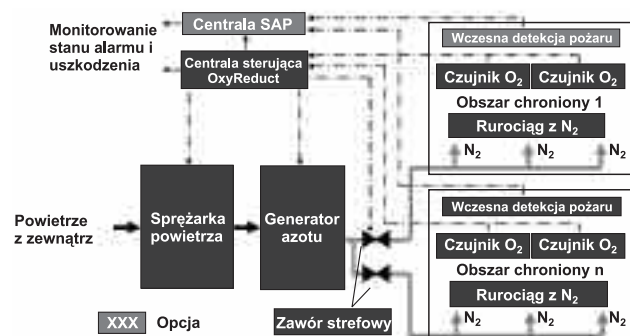
Urządzenia działające na zasadzie permanentnej redukcji tlenu (PRT) zostały wprowadzone do ochrony przeciwpożarowej w końcu lat dziewięćdziesiątych XX w. W 1999 r. dokonano międzynarodowego zgłoszenia patentowego. Na obszarze RP udzielenie patentu na urządzenie ogłoszono w 2005 r. Mimo niedługiego czasu istnienia na rynku ten sposób zapobiegania pożarom zdobył zaufanie wielu firm zagranicznych, natomiast w 2008 r. powstała również instalacja permanentnej redukcji tlenu w Polsce.

Budowa i zasada działania

System PRT zbudowany jest z zespołu do wytwarzania gazu obojętnego – azotu oraz urządzenia sterującego. Podstawowe elementy zespołu wytwarzania azotu stanowią kompresor i generator azotu, w którym następuje proces rozdzielania powietrza na tlen i azot. Tlen odprowadzany jest do atmosfery, a azot trafia do zabezpieczanej przestrzeni. Urządzenie sterujące współpracuje z zasysającymi sondami tlenu przyłączonymi do centrali sterującej pracą zespołu do wytwarzania azotu.

Na rynku dostępne są również urządzenia redukcji tlenu w wersji kompaktowej, w których kompresor, membrana i układ sterujący znajdują się w jednej obudowie.

Nowatorstwo technologii polega na ciągłym utrzymywaniu obniżonego stężenia tlenu w chronionym pomieszczeniu. Takie rozwiązanie zapobiega powstaniu pożaru w ogóle, w przeciwieństwie do tradycyjnych, stałych urządzeń gaśniczych (SUG), które działają dopiero po wykryciu pożaru. Wzrost stężenia tlenu powyżej wartości zadanej jest natychmiast identyfikowany przez zasysające sondy tlenu i przekazywany sygnałem do kompresora, który zostaje uruchomiony i włącza powietrze do generatora azotu. Praca zespołu wytwarzania azotu trwa do momentu, kiedy stężenie osiągnie żądany poziom.



Schemat wielostrefowego systemu PRT [Materiały firmy WAGNER Poland Sp. z o.o.]

* Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Urządzenia wykonywane są w wariantach z tzw. szybką redukcją tlenu, w którym dodatkowo zastosowane są butle z gazem obojętnym, rurociągiem rozprowadzającym i systemem sterowania gaszeniem. W razie wykrycia pożaru następuje wyładowanie gazu z butli do chronionej przestrzeni.

Faza uruchomienia

Zasadniczą zaletę systemów permanentnej redukcji tlenu stanowi niedopuszczenie do powstania pożaru w ogóle, stąd stwierdzenie *urządzenia działające w pierwszej fazie pożaru* nie oddaje stanu faktycznego. Z uwagi na obniżone stężenie tlenu, nawet w przypadku wystąpienia bodźca energetycznego, nie wystąpi samopodtrzymująca się reakcja spalania. Oczywiście ciągły bodziec energetyczny (np. przegrzewanie kabli) spowoduje rozkład termiczny i powstanie dymu, ale nie dojdzie do rozwoju pożaru. Zastosowanie zasysających czujek dymu o wysokiej czułości umożliwi szybkie wykrycie zagrożenia i podjęcie działań przez personel. W odróżnieniu od SUG-gazowych, w których również można zastosować czujki zasysające i szybko podjąć działania, w przypadku PRT personel wchodzi w zabezpieczoną strefę, gdzie wybuch pożaru jest niemożliwy. Ponadto w wariantach podstawowych – bez szybkiej redukcji tlenu – nie ma niebezpieczeństwa, że nastąpi wyładowanie gazu z butli, co znacznie obniża stres i poprawia komfort wejścia do pomieszczenia.

Krotność działania

SUG-gazowe po zadziałaniu wymagają ponownego napełnienia zbiorników. W zależności od firmy konserwującej proces ten może trwać od 24 godzin do kilku dni. Przez ten czas zabezpieczane przestrzenie pozostają bez ochrony. Systemy permanentnej redukcji tlenu zapewniają nieprzerwaną ciągłość działania, gdyż środek gaśniczy pobierany jest bezpośrednio z otaczającego powietrza. Bardzo istotną zaletą tego rozwiązania jest możliwość wejścia do strefy chronionej bez niebezpieczeństwa obniżenia stężenia gazu gaśniczego. W przypadku SUG-gazowych po wyładowaniu należy zapewnić co najmniej 10-minutowy czas utrzymywania stężenia, przeznaczony na ugaszenie pożaru gazem. Wejście do pomieszczenia powoduje napływ świeżego powietrza i, jeżeli nie nastąpiło całkowite ugaszenie, możliwość ponownego pożaru. Przy czym drugi pożar jest o tyle bardziej niebezpieczny, że nie ma już gazu w zbiornikach i pozostaje jedynie działanie gaśnicami, a w skrajnym przypadku, w razie dużego pożaru, prądami wody po uprzednim odcięciu zasilania w energię elektryczną.

Wymagania budowlane

Zapewnienie skuteczności i bezpieczeństwa ochrony przeciwpożarowej wymaga również spełnienia określonych warunków budowlanych – instalacyjnych. Sprowadzenie

ochrony przeciwpożarowej jedynie do zastosowania urządzenia gaśniczego jest kosztownym nieporozumieniem. Pomieszczenia gaszone gazem, bez względu na rodzaj urządzenia, należy przede wszystkim wydzielać pożarowo, tak aby w razie pożaru w pomieszczeniu sąsiednim nie nastąpiło przeniesienie ognia i dymu. Przeciwożarowe klapy odcinające, drzwi i inne zamknięcia otworów powinny dodatkowo spełniać parametr dymoszczelności (S). Ponadto pomieszczenia te muszą zachowywać szczelność gazową. Brak szczelności pomieszczenia w przypadku SUG-gazowych skutkuje szybkim wypływem gazu gaśniczego z przestrzeni chronionej, co umożliwia nawrót pożaru. Taka sytuacja dyskwalifikuje całą koncepcję zabezpieczenia przeciwpożarowego. W przypadku zastosowania systemów PRT również konieczne jest zachowanie szczelności pomieszczenia, gdyż w przypadku jej braku będzie następowało częste uruchamianie kompresora, co wiąże się z określonym zużyciem energii. SUG-gazowe wymagają szczelności pomieszczenia tylko po wyładowaniu gazu. Jest to korzystniejsze w porównaniu z systemami PRT, gdzie szczelność powinna być zachowana w sposób ciągły, również w trakcie normalnego użytkowania pomieszczenia. Wprowadza to ograniczenia dotyczące wentylacji, dlatego też w pomieszczeniach, w których wymagany jest ciągły napływ świeżego powietrza, systemy PRT nie są polecane.

Kolejną kwestią, którą należy przeanalizować, dobierając koncepcję zabezpieczenia, jest zagrożenie związane z przyrostem ciśnienia w trakcie wyładowania gazu gaśniczego. Szybkie wyładowanie określonej masy gazu do pomieszczenia, jak ma to miejsce w przypadku SUG-gazowych, powoduje przyrost ciśnienia. Udokumentowane są przypadki, gdy po wyładowaniu gazu pojawiały się pęknięcia przegród pomieszczenia. Wielkość przyrostu zależy od szybkości wypływu gazu oraz szczelności pomieszczenia. Ponieważ pomieszczenia chronione gazem muszą być szczelne, stosuje się dodatkowe otwory odciążające, otwierane na czas wyładowania gazu, a następnie zamykane. Otwory odciążające powinny prowadzić bezpośrednio na zewnątrz budynku, a ich powierzchnię należy dobrać odpowiednio do wytrzymałości przegród na ciśnienie. Praktyka dowodzi, że oba warunki są trudne do spełnienia, stąd częste przypadki braku odciążenia w ogóle, kierowania wylotu z otworów odciążających do pomieszczeń sąsiednich bądź też do kanałów wentylacyjnych. Sytuacje takie są niepożądane i grożą narażeniem osób na inhalację gazu gaśniczego oraz wydmuchniętych produktów spalania. Systemy PRT nie wymagają odciążenia, co stanowi ich istotną przewagę nad SUG-gazowymi. Azot generowany przez systemy PRT napływa wielokrotnie wolniej niż gaz wyładowywany z SUG, dlatego też występuje niebezpieczny wzrost ciśnienia.

Zapotrzebowanie energetyczne

Urządzenie gaśnicze lub zabezpieczające powinno zapewniać ochronę w sposób ciągły bez względu na okoliczności. Z tego powodu istotnym zagadnieniem jest analiza możliwości działania przy braku podstawowego źródła zasilania. Zapotrzebowanie energetyczne SUG-gazowego ogranicza się do energii umożliwiającej dozowanie przez założony czas (pracę centrali i czujek pożarowych) oraz pra-

cę w trybie alarmowania (wysterowanie przeciwpożarowych klap odcinających, sygnalizatorów akustycznych, elektrozaworu butli z gazem gaśniczym). Wymaganą ilość energii w większości przypadków można zgromadzić w baterii akumulatorów przy Centrali Sterowania Gaszeniem, ewentualnie stosuje się dodatkowy zasilacz z podtrzymaniem akumulatorowym. Systemy PRT, z uwagi na ciągłość działania, wymagają dodatkowej ilości energii związanej z pracą kompresora. Częstość załączania się kompresora i łączny czas jego pracy uzależniony jest od szczelności pomieszczenia. Jeżeli zostanie zapewniony odpowiedni poziom szczelności, wówczas czas pracy kompresora będzie krótki i zapotrzebowanie energetyczne również nie będzie duże (możliwe do uzyskania z akumulatorów własnych urządzenia). W pomieszczeniach mających duże nieszczelności należy rozważyć możliwość stosowania awaryjnego agregatu prądotwórczego.

Niezawodność

Poszczególne elementy SUG-gazowych (elektrowyzwalacze, zawory butlowe, zawory kierunkowe, manometry, wskaźniki przepływu, butle oraz elektryczne urządzenia sterujące) poddawane są restrykcyjnym badaniom na etapie dopuszczania do obrotu. Ponadto prowadzona jest zakładowa kontrola produkcji. Restrykcyjność na etapie badań i produkcji jest całkowicie uzasadniona, ponieważ kolejną weryfikacją ma miejsce dopiero w warunkach pożaru. Najłabszym elementem SUG-gazowych jest brak pełnej weryfikacji po wykonaniu urządzenia. Znane są przypadki, gdy niedokładne dokręcenie przewodu w łączówce uniemożliwiało uruchomienie elektrowyzwalacza butli (sic!). Błędy montażowe i projektowe związane z instalacją SUG-gazowych można by długo wliczać.

Systemy PRT działają w sposób ciągły, stąd każda usterka wykrywana jest natychmiast. Jeżeli wykonawca niepoprawnie wykonał swoją pracę, można zweryfikować to w każdej chwili, wystarczy wejść do chronionego pomieszczenia i spróbować zapalić np. zapalniczkę.

Rurociągi

Ilość gazu, jaka musi zostać wprowadzona do pomieszczenia oraz czas, w którym ma to nastąpić, powodują, że rurociągi SUG-gazowych narażone są na znaczne obciążenia dynamiczne oraz muszą mieć odpowiednio duże średnice. Ciśnienie panujące w rurociągu podczas wyładowania wynosi, w zależności od urządzenia, 24 – 60 barów. Skutkuje to koniecznością odpowiedniego wkomponowania rurociągu w przestrzeń pomieszczenia oraz mocowanie go do konstrukcji budynku właściwie dobranym systemem podwieszania. Niewłaściwie wykonane mocowanie rurociągu może w razie wyładowania gazu spowodować uszkodzenia mechaniczne wyposażenia pomieszczenia. W praktyce spotyka się wiele błędów wykonawczych, przede wszystkim przekroczenie odstępów między podporami, przekroczenie odległości ostatniej podpory od dyszy bądź niewłaściwy dobór podpór. W systemach PRT wydatek gazu przepływającego przez rurociąg jest niewielki (ciśnienie nie przekracza 2 barów). Wymagania stawiane rurociągom są więc bardzo łagodne. Na ogół wystarczają rury średnicy nie większej niż 1 cal.



ALUMIL Alufire

przeciwpożarowa stolarka aluminiowa

ALUMIL Tomasz Woźniak Sp. J., ul. Marii Skłodowskiej-Curie 65, 87-100 Toruń
tel.: (0 56) 645 88 01, fax: (0 56) 645 88 00, e-mail: sekretariat@alumil.com.pl, www.alufire.pl

Oszronienie rurociągu

Jest to niezwykle ważne zagadnienie, ale bardzo rzadko zwraca się na nie uwagę. Otóż wyładowanie gazu z SUG-gazowego wiąże się z dużym rozprężeniem oraz, w przypadku gazów skroplonych, zmianą stanu skupienia. Oba zjawiska skutkują ochłodzeniem samego gazu jak również elementów, z którymi ma on kontakt, a przede wszystkim ochłodzeniem rurociągu, który ulega oszronieniu, przy czym po pewnym czasie szron skrapla się, a woda spływa do pomieszczenia. Oczywiście nie są to bardzo duże ilości wody, natomiast jeżeli woda spłynie np. do wnętrza serwera, to skutki mogą być katastrofalne. Powolny wypływ gazu, jaki ma miejsce w systemach PRT, nie powoduje istotnej zmiany temperatury, a więc problem oszronienia nie występuje.

Odprowadzanie skroplin i ciepła

Praca kompresora systemów PRT powoduje typowy dla sprężania gazu efekt, tj. wydzielanie ciepła. Może ono być uciążliwe szczególnie w sytuacji, gdy kompresor zlokalizowany jest w małym pomieszczeniu. Na etapie projektu należy przewidzieć sposób odprowadzania ciepła, np. wyrzut na zewnątrz budynku kanałem wentylacyjnym, względnie zastosowanie klimatyzatorów w pomieszczeniu kompresora. Gaz wprowadzany do pomieszczenia jest filtrowany i osuszany, co jest korzystne dla zabezpieczanego mienia, lecz wymaga ujęcia w projekcie sposobu odprowadzania skroplin.

Bezpieczeństwo ludzi

Obecność ludzi w pomieszczeniach chronionych PRT budzi powszechnie wątpliwości. Systemy PRT przewidywane są do pomieszczeń nieprzeznaczonych na pobyt ludzi (serwerownie, magazyny bezobsługowe, archiwa), przy czym istnieje konieczność wejścia do każdego pomieszczenia, np. w ramach konserwacji urządzeń czy skorzystania ze zbiorów archiwum.

W normalnej atmosferze występuje ok. 21% tlenu, ale badania dowodzą, że w stężeniu tlenu: nie mniejszym niż 17% człowiek może przebywać bez ograniczeń; 17 – 15% – bezpieczny czas przebywania wynosi 4 h, w stężeniu 15 – 13% dopuszczalny czas wynosi 2 h, a w atmosferze o stężeniu tlenu niższym niż 13% człowiek nie powinien przebywać.

Stężenie uniemożliwiające proces spalania dobierane jest odpowiednio do grup materiałów. Na ogół stężenie projektowe wynosi 12 – 15% tlenu. Z zestawienia stężenia bezpiecznego dla człowieka i projektowego wynika, że tylko dłuższa obecność w zabezpieczanym pomieszczeniu wymaga zwiększenia ilości tlenu. Mając na uwadze takie sytuacje, stosuje się automatykę umożliwiającą szybkie przewietrzenie pomieszczenia przed wejściem oraz zubożenie atmosfery w tlen po wyjściu. Najczęściej są to przełączniki z kluczem powiązane z rygłem drzwi, tak aby niepowołane osoby nie zmieniały stężenia, ani aby nie było możliwości przypadkowego wejścia, jeżeli nie ma odpowiedniego poziomu tlenu. Dobór automatyki i wprowadzenie właściwego reżimu korzystania z pomieszczenia eliminuje niebezpieczeństwo poniesienia uszczerbku na zdrowiu w związku z obecnością w pomieszczeniu zabezpieczonym systemem PRT.

Torggler
NIEZAWODNA CHEMIA KUDOWLANA

Produkty ognioodporne
Produkty stosowane do przetrwania w warunkach ognia,
uszczelnienie i izolacja od ognia i gazów

SICAL PUR
ANTINCENDIO
REI 180

SICAL SILICON
ANTINCENDIO
Torggler
Chimica

R - nośność
E - szczelność
I - izolacyjność ogniowa

Posiada certyfikat B-s2, d0 wg EN 13501 - 1:2007 oraz REI 180,
wystawiony przez C.S.I w Bollate (Milano), nr CSI 1129RF
z dnia 01.06.2004 r. Zapobiega przedostaniu się płomieni, ognia
lub gazów przez okres 180 min, w warunkach pożaru.

www.torggler.pl

Podsumowanie

Zabezpieczenie przeciwpożarowe pomieszczeń typu serwerownia, archiwum jest kwestią o znaczeniu kluczowym dla prawidłowego funkcjonowania firmy. Zabezpieczenie powinno zapewniać ugaszenie pożaru w możliwie najwcześniejszym stadium, przy braku oddziaływania środka gaśniczego na zgromadzony wewnątrz sprzęt, tak by mimo zagrożenia pożarowego praca serwerów przebiegała w sposób niezakłócony.

Systemy PRT utrzymujące w sposób ciągły atmosferę zubożoną w tlen zapobiegają powstaniu pożaru w ogóle, co stanowi o ich istotnej przewadze nad pozostałymi urządzeniami gaśniczymi. Urządzenie te wprowadzają azot od dołu pomieszczenia, kompensując ubytki związane z unoszeniem się lżejszego od powietrza azotu. W przypadku bodźca energetycznego działającego w sposób ciągły (np. przegrzewanie kabli) nastąpi rozkład termiczny i pewne zadymienie będzie nieuniknione. Stąd zaleca się, aby urządzenia te współpracowały z zasysającym systemem detekcji dymu o wysokiej czułości. Wczesne wykrycie dymu umożliwi również wprowadzenie urządzenia

w tryb pracy ciągłej tak, aby osiągnąć niższe stężenie tlenu. Ze względu na krótki okres funkcjonowania systemów PRT w ochronie przeciwpożarowej i brak wymagań formalnych dotyczących wprowadzania ich do obrotu, producent urządzenia powinien dostarczyć stosowne certyfikaty wydane przez notyfikowane laboratoria badawcze, potwierdzające ich skuteczność gaśniczą.

Stałe urządzenia gaśnicze gazowe ze zbiornikami z gazem są rozwiązaniami sprawdzonymi w ochronie przeciwpożarowej. Wadą tych rozwiązań jest jednokrotność zadziałania, po której następuje okres pozostawiania serwerowni bez ochrony. W przypadku utrzymywania się bodźca energetycznego inicjującego pożar istnieje możliwość wtórnego pożaru po spadku stężenia. W celu zapobieżenia takiej sytuacji należałoby zastosować dodatkowe butle z gazem zapasowym. Jak wynika z praktyki, procedura uruchomienia stałego urządzenia gaśniczego gazowego jest również stresogenna dla pracowników obsługujących urządzenie (ochrona). W sytuacjach alarmowych pracownicy nie potrafią wstrzymać procedury gaszenia, aby rozpoznać, czy sytuacja rzeczywiście wymaga wyładowania gazu, w wyniku czego może mieć miejsce niepotrzebne wyładowanie gazu gaśniczego.

Projektowanie wentylacji pożarowej w polskich...

(dokończenie ze str. 29)

W budynkach, w których wymagane są systemy lub rozwiązania techniczno-budowlane zabezpieczające korytarze ewakuacyjne przed zadymieniem, stosując wynikające z normy zasady zabezpieczenia klatek schodowych, trzeba szukać nowych rozwiązań. Ponadto z braku innych wytycznych, wykorzystywanie przez projektantów Instrukcji ITB nr 378/2002 w obiektach wielkokubaturowych z szerokimi klatkami schodowymi, przewidywanymi do jednoczesnej ewakuacji ludzi z dwu lub trzech kondygnacji, może prowadzić również do nieprawidłowego efektywnego systemu wentylacji pożarowej.

EK-Ż: Czy spotkał się Pan z projektantami, tzw. autorytetami w dziedzinie wentylacji pożarowej?

ZK: Niestety brakuje nam uznanych autorytetów wśród projektantów instalacji, którzy mogliby upowszechnić praktyczną wiedzę w dziedzinie projektowania, a także być dla architektów „wyróżnioną” w ferowanych opiniach technicznych. Niemniej wiedza dotycząca omawianych kwestii jest coraz większa, co jest warte podkreślenia.

EK-Ż: Z uzyskanych informacji nasuwa się opinia, że dużą rolę w procesie projektowania odgrywają rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Czy Pan ją potwierdza?

ZK: W przedstawionej sytuacji i przy istniejących uwarunkowaniach projektanci instalacji „wentylacji pożarowej” przy braku dostatecznej ogólnie dostępnej wiedzy, ograniczani przepisami, czasami stopowani przez architektów i inwestorów, zmuszeni są korzystać z wiedzy oferowanej przez rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, często jednak niestety również niekompletnej. W efekcie obecnie projektowane i powstające w różnych częściach kraju podobne obiekty wyposażane są w systemy wentylacyjne o różnym stopniu skuteczności i z pewnością nie pretendujące do miana standardów przyszłościowych.

EK-Ż: Jakie Pan widzi rozwiązanie istniejącej sytuacji, biorąc pod uwagę działalność branżowych stowarzyszeń, np. Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa?

ZK: Jestem przekonany, że idzie ku lepszemu. Otóż Zarząd Główny SITP, w ramach uprawnień wynikających ze Statutu Stowarzyszenia, wychodząc na przeciw zapotrzebowaniu na wiedzę techniczną, podjął inicjatywę opracowywania własnych standardów i wytycznych projektowania. W tym celu w kwietniu 2008 r. powołał Komisję Standardów i Wytycznych Projektowania Zabezpieczeń Przeciwpożarowych z zadaniami podstawowymi: wniosko-

wania o powołanie i nadzorującej prace komitetów technicznych, opiniowania projektów standardów i wytycznych projektowania, współpracy z innymi organizacjami i instytucjami w zakresie opiniowania oraz wprowadzania w życie standardów i wytycznych projektowania zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zarząd Główny SITP przewidział docelowo funkcjonowanie 11 komitetów technicznych z podstawowymi zadaniami opracowywania projektów standardów i wytycznych projektowania zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz ich nowelizacji zgodnie z najnowszą wiedzą techniczną. Dotychczas powołane zostały już trzy komitety techniczne dotyczące: systemów sygnalizacji pożaru i sterowania; dźwiękowych systemów ostrzegawczych oraz systemów oddymiania. W składach powołanych komitetów znajdują się osoby i przedstawiciele instytucji, gwarantujący wysoki merytoryczny i praktyczny poziom opracowań. Znając niejako od kuchni sposób działania Zarządu Głównego SITP, jestem przekonany, że w okresie roku, a najpóźniej 2 lat możemy oczekiwać konkretnych wyników pracy poszczególnych komitetów technicznych. Ponadto zawsze można skorzystać z działalności eksperckiej SITP, m.in. z zakresu zabezpieczeń przed zadymieniem obiektów.

EK-Ż: Dziękuję za rozmowę.



10 lat ARBOCEL®-u w Polsce

Innowacyjne włókna
i inne komponenty
do produktów chemii
budowlanej

www.jrs.pl



RETTENMAIER Polska



Włókna
i chemia

ul. Józefowska 111, 01-644 Warszawa
tel. (22) 619 31 00, fax (22) 619 31 33

mgr inż. Jerzy Chojnacki*

Projekt FRACOF – testy ogniowe i rezultaty badań

W ramach wspólnego projektu Steel Alliance i ArcelorMittal pod nazwą FRACOF 16 stycznia 2008 r. w laboratorium ogniowym Efectis we Francji przeprowadzono test ogniowy stropu zespolonego w naturalnej skali. Artykuł przedstawia podsumowanie projektu.

Testy ogniowe przeprowadzono na szeroką skalę w wielu krajach. Obserwacje pożarów budynków pokazały, że zachowanie budynków o zespolonej stalowej konstrukcji ramowej, z zespolonymi stropami (żelbetowe płyty połączone z belkami stalowymi za pomocą kołków) jest znacznie lepsze, niż wykazywały standardowe testy odporności ogniowej na osłoniętych elementach konstrukcyjnych, takich jak zespolone płyty lub zespolone belki. Należy podkreślić, że większość nowoczesnych budynków charakteryzuje się dużą odpornością ogniową i standardowe testy na pojedynczym elemencie nie odzwierciedlają jego rzeczywistego zachowania się w konstrukcjach.

Badanie naturalnego pożaru ośmiopiętrowego budynku w Cardington (fotografia 1, 2) dowodzą, że **stabilność częściowo niezabezpieczonego obiektu o zespolonej konstrukcji ramowej może być w pełni utrzymana przez współdziałanie belki i płyty pomimo tego, że temperatura niezabezpieczo-**



Fot. 1. Ośmiopiętrowy budynek testowy w Cardington przed wylaniem stropów (1997)

* ArcelorMittal Commercial Long Polska Sp. z o.o.



Fot. 2. Test ogniowy ośmiopiętrowego budynku w Cardington (1997)

nej belki przekracza 1000 °C. Takie zachowanie podczas pożaru zawdzięczamy efektowi membrany i diafragmy zespolonej płyty żelbetowej oraz belki stalowej i płyty żelbetowej, powstającym, jak tylko belki uzyskają temperaturę, w której samodzielnie nie są zdolne dalej utrzymywać przyłożonego obciążenia.

Na podstawie obserwacji i po analizie bogatego programu testów ogniowych w naturalnej, pełnej skali przeprowadzonych w opisywanym budynku opracowano w Anglii nową koncepcję projektowania konstrukcji pod względem bezpieczeństwa pożarowego (metoda projektowa i odpowiedni przewodnik projektowy). Koncepcja ta dotyczy budynków o stalowej konstrukcji ramowej, w których zastosowano konstrukcje zespolone, tj. stropy zespolone na blachach fałdowych przymocowanych kołkami Neslona do podtrzymujących belek. Taka konstrukcja pozwala projektantom wykorzystać pracę budynku jako całości i umożliwić określenie, który z elementów może pozostać niezabezpieczony bez obawy o pogorszenie poziomu bezpieczeństwa, jaki ma mieć całkowicie zabezpieczona konstrukcja.

Co więcej, ta metoda projektowa daje możliwości oceny odporności ogniowej częściowo osłoniętego stropu ze-

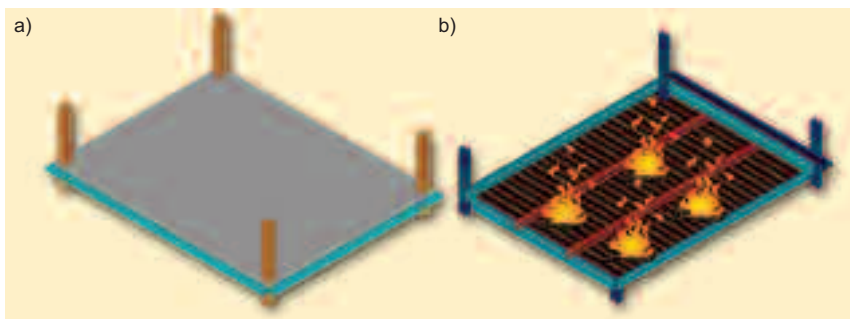
spolonego nie tylko w warunkach naturalnego pożaru, ale także w warunkach pożaru wg ISO. To ostatnie jest szczególnie interesujące, ponieważ oznacza, że koncepcję może zastosować każdy projektant do oceny odporności ogniowej budynku stalowego o konstrukcji ramowej zespolonej. Obecnie metoda ta została oficjalnie uznana w Anglii.

Wykorzystując doświadczenia angielskie, Steel Alliance, sponsorowany przez ArcelorMittal, zainicjował projekt FRACOF, którego głównym celem jest spopularyzowanie omawianej metody projektowej w innych krajach Europy. W tym celu zostały przewidziane następujące działania:

- opracowanie technicznego dokumentu opisującego wszystkie dotychczasowe eksperymenty, dowody i podstawy teoretyczne;
- przeprowadzenie testów ogniowych w naturalnej skali;
- ustanowienie nowego przewodnika zgodnego z odpowiednimi wymaganiami narodowymi;
- opracowanie przyjaznego oprogramowania w celu ułatwienia korzystania z tej koncepcji projektowania; program będzie udostępniony w kilku językach europejskich.

Prezentacja projektu odbyła się 16 stycznia 2008 r. na spotkaniu przed testami ogniowymi. Pełne testy ogniowe w naturalnej skali zostały przeprowadzone w budynku, w którym zespolony strop składający się z belek stalowych i zespolonej płyty był podtrzymywany na czterech słupach (rysunek 1).

Strop o powierzchni ponad 60 m² został poddany działaniu pożaru od dołu w czasie 120 min. Przebieg pożaru był zgodny z krzywą ogniową wg ISO-834. Wszystkie elementy konstrukcyjne zostały zaprojektowane zgodnie z wymaganiami EN1994-1-2 dla temperatury pokojowej. Proste połączenia zgodne z wymaganiami EN1993-1-8 zostały użyte do zespolenia belki ze słupem i belki z łącznikami. Podczas testu na strop działało obciążenie jednorodne 3,75 kN/m². **Przed ogniem zostały zabezpieczone tylko słupy stalowe i cztery belki na krańcach.**



Rys. 1. Układ testu ogniowego: a – widok z góry; b – widok z dołu od strony ognia

Oczekiwano, że test ogniowy dostarczy solidnych dowodów zachowania się w ogniu stalowej i zespolonej konstrukcji stropu, wzięwszy pod uwagę, że pomimo znacznych deformacji niezabezpieczonych belek stabilność strukturalna stropu nie będzie zagrożona nawet podczas długotrwałego pożaru. Równoległe, jako że temperatura i przesunięcie stropu będą szczegółowo rejestrowane, zostaną uzyskane podczas testów bardzo cenne dane eksperymentalne. Dane mogą posłużyć nie tylko do weryfikacji prostych metod projektowych, ale również do stworzenia zaawansowanego modelu numerycznego.

Test przeprowadzono 16 stycznia 2008 r. Uczestniczyli w nim przedstawiciele 9 krajów europejskich.

Dane techniczne badanej konstrukcji

Belki drugorzędne miały rozpiętość 8,735 m i były wykonane ze stali IPE300 z gatunku S235, natomiast rozpiętość belek podstawowych 6,66 m

i zostały one wykonane z IPE400 z gatunku S355, a słupy ze stali HEB260 z gatunku S235.

Płyta zespolona miała rozpiętość 2,22 m i grubość 155 mm. Wykorzystano blachę fałdową COFRAPLUS60 (trapezoidalna) grubości 0,75 mm. Zastosowano beton C30/37 wg PN-EN 206-1. Siatka zbrojeniowa była położona na głębokości 50 mm od góry płyty zespolonej. Siatkę wykonano ze stali w gatunku S500. Miała ona rozstaw 150 mm x 150 mm i średnicę 7 mm. Siatka ta była jedynym zbrojeniem w płycie zespolonej. Płyta została mechanicznie połączona z belką stalową za pomocą kołków wysokości 125 mm i średnicy 19 mm. Nominalna granica wytrzymałości na rozciąganie wynosiła 450 MPa.

Połączenia między belkami drugorzędnymi i słupami oraz między belkami drugorzędnymi i podstawowymi były połączeniami śrubowymi. Pomiędzy belkami podstawowymi oraz słupami zostały wykonane elastyczne połączenia płyt.

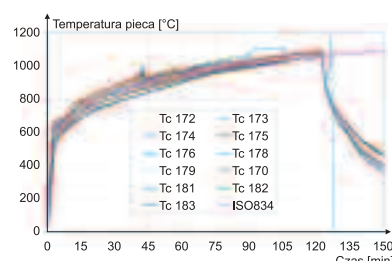
Strop obciążono za pomocą 15 worków z piaskiem o wadze 1500 kg każdy. Oznacza to obciążenie 387 kG/m², czyli nieco powyżej projektowego 375 kG/m², określonego w praktyce budowlanej we Francji oraz wynikającego z kombinacji obciążeń wg Eurokodów w przypadku maksymalnego obciążenia budynku biurowego.

Podczas testów wszystkie skrajne belki (wszystkie belki połączone ze słupami na rysunku 1) zostały zabezpieczone przed pożarem, a dwie środkowe belki drugorzędne pozostawiono niezabezpieczone.

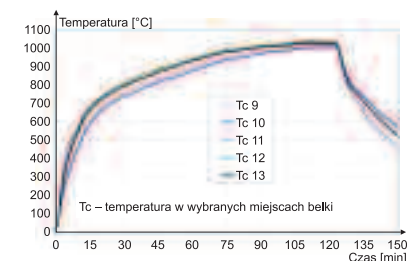
Wyniki testów

Testy trwały ponad 120 min. Temperaturę pieca mierzono, używając wbudowanych termometrów. Krzywą ogniową wg ISO-834 pokazano na rysunku 2 (Tc – temperatura w wybranych miejscach pieca).

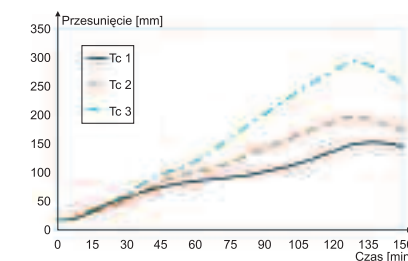
Stal niezabezpieczona została podgrzana do ok. 1040 °C po 120 min (rysunek 3), natomiast stal zabezpieczona osiągnęła temperaturę ok. 300 °C (rysunek 4). Maksymalna temperatura zbrojenia wynosiła ok. 300 °C. Mierzona maksymalna strzałka ugięcia stropu po 120 min działania ognia (rysunek 6) wynosiła 448 mm. W tym samym momencie niezabezpieczone belki drugorzędne miały maksymalne ugięcie ok. 418 mm. Ogień został wygaszony po 124 min, ale zachowanie konstrukcji było rejestrowane przez 900 min. Końcowe ugięcie stropu wynosiło 335 mm, a niezabezpieczonych belek drugorzędnych ok. 310 mm (rysunek 7).



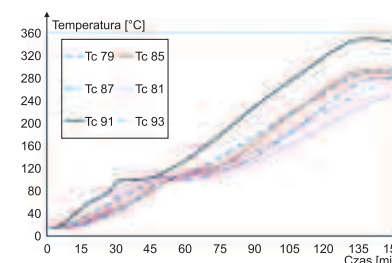
Rys. 2. Temperatura pieca i krzywa przebiegu pożary wg ISO-834



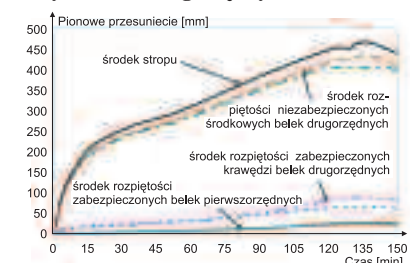
Rys. 3. Mierzona temperatura niezabezpieczonych belek drugorzędnych



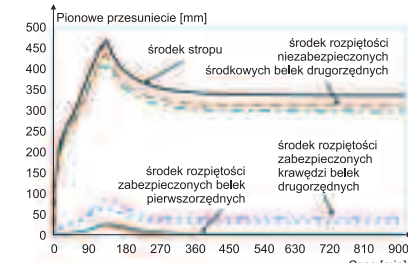
Rys. 4. Mierzona temperatura zabezpieczonych belek drugorzędnych



Rys. 5. Mierzona temperatura betonu blisko siatki zbrojenia



Rys. 6. Zmierzone pionowe przesunięcie stropu



Rys. 7. Zmierzone wartości przesunięcia stropu łącznie z fazą studzenia stropu

Podczas podgrzewania i studzenia wszystkie stalowe elementy łącznie z elementami łączącymi zachowały się poprawnie. Pewne drobne pęknięcia betonu wystąpiły na początku testu i powstały przede wszystkim dookoła słupów stalowych i ciągłej warstwy płyty (fotografia 3). Pęknięcia te rozwinęły się delikatnie podczas pożaru i zachowały do końca testu, ale nie stanowiły zagrożenia dla integralności stropu (fotografia 4).

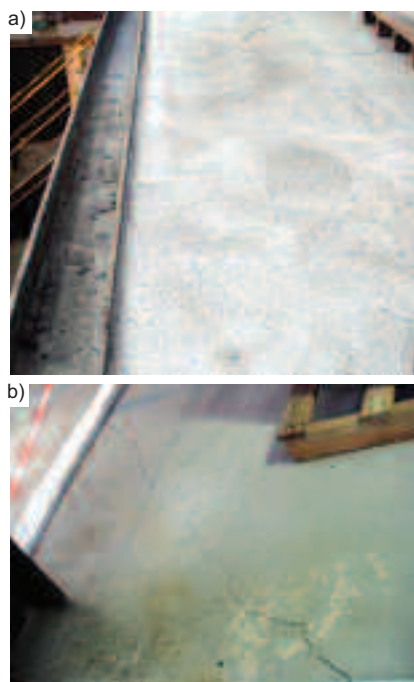
Pęknięcie, które mogło mieć wpływ na wytrzymałość stropu, nastąpiło po ok. 105 min testu (fotografia 5), ale dalsze badania wykazały, że nastąpiło ono w wyniku błędu spawania dwóch siatek zbrojenia (fotografia 6). Można więc tego uniknąć, jeśli będą przestrzegane odpowiednie wymagania wykonawcze.

Z drugiej strony pomimo tego pęknięcia i uszkodzenia stalowej siatki zbrojenia w środkowej części stropu pozostał on w dobrym stanie i miał wystarczającą zdolność przenoszenia obciążeń (fotografia 7).

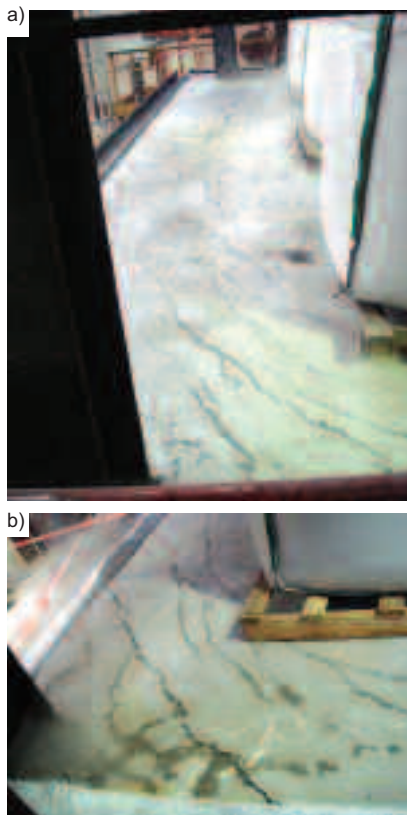
Wnioski

Strop w naturalnej wielkości został przetestowany zgodnie z krzywą przebiegu pożaru wg normy ISO-834 w czasie ponad 120 min. Wyniki wykazały, że doskonale zachowuje się w ogniu – przez 120 min wykazywał odporność ogniową.

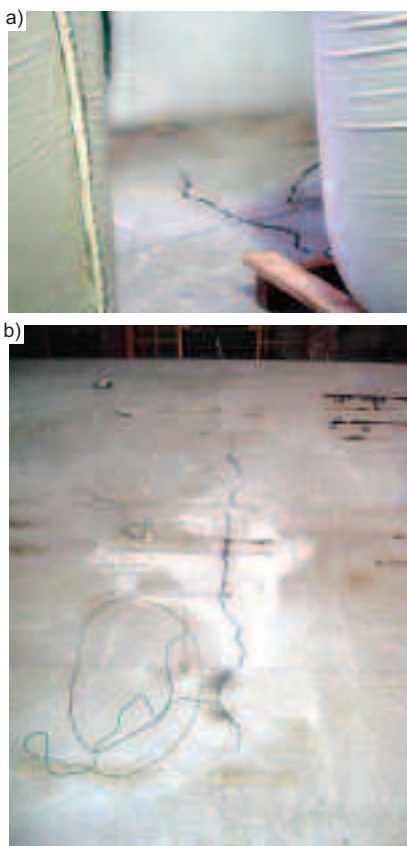
Po 105 min testu nastąpiło uszkodzenie siatki zbrojenia, czego można unik-



Fot. 3. Stan płyty po 5 min pożaru: a – na części ciągłej brzegu; b – dookoła słupa stalowego

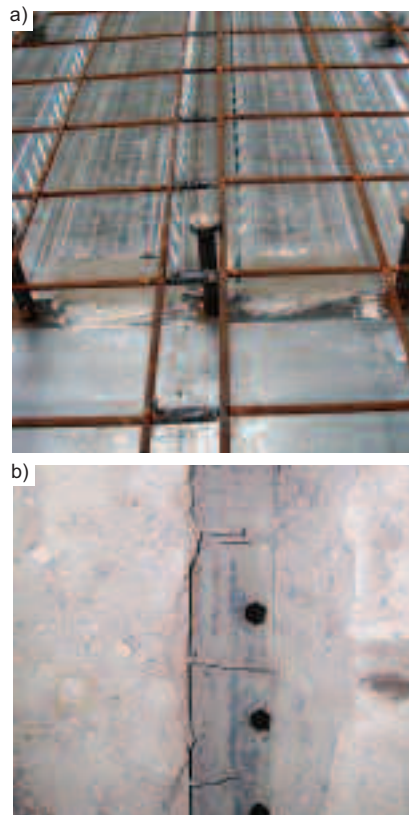


Fot. 4. Stan płyty po teście: a – na części ciągłej brzegu; b – dookoła słupa stalowego

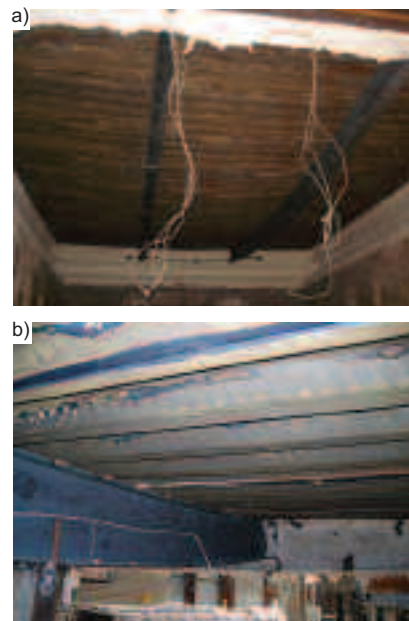


Fot. 5. Stan płyty w środkowej części stropu: a – podczas testu; b – po ostudzeniu

nąć przez nałożenie na siebie siatek zbrojeniowych w miejscu styku (co jest powszechną praktyką) zamiast ich sprawiania. Pęknięcia betonu na krawcach miały ograniczony zakres i nie wpływały na integralność stropu.



Fot. 6. Połączenie siatki zbrojeniowej: a – przed zalaniem mieszanki betonowej; b – po teście



Fot. 7. Widok próbek po teście: a – stan ogólny stropu; b – stan niezabezpieczonych belek drugorzędowych

dr inż. Grzegorz Woźniak*

Temperatura krytyczna elementów konstrukcji stalowych

Wraz z wejściem w życie Eurokodów projektowanie konstrukcji stalowych z uwagi na warunki pożarowe staje się domeną projektantów, a podstawowym sposobem oceny odporności ogniowej elementów konstrukcji są metody obliczeniowe. W artykule przedstawię podstawowe zasady projektowania i oceny odporności ogniowej konstrukcji stalowych wg Eurokodu EN 1993-1-2 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1 – 2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe ze szczególnym uwzględnieniem zasad ustalania temperatury krytycznej elementów konstrukcji.

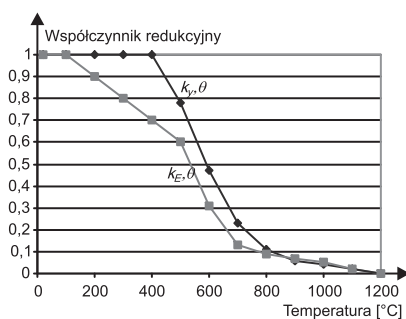
Zachowanie konstrukcji stalowych w warunkach pożaru

Stal jest materiałem budowlanym wyjątkowo silnie narażonym na oddziaływanie pożaru. Jej wytrzymałość w podwyższonej temperaturze ulega redukcji. Ilustrację stanowią wykresy zmienności współczynników redukcyjnych stali węglowych, tj:

- współczynnika redukcyjnego wytrzymałości na rozciąganie w temperaturze θ odniesionej do wytrzymałości w $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $k_{y,\theta}$;
- współczynnika redukcyjnego modułu sprężystości w temperaturze θ odniesionego do modułu w temperaturze $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $k_{E,\theta}$.

Przebieg zmienności współczynników redukcyjnych w funkcji temperatury przedstawiono na rysunku 1.

Stal w porównaniu z innymi materiałami budowlanymi charakteryzuje się wysoką przewodnością termiczną. Przewodność cieplna stali λ_a maleje z 54 W/mK w temperaturze $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $27,3\text{ W/mK}$ w temperaturze $800\text{ }^{\circ}\text{C}$, a w obliczeniach przybliżonych można przyjmować jej stałą wartość $\lambda_a = 45\text{ W/mK}$.

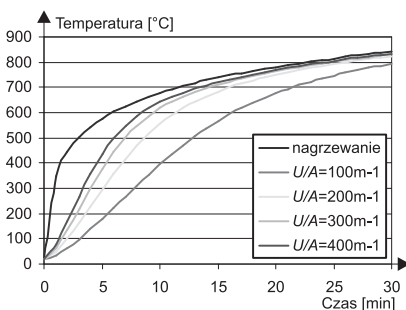


Rys. 1. Zmienność współczynników redukcyjnych dla właściwości mechanicznych stali w funkcji temperatury

W warunkach pożarowych elementy stalowe uzyskują szybko (po kilku lub kilkunastu minutach) temperaturę, przy której, w wyniku obniżenia właściwości wytrzymałościowych lub/i dużych przemieszczeń elementów konstrukcji, dochodzi do utraty nośności. Temperatura ta, zwana temperaturą krytyczną stali, wynosi dla typowych elementów (słupy i belki o przekrojach klasy 1, 2 lub 3) $500 - 700\text{ }^{\circ}\text{C}$.

O szybkości narastania temperatury w elementach stalowych decyduje obok warunków nagrzewania masywność elementów stalowych. Charakteryzuje ją współczynnik $U/A\text{ [m}^2\text{]}$, definiowany jako stosunek nagrzewanego obwodu przekroju do pola powierzchni przekroju.

Na rysunku 2 przedstawiono przebieg temperatury w kilku niez izolowanych przekrojach stalowych, o różnych wskaźnikach U/A , nagrzewanych



Rys. 2. Przebieg temperatury w niez izolowanych kształtownikach stalowych (nagrzewanie wg krzywej standardowej)

zgodnie ze standardową krzywą temperatura – czas.

Znaczna prędkość narastania temperatury w elementach konstrukcji stalowych w warunkach pożarowych sprawia, że w celu uzyskania odporności ogniowej w klasach R15 + R240 elementy stalowe wymagają stosowania izolacji ogniochronnych.

Przyczyną katastrofy konstrukcji stalowych w pożarze może być także wysoka wydłużalność termiczna stali, wywołująca dodatkowe oddziaływania między elementami konstrukcji budynku. Typowym przykładem są poziome oddziaływania wydłużających się termicznie belek na słupy w konstrukcjach ramowych.

Temperatura krytyczna stali $\theta_{a,cr}$ nie jest jedynie właściwością samego materiału, ale przede wszystkim jest właściwością układu konstrukcyjnego. Zależy od schematu statycznego elementu (np. belki swobodnie podparte – belki ciągłe) oraz wielkości i charakteru oddziaływań mechanicznych (obciążenia stałe i zmienne), a także charakteru oddziaływań termicznych (np. trójstronne lub czterostronne nagrzewanie belek). Ustalenie temperatury krytycznej dla poszczególnych elementów konstrukcji jest zadaniem projektanta. Metody ustalania temperatury krytycznej omówiono w dalszej części artykułu.

Ocena odporności ogniowej konstrukcji stalowych wg Eurokodów

Zasady oceny odporności ogniowej konstrukcji stalowych podane są w normie projektowania na warunki pożarowe PN-EN 1993-1-2. Norma ta zawiera odwołania do Eurokodu podstawowego PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji oraz Eurokodu EN 1991-1-2 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1 – 2: Oddziaływanie na konstrukcje. Zasady ustalania oddziaływań i obciążeń przy pro-

* Instytut Techniki Budowlanej

jektowaniu na warunki pożarowe, a także – do Eurokodu EN 1993-1-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1 – 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków dotyczącego projektowania konstrukcji stalowych w warunkach normalnych.

PN-EN 1993-1-2 dopuszcza różne metody i procedury obliczeniowej oceny odporności ogniowej pozwalające w warunkach pożarowych zweryfikować warunek stanu granicznego nośności:

$$E_{fi,d} \leq R_{fi,d,t}$$

gdzie:

$E_{fi,d}$ – wartość obliczeniowa efektu oddziaływań w warunkach pożarowych;
 $R_{fi,d,t}$ – odpowiednia obliczeniowa nośność w warunkach pożaru.

Procedury obliczeń mogą mieć różny poziom złożoności i obejmować analizę elementu, podzespołu konstrukcji lub dotyczyć globalnej analizy całej konstrukcji. Efekt oddziaływań (sił wewnętrznych) w warunkach pożarowych $E_{fi,d}$ należy ustalać zgodnie z PN-EN 1991-1-2, stosując następujące założenia i zasady:

- ustalając wielkość oddziaływań, należy uwzględnić wyjątkową kombinację obciążeń dla $t = 0$, tj. traktować oddziaływanie jako niezmiennie w czasie trwania pożaru;
- efekt oddziaływań w sytuacji pożarowej należy określać wg wzoru:

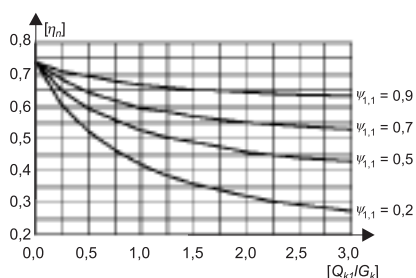
$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d$$

gdzie:

E_d – wartość obliczeniowa odpowiednich sił wewnętrznych i reakcji w temperaturze normalnej, wyznaczana dla podstawowej kombinacji obciążeń zgodnie z PN-EN 1990;
 η_{fi} – współczynnik redukcyjny dla obliczeniowego obciążenia w przypadku pożaru, którego wartość wynosi:

$$\eta_{fi} = (1 + \psi_{fi} \xi) / (\gamma_G + \gamma_Q \xi)$$

Wartość η_{fi} zależy od $\xi = Q_{k,1} / G_k$, czyli stosunku podstawowego obciążenia zmiennego do obciążeń stałych, współczynników częściowych γ_G i γ_Q dla obciążeń stałych i zmiennych przy projektowaniu w temperaturze normalnej oraz od kombinacyjnego współczynnika dla wartości częstych obciążeń zmiennych ψ_{fi} , który może być przyjmowany jako $\psi_{1,1}$ lub $\psi_{2,1}$ wg PN-EN 1990. Przykładowy przebieg zależności $\eta_{fi}(\xi)$, dla kilku wartości ψ_{fi} zilustrowano na rysunku 3.



Rys. 3. Zmienność współczynnika redukcyjnego obciążeń η_{fi} w warunkach pożarowych

Przy ustalaniu oddziaływań na konstrukcje stalowe w warunkach pożaru norma EN 1993-1-2 dopuszcza jako bezpieczne przyjmowanie współczynnika redukcyjnego obciążeń o wartości $\eta_{fi} = 0,65$ z pominięciem przedstawionej analizy. Warunek stanu granicznego nośności można sprawdzać dla elementów konstrukcji, stosując tzw. proste modele obliczeniowe i wykorzystując założenia upraszczające:

- hipotezę równomiernej temperatury w przekroju;
- modyfikację obliczeniowej nośności elementu w temperaturze normalnej przez uwzględnienie redukcji właściwości wytrzymałościowych stali w podwyższonej temperaturze.

Alternatywnie do kryterium mechanicznego ocenę nośności w warunkach pożaru można dokonywać w przypadku temperatury, sprawdzając warunek:

$$\theta_a \leq \theta_{a,cr}$$

Wyznaczanie temperatury krytycznej elementów stalowych

Temperaturę krytyczną $\theta_{a,cr}$ elementu stalowego, zgodnie z PN-EN 1993-1-2, można wyznaczać ze wzoru:

$$\theta_{a,cr} = 39,19 \ln \left[\frac{1}{0,9674 \mu_o \mu_c^{2,833}} - 1 \right] + 482$$

gdzie:

μ_o – przyjmuje wartości nie mniejsze niż 0,013.

Współczynnik μ_o jest wskaźnikiem wykorzystania nośności elementu w warunkach pożarowych, który dla elementów klasy 1, 2 lub 3 oraz elementów rozciąganych można wyznaczać ze wzoru:

$$\mu_o = E_{fi,d} / R_{fi,d,0}$$

gdzie:

$E_{fi,d}$ – wartość obliczeniowa efektu oddziaływań w pożarowej sytuacji projektowej;

$R_{fi,d,0}$ – odpowiednia obliczeniowa nośność elementu stalowego w chwili $t = 0$ (początek pożaru).

Alternatywnie dla elementów rozciąganych oraz belek, gdy zwichrowanie nie jest potencjalną formą zniszczenia, wskaźnik ten można wyznaczać ze wzoru:

$$\mu_o = \eta_{fi} [\gamma_{M,fi} / \gamma_{MO}]$$

gdzie:

η_{fi} – współczynnik redukcyjny obciążeń ustalany ze wzoru; bez szczegółowej analizy jako bezpieczne oszacowanie można przyjmować $\eta_{fi} = 0,65$;

$\gamma_{M,fi}$ – współczynnik częściowy dla właściwości materiałowych stali w sytuacji pożarowej; jego wartość zaleca się przyjmować jako $\gamma_{M,fi} = 1,0$;

γ_{MO} – współczynnik częściowy stosowany przy sprawdzaniu nośności przekroju poprzecznego w temperaturze normalnej; jego wartość zaleca się przyjmować jako $\gamma_{MO} = 1,0$.

Uwzględniając zalecane wartości współczynników częściowych oraz zakładając pełne wykorzystanie nośności elementu w warunkach normalnych (100%), otrzymuje się – jako bezpieczne oszacowanie – wskaźnik wykorzystania wynoszący $\mu_o = \eta_{fi} = 0,65$ oraz odpowiadającą mu temperaturę krytyczną $\theta_{a,cr} = 540 \text{ }^\circ\text{C}$. Temperaturę tę dla elementów o przekrojach klasy 1, 2 i 3 można uznać jako minimalną wartość temperatury krytycznej w typowych sytuacjach projektowych. W praktyce, przy niższych obliczeniowych wskaźnikach wykorzystania nośności, wartość temperatury krytycznej jest wyższa niż podana i zazwyczaj sięga $600 \div 650 \text{ }^\circ\text{C}$.

PN-EN 1993-1-2 nie precyzuje sposobu oceny przypadków projektowych związanych z nierównomiernym rozkładem temperatury w przekroju elementu, lecz zaleca jedynie odpowiednią modyfikację stosownie do przyjętego rozkładu temperatury. Wydaje się, iż poprawnym i technicznie uzasadnionym sposobem podejścia jest wykorzystywanie temperatury średniej w przekroju. **Rozważania te nie dotyczą elementów stalowych o przekroju klasy 4**, które z uwagi na możliwość lokalnej utraty stateczności blach przy odkształceniach termicznych są w większym stopniu narażone na oddziaływanie pożaru. Przy braku dokładniejszej analizy konstrukcji w warunkach pożarowych należy przyjmować, iż temperatura krytyczna dla elementów konstrukcyjnych o przekrojach klasy 4 wynosi $\theta_{a,cr} = 350 \text{ }^\circ\text{C}$.

Doświadczalna weryfikacja obliczeniowej metody ustalania temperatury krytycznej

Ilustrację do przedstawionych analiz teoretycznych mogą stanowić wyniki badań odporności ogniowej zabezpieczonych ogniochronnie belek stalowych. Badania takie przeprowadzane zgodnie z PN-ENV 13381-4 *Metody badawcze ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 4: Zabezpieczenia elementów stalowych* są wymagane przy ocenie skuteczności ogniochronnej izolacji konstrukcji stalowych.

Belka stalowa o profilu IPE 400 i długości $L = 5,20$ m, pracująca pod obciążeniem odpowiadającym 60% nośności w warunkach normalnych, jest trójstronnie nagrzewana zgodnie ze standardową krzywą temperatura – czas aż do momentu utraty nośności. Jako kryterium utraty nośności przyjmuje się osiągnięcie ugięcia $f/L = 1/30$ (173 mm) przy równoczesnej prędkości narastania ugięć większej niż 7,5 mm/min.

W tabeli 1 zestawiono wyniki sześciu różnych badań odporności ogniowej belek, dokonując porównania średnich wartości temperatury pasa dolnego, środka i pasa górnego belek w chwili utraty nośności. Z obliczeń temperatury krytycznej badanej belki uzyskuje się następujące wyniki:

- wskaźnik wykorzystania nośności w warunkach normalnych – 0,60;
- wskaźnik wykorzystania nośności w warunkach pożarowych $\mu_o = 0,65 \cdot 0,6 = 0,39$;
- projektowa temperatura krytyczna stali $\theta_{a,cr} = 624$ °C.

Zarejestrowane w badaniach średnie wartości temperatury krytycznej mieszczą się w przedziale 646 – 712 °C i są o kilka procent wyższe od wartości temperatury krytycznej ustalonej wg Eurokodu. Potwierdza to poprawność oraz

Tabela 1. Temperatura badanych belek stalowych w chwili utraty nośności

Typ izolacji	Temperatura [°C]			
	pas dolny	środek	pas górny	średnia w elemencie
Farba pęczniejąca 1	755	793	587	712
Farba pęczniejąca 2	720	706	541	671
Masa natryskowa 1	785	652	500	646
Masa natryskowa 2	724	692	533	650
Obudowa płytowa 1	684	688	662	678
Obudowa płytowa 2	676	667	644	662

Tabela 2. Wymagane grubości izolacji elementów w klasie odporności ogniowej R 60 (przykład)

U/A	Minimalna grubość zabezpieczenia [mm] dla $\theta_{a,cr}$							
	350	400	450	500	550	600	650	700
≤ 50	1,07	0,86	0,68	0,52	0,37	0,25	0,25	0,25
51 – 60	1,59	1,34	1,12	0,92	0,74	0,57	0,42	0,29
61 – 80	2,05	1,78	1,53	1,30	1,09	0,90	0,71	0,55
81 – 100	–	2,18	1,91	1,67	1,43	1,21	1,01	0,81
101 – 120	–	–	–	2,01	1,76	1,53	1,30	1,08
121 – 140	–	–	–	–	2,09	1,84	1,59	1,35
141 – 160	–	–	–	–	–	2,14	1,89	1,63
161 – 180	–	–	–	–	–	–	2,18	1,92
181 – 200	–	–	–	–	–	–	–	2,20
≥ 201	–	–	–	–	–	–	–	–

bezpieczeństwo stosowania metody obliczeniowej.

W komentarzu do wyników zestawionych w tabeli 1 warto wyjaśnić, że sposób zabezpieczenia ogniochronnego (farbami pęczniejącymi, masami natryskowymi lub obudową płytową) nie ma związku z osiąganą średnią wartością temperatury krytycznej elementu stalowego. Natomiast typ zabezpieczenia (konturowe lub skrzynkowe) oraz różny mechanizm destrukcji warstwy izolacji ogniochronnej w warunkach pożaru wpływa na rozkład temperatury w przekroju zabezpieczanego elementu.

Podsumowanie

Aprobaty techniczne, stanowiące podstawę stosowania różnych typów zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji stalowych, podają wymagane

grubości izolacji w zależności od klasy odporności ogniowej, wskaźnika przekroju U/A oraz temperatury krytycznej elementu. Przykładowe zestawienie wymaganych grubości izolacji dla pewnego typu farb pęczniejących podano w tabeli 2.

Wykorzystując tradycyjny sposób interpretacji (w dalszym ciągu funkcjonujący na naszym rynku budowlanym), wiążący temperaturę krytyczną z klasą odporności ogniowej elementu, należałoby stosować grubości izolacji z kolumny odpowiadającej $\theta_{a,cr} = 500$ °C. Tymczasem analiza konstrukcji w warunkach pożarowych wg zasad podanych w PN-EN 1993-1-2 pozwoliłaby zapewne na wyznaczenie wyższej temperatury krytycznej elementów konstrukcji (prawdopodobnie 600 ÷ 650 °C), a w rezultacie na wykonanie zabezpieczeń o mniejszej grubości izolacji.

Tematyka bezpieczeństwa pożarowego będzie kontynuowana w numerze sierpniowym miesięcznika „Materiały Budowlane”, w którym ukaze się m.in. artykuł „Bezpieczeństwo pożarowe publicznej komunikacji podziemnej w miastach” autorstwa prof. dr. hab. inż. Mirosława Kosiorka, dr. inż. Andrzeja Kolbreckiego, mgr. inż. Bartłomieja Papisa i mgr. inż. Jerzego Ciszewskiego.

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

mgr inż. Marek Łukomski*
 dr inż. Andrzej Kolbrecki*
 prof. dr hab. inż. Mirosław Kosiorek*
 mgr inż. Kamil Perzyna*

Rozprzestrzenianie ognia przez kable elektryczne

Przewody i kable elektryczne są klasyfikowane z uwagi na ograniczenie rozprzestrzeniania ognia w budynku, przy czym niektóre z nich powinny zapewniać dostawę energii i sygnału. Są to elementy liniowe łączące odległe części budynku i mogą być przyczyną rozprzestrzeniania się pożaru zarówno między kondygnacjami, jak i w pomieszczeniach oddalonych od źródła ognia na tej samej kondygnacji.

Ograniczenie rozprzestrzeniania pożaru przez instalacje elektryczne można uzyskać w dwojaki sposób:

- stosując uszczelnienia przejść instalacji (przepusty kablowe), które ograniczają rozprzestrzenianie pożaru między strefami pożarowymi lub wydzielonymi pomieszczeniami;
- przez stosowanie przewodów o izolacji, która nie zapala się płomieniem, co ogranicza rozprzestrzenianie pożaru w pomieszczeniach lub innej przestrzeni (np. w tunelach).

Podczas pożaru niezbędne jest zapewnienie dostawy energii do pewnych urządzeń, a także sygnału do systemów sterujących. Uzyskuje się to przez wykorzystanie kabli w specjalnej izolacji lub prowadzenie instalacji w ogniochronnych kanałach kablowych. W artykule omówiono klasyfikacje przewodów, kabli i zespołów kablowych z uwagi na rozprzestrzenianie ognia oraz na zapewnienie ciągłości dostawy energii i sygnału.

Reakcja na ogień i rozprzestrzenianie ognia

W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie nie ma bezpośrednich wymagań dotyczących reakcji kabli na ogień. Uważa się jednak, że kable powinny spełniać wymagania dotyczące rozprzestrzeniania ognia i np. taka regulacja prawna jest w przypadku tuneli.

Do badania rozprzestrzeniania płomienia stosuje się metody:

- PN-EN 60332-1-2, w przypadku pojedynczych kabli i przewodów. Kabel lub przewód nie rozprzestrzenia płomienia, o ile zasięg spalania jest poniżej 50 mm od górnego uchwytu próbki;
- PN-EN 50266-1 i PN-EN 50266-2 do 5, w przypadku kabli w wiązkach. Przyjmuje się, że wiązka kabli nie rozprzestrzenia płomienia, jeśli zasięg spalania jest poniżej 2,5 m.

W ramach UE prowadzone są prace nad zasadami badań i klasyfikacji kabli w zakresie reakcji na ogień. Do tej pory istnieją jedynie różne wersje propozycji Decyzji Komisji Europejskiej w sprawie badań i klasyfikacji kabli, opiniowane przez Stały Komitet Budownictwa, Grupę Sektorową ds. Bezpieczeństwa Pożarowego (GSBP), techniczne organizacje producentów i instytuty naukowo-badawcze. W tabeli przedstawiono ostatnią propozycję badań i klasyfikacji kabli i przewodów stosowanych w budynkach.

Ostatnia propozycja Komisji Europejskiej dotycząca badań oraz klasyfikacji kabli i przewodów stosowanych w budynkach

Klasa	Metoda lub metody badania	Parametry klasyfikacyjne	Klasyfikacja dodatkowa
A _{ca}	EN ISO 1716	PCS	wydzielanie dymu, płonące krople/odpady, kwasowość
B1 _{ca}	FIPEC ₂₀ Scen 2(6) i EN 60332-1-2	FS i THR _{1200s} i max HRR i FIGRA H	
B2 _{ca}	FIPEC ₂₀ Scen 1(6) i EN 60332-1-2	FS i THR _{1200s} i max HRR i FIGRA H	
C _{ca}	FIPEC ₂₀ Scen 1(6) i EN 60332-1-2	FS i THR _{1200s} i max HRR i FIGRA H	
D _{ca}	FIPEC ₂₀ Scen 1(6) i EN 60332-1-2	THR _{1200s} i max HRR i FIGRA H	
E _{ca}	EN 60332-1-2	H	
F _{ca}	właściwość użytkowa nieokreślona		

Oznaczenia/symbole (odnoszące się do odpowiednich metod badania)
 PCS – ciepło spalania [MJ/kg];

HRR – szybkość wydzielania ciepła [kW];

FIGRA – szybkość rozwoju pożaru (ang. fire growth rate) [W/s];

THR_{1200s} – całkowite ciepło wydzielone [MJ];

TSP_{600s} – całkowite wydzielanie dymu [m²];

SPR – szybkość wydzielania dymu [m²/s];

FS – zasięg rozprzestrzeniania płomienia (kable i przewody w wiązkach) [m];

H – zasięg rozprzestrzeniania płomienia (pojedyncze kable i przewody) [mm]

Metody badania kabli opracowane w ramach programu SMT-4-CT96-2059 „Fire Performance of Electric Cables FIPEC₂₀”

Stanowisko badawcze przedstawiono na fotografii 1. Jest ono identyczne do PN-IEC 60332-3 z następującymi modyfikacjami:

- wszystkie produkty spalania są zbierane w okapie połączonym z przewodem wyciągowym i wentylatorem. W przewodzie wyciągowym znajduje się sekcja pomiarów stężenia tlenu (w pośredni sposób określa się wydzielanie ciepła) oraz pochłaniania intensywności światła przechodzącego w poprzek sekcji pomiarów (w sposób pośredni określa się wydzielanie dymu);

- w celu polepszenia określenia parametrów wydzielania ciepła zwiększono dopływ powietrza do komory (do 8000 l/min).

W tabeli podano kryteria klasyfikacji kabli w zakresie kwasowości (dotyczy klas B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} i D_{ca}). W swojej istocie wymaganie kwasowości oznacza restrykcje w przypadku wyrobów zawierających chlorowce (przede wszystkim polichlorek winylu), które otrzymują klasę dodatkową a3 lub brak deklaracji (właściwość użytkowa nieokreślona). Nie oznacza to automatycznie eliminacji ze stosowania, bo warunki techniczne poszczególnych krajów nie muszą

* Instytut Techniki Budowlanej



Fot. 1. Widok stanowiska do badania ciągłości obwodu wg PN-EN oraz PN-IEC Fot. arch. ITB

wymagać tego parametru lub wymagać go tylko do określonego zastosowania (tunele, metro). Wymaganie dotyczące kwasowości jest łączone z korozyjnością (w pierwszych projektach klasyfikacji pojawiał się termin *acidity/corrosivity*) roztworów powstających przez rozpuszczenie produktów spalania w wodzie gaśniczej lub wilgoci z powietrza. Roztwory te mogą oddziaływać na instalacje elektryczne i elektroniczne oraz konstrukcje żelbetowe. W przypadku polichloroku winylu odszczepienie chlorowodoru oznacza możliwość tworzenia kwaśnych roztworów. Zagrożenie to jest znaczne po pożarze, ponieważ w czasie pożaru chlorowódor występuje w fazie gazowej, a wtedy jego właściwości korozyjne są mniejsze.

Wymaganie kwasowości jest tylko częściowo związane bezpośrednio z zagrożeniami występującymi w pożarach. Drażniące produkty spalania polichloroku winylu mogą utrudniać ewakuację, ponieważ oddziałują na zmysły. Zagrożenie od toksycznych produktów spalania (chlorowódor nie jest jedynym toksycznym produktem spalania) właściwiej jest jednak ocenić, określając:

- ich emisję w warunkach wzrostu pożaru, tj. w warunkach wzrastającej temperatury, poczynając od 200 – 300° (metody laboratoryjne), a nie w takich warunkach jak prowadzi się rozkład materiałów do określania kwasowości; lub
- określając wydzielanie w czasie badań przewidzianych do klasyfikacji (tabela). Przy okazji oznaczyłoby się wydzielanie innych produktów rozkładu i spalania, wpływających również na zagrożenie pożarowe.

W Zakładzie Badań Ogniwych Instytutu Techniki Budowlanej znajdują się wszystkie urządzenia do badań kabli wg propozycji UE (stanowisko wg IEC 60332-3 nie jest jeszcze umieszczone po okapie z pomiarem wydzielania dymu i ciepła).

Ciągłość dostawy energii i sygnału

Począwszy od 2000 r., następuje wprowadzanie norm europejskich dotyczących badań i klasyfikacji przewodów i kabli stosowanych w instalacjach, co do których stawia się wymagania zachowania ciągłości dostaw energii i sygnału w warunkach pożaru. Większość z tych norm odnosi się do przewodów i kabli charakteryzujących się szczególną odpornością na palenie, przeznaczonych do stosowania w obwodach

zabezpieczających w urządzeniach alarmowych oraz do celów oświetlenia i łączności. Są to zarówno normy EN, jak i normy IEC. Są one sukcesywnie tłumaczone i wprowadzane przez Polski Komitet Normalizacyjny jako normy PN-EN oraz PN-IEC.

Norma PN-EN 50200:2006 *Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających (oryg.)* jest zharmonizowana z dyrektywą Unii Europejskiej 89/106/EEC CPD *Wyroby budowlane* i dotyczy badania przewodów przeznaczonych do obwodów zabezpieczających mających spełniać wymagania wg p. 4.3.1.4.6 (a) Dokumentu Interpretacyjnego do Dyrektywy 89/106/EEC – *Wymaganie podstawowe nr 2 Bezpieczeństwo pożarowe*. Zgodnie z tym punktem zadaniem systemu ochrony przeciwpożarowej jest zapewnienie niezawodnego zasilania instalacji bezpieczeństwa pożarowego. W tym celu zabezpiecza się obwody elektryczne przed oddziaływaniem ognia lub stosuje się kable „odporne na ogień”. Norma DIN 4102-12:1998 *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen; Anforderungen und Prüfungen* dotyczy badania zespołów kablowych (kabel wraz z zamocowaniem), ogniochronnych kanałów kablowych zabezpieczających zwykłe kable, a także kabli z naniesionymi dodatkowymi powłokami ogniochronnymi.

Obecnie w Komitecie Technicznym nr 127 CEN trwa opracowanie normy badawczej prEN 1366-1:2001 *Fire resistance tests for service installations – Part 11: Protection systems for essential services* dotyczącej badań ogniochronnych kanałów zawierających istotne instalacje.

Wymagania zapewnienia ciągłości dostaw energii i sygnału w warunkach pożaru

Wymagania te określono w rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. nr 75 z 12 kwietnia 2002 r.). Zgodnie z §187.3 *Przewody i kable wraz z zamocowaniami stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzeń przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut. W kolejnym 4 ustępie §187 dopuszcza się ograniczenie czasu zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej do urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej, o której mowa w ust. 3, do 30 minut, dla przewodów i kabli znajdujących się w obrębie przestrzeni chronionych stałym urządzeniem gaśniczym tryskaczowym oraz dla przewodów i kabli zasilających i sterujących urządzeniami kłap dymowych. Niezależnie mogą być stawiane przez inwestorów lub przez ubezpieczycieli inne wymagania, z tym że nie powinny być one na niższym poziomie niż wymagania ustawowe.*

Zakres zastosowania systemów zapewniających ciągłości dostaw energii i sygnału w warunkach pożaru

Instalacje te stosowane są w obiektach o podwyższonych wymaganiach przeciwpożarowych oraz w obiektach z urządzeniami szczególnie istotnymi ze względu na specyfikę

świadczonych usług, takich jak np. telekomunikacyjne centra przetwarzania danych.

Ciągłość dostaw energii i sygnału w warunkach pożaru zapewniają instalacje:

- sterowania wentylatorami oddymiającymi;
- zasilające pompy wodne instalacji przeciwpożarowych;
- oświetlenia awaryjnego (bezpieczeństwa i ewakuacyjnego);
- dźwiękowych oraz optycznych systemów ostrzegawczych;
- systemów monitorujących;
- zasilające windy dla ekip ratowniczych;
- sterowania przeciwpożarowymi klapami dymowymi;
- sterowania przeciwpożarowymi zamknięciami otworów (drzwi, bramy, kurtyny, klapy odcinające);
- sygnałów sterujących elektrozaworami urządzeń gaśniczych;
- sygnałów przycisków uruchamiających lub wstrzymujących procedury związane gaszeniem pożaru.

Najczęściej instalacje tego typu stosuje się w: tunelach i liniach metra; centrach handlowych; budynkach wysokościowych; budynkach użyteczności publicznej (hotele, kina, teatry, lotniska); budynkach o dużym obciążeniu ogniowym oraz zagrożone wybuchem; kopalniach; promach i statkach pasażerskich.

Badania pojedynczych przewodów i kabli

Metody badań przewodów i kabli charakteryzujących się szczególną odpornością na palenie oraz stanowisko badawcze opisano w normach PN-EN 50200:2006, PN-EN 50362:2003 (U) *Metoda badania palności przewodów i kabli energetycznych i sygnalizacyjnych o większych średnicach, bez ochrony specjalnej, stosowanych w obwodach zabezpieczających*, PN-IEC 60331-11: 2003 *Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 11: Aparatura. Pojedynczy palnik o temperaturze płomienia co najmniej 750 °C*, PN-IEC 60331-12:2004 *Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 12: Aparatura. Palnik o temperaturze płomienia co najmniej 830 °C wyposażony w mechanizm uderzający*, PN-IEC 60331-21:2003 *Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 21: Metody badania i wymagania. Kable i przewody na napięcie znamionowe do 0,6/1,0 kV*, PN-IEC 60331-23: 2003 *Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 23: Metody badania i wymagania. Elektryczne kable i przewody teleinformatyczne oraz* PN-IEC 60331-31:2004 *Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 31: Metody badania i wymagania w przypadku zastosowania ognia i uderzenia mechanicznego. Kable i przewody na napięcie znamionowe do 0,6/1,0 kV*.

Badania polegają na bezpośrednim przyłożeniu płomienia palnika na gazowy propan, dającego stałą temperaturę przyjętą jako 750 °C wg normy PN-IEC 60331-11 lub 830 °C wg normy PN-IEC 60331-12, lub 842 °C wg normy PN-EN 50200. Badanie trwa do momentu uszkodzenia przewodu lub kabla, co objawia się zanikiem napięcia w próbce w wyniku zadziałania bezpiecznika albo automatycznego wyłącznika (zwarcie) urządzenia monitorującego lub zgaśnię-

ciem lampki lub lampek na urządzeniu monitorującym (uszkodzenie żyły). Kable tego typu charakteryzują się specjalną budową oraz zastosowaniem materiałów izolacyjnych z mieszanki silikonowej i/lub taśmy mikowej zabezpieczającej poszczególne żyły. Widok stanowiska badawczego przedstawiono na fotografii 1.

Badania zespołów kablowych

Pojęcie zespół kablowy obejmuje kabel wraz z systemem nośnym i zamocowaniem, tzn. kanały, korytka kablowe, drabiny kablowe, pojedyncze uchwyty i obejmy, a także profile nośne, łączniki i kotwy. Badanie przeprowadza się w piecu do badania odporności ogniowej elementów budynków. Opis konfiguracji badawczej oraz zasady doboru elementów próbnych do badań określone są w jednej z norm najlepiej znanej w krajach europejskich – DIN 4201 część 12 ze zmianami w 1998 r. W przypadku warunków nagrzewania oraz pomiaru temperatury nagrzewania odwołuje się ona do podstawowej części DIN 4201 część 2. Należy jednak uwzględnić postanowienia opublikowanej w 1999 r. przez CEN normy EN 1363-1:1999, która została wprowadzona przez PKN w 2001 r. jako PN-EN 1363-1:2001 *Badania odporności ogniowej. Część 1. Wymagania ogólne*. Istotna różnica pomiędzy normą DIN oraz PN-EN polega na zmianie sposobu pomiaru temperatury nagrzewania badanych elementów w trakcie badania. Zgodnie z normą PN-EN 1363-1:2001 pomiar temperatury nagrzewania należy przeprowadzić za pomocą termometrów płytkowych, co wpływa na wielkość strumienia ciepłego docierającego do badanych próbek, gdyż pomiar za pomocą tego typu termometrów, w porównaniu z termoelementami płaszczowymi wymaganymi przez DIN 4201-2, wymaga, wg doświadczeń Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej, dostarczenia większej ilości energii w porównaniu z jej zapotrzebowaniem w przypadku pomiaru termoelementami płaszczowymi. Wynika to z budowy nowych termometrów, a konkretnie z bezwładności płytek stalowych, do których mocowane są termoelementy płaszczowe oraz na ograniczeniu strumienia ciepłego docierającego do spoiny pomiarowej termoelementu płaszczowego w wyniku zastosowania materiału izolacyjnego po przeciwnej stronie płytki.

Trasy kablowe, których długość powinna wynosić minimum 3 m, mocuje się do konstrukcji wsporczej w postaci płyt stropowych. Przewody i kable układa się na systemach nośnych tak, aby uwzględnić minimalny promień zgięcia kabla. W przypadku kanałów, korytek oraz drabin stosuje się dodatkowe obciążenie zastępcze mające zasymulować obciążenie od pełnego obłożenia kablami. Wartość maksymalnego dopuszczalnego obciążenia jest deklarowana przez zleceniodawców w dokumentacji badanych systemów, które mają być poddane ocenie. Najczęściej wartość obciążenia w przypadku tras na korytkach kablowych wynosi 10 kg/m korytka, natomiast w przypadku tras na drabinach kablowych – 20 kg/m drabiny. Ważnym elementem w przypadku tras kablowych na korytkach kablowych jest rozstaw profili nośnych, procent perforacji korytek, grubość blachy, z której wykonano korytka, a także rodzaj materiału użytego do wykonania korytka. Podobnie jest z trasami kablowymi na drabinach kablowych, z tym że bardzo istotny jest rozstaw profili drabiny

(rozstaw szczelbli), a także szerokość szczelbli. Od tych parametrów zależy bowiem nośność ogniowa oraz wielkość deformacji trasy, co decyduje o ciągłości obwodów, czyli o powstawaniu zwarć lub przerw w ciągłości żyły lub żył. Pojedyncze zamocowania wykonywane są w postaci pojedynczych uchwytów oraz pojedynczych obejm. Obejmy otaczają przewód lub kabel na całym obwodzie, podczas gdy uchwyty podpierają przewód lub kabel od spodu na części obwodu. W przypadku tych mocowań ważny jest ich rozstaw oraz długość odcinka podparcia przewodu lub kabla (szerokość obejm lub uchwytu).

O ciągłości dostaw energii i sygnału decyduje w dużym stopniu nośność ogniowa łączników łączących konstrukcje tras, uchwyty i obejmę z elementami budynków – najczęściej ścianami oraz stropami żelbetowymi. Utrata nośności (wysunięcie się kotwy lub osiągnięcie temperatury krytycznej przez trzpień) może nagle spowodować awarię zespołu kablowego w wyniku zmiany parametrów podparcia oraz w wyniku oddziaływań dynamicznych (wstrząsów i drgań). Widok zamontowanych elementów próbnych zespołów kablowych przed badaniem przedstawiono na fotografii 2.



Fot. 2. Widok zespołów kablowych zainstalowanych na stanowisku badawczym
Fot. arch. ITB

Badania ogniochronnych kanałów kablowych

Kanały kablowe są to konstrukcje wykonywane z płyt o właściwościach ogniochronnych. Są to najczęściej płyty silikatowo-cementowe, gipsowo-włóknowe, wermikulitowe oraz inne płyty charakteryzujące się właściwościami ogniochronnymi. Kanały te wykonuje się jako czterościenne, trójścienne lub dwuścienne. Płyty ogniochronne mogą znaleźć zastosowanie jako obudowa (pokrywa lub też czwarta ściana) w przypadku prowadzenia instalacji we wnękach wykonanych z innego rodzaju materiału, np. z betonu. W zależności od sposobu zamocowania kanałów do elementów budynku rozróżniamy kanały samonośne oraz kanały podwieszane na dodatkowej konstrukcji nośnej – najczęściej stalowej. Instalacje mogą być układane na własnych konstrukcjach nośnych lub na dnie kanału. Widok zamontowanych elementów kanałów kablowych przed badaniem przedstawiono na fotografii 3.



Fot. 3. Widok kanałów kablowych zainstalowanych na stanowisku badawczym
Fot. arch. ITB

Klasy oraz kryteria klasyfikacyjne

Utrzymanie ciągłości dostawy energii i sygnału ustalone wg przedstawionych procedur badawczych nie obejmuje sytuacji spadku napięcia lub zmniejszenia dopuszczalnego obciążenia instalacji w wyniku związanego z temperaturą wzrostu rezystancji przewodów wskutek ich nagrzania i ograniczonej wymiany ciepła z otoczeniem. Klasyfikacja (wymagania funkcjonalne) PH ustalana jest na podstawie badań odporności na palenie, wykonanych zgodnie z normą PN-EN 50200: 2003 i dotyczy zachowania ciągłości przeniesienia prądu lub sygnału w rozumieniu Dokumentu Interpretacyjnego nr 2 zawartego w dyrektywie *Wyroby budowlane*.

Klasyfikacja PH odnosi się do stałego oddziaływania przy umownie przyjętej temperaturze 842 °C. W Dokumentie Interpretacyjnym nr 2 przyjęto następujące klasy: PH 15, PH 30, PH 60, PH 90. Do uzyskania klasyfikacji niezbędne jest uzyskanie dwóch wyników dla danego przewodu lub kabla, w których zmierzony czas funkcjonowania jest równy lub przekracza ustalone czasy klasyfikacji.

Klasyfikacja P odnosi się do oddziaływań pożaru określonego standardową krzywą temperatura – czas wg PN-EN 1363-1:2001. W Dokumentie Interpretacyjnym nr 2 przyjęto następujące klasy: P 15, P 30, P 60, P 90, gdzie indeks liczbowy oznacza minimalny czas życia przewodu lub kabla mierzony w minutach.

Wymagania zachowania ciągłości dostaw energii i sygnału P w rozumieniu Dokumentu Interpretacyjnego nr 2, zawartego w dyrektywie *Wyroby budowlane*, dotyczą zachowania zdolności przewodów do rzeczywistego przewodzenia prądu lub przenoszenia sygnału od jego źródła do instalacji bezpiecznej w warunkach pożaru za pomocą obwodów zabezpieczonych przed działaniem ognia (np. kanały kablowe) lub dzięki zastosowaniu kabli uodpornionych na działanie ognia. Kryterium stanowi zachowanie ciągłości przeniesienia prądu lub sygnału przy danym systemie zamocowania.

Bardzo istotny jest rodzaj konstrukcji budynku, do której mocowana jest trasa kablowa (zespoły kablowe). Konstrukcja obiektu nie może wywoływać negatywnych oddziaływań, które nie zostały uwzględnione w badaniach.

(dokończenie na str. 79)

mgr inż. Jerzy Ciszewski*

Błędy w projektowaniu i wykonawstwie dźwiękowych systemów ostrzegawczych

Przekaz zrozumiałego komunikatu w przypadku zagrożenia pożarem jest jednym z podstawowych warunków przeprowadzenia sprawnej i efektywnej ewakuacji ludzi z pomieszczeń obiektu. Niestety istnieje wiele przyczyn, w wyniku których komunikaty nie oddziałują skutecznie, nie są i nie mogą być zrozumiałe, a więc nie wymuszają zaplanowanej przez projektanta reakcji ludzi przebywających w obiekcie. Popołnione na różnych etapach realizacji inwestycji błędy powodują, że efekty prac są dalekie od zamierzonych.

Błędy w projektowaniu

Błędy architektoniczne. Brak podstawowej wiedzy o zjawiskach akustycznych w obiekcie prowadzi do ewidentnych błędów związanych z projektowaniem przez architektów kształtem pomieszczeń. Zaprojektowanie równoległych ścian w pewnych przypadkach (małe odległości) powoduje powstanie fal stojących – modów. W wyniku tego występują gwałtowne różnice poziomów dźwięku w sąsiadujących miejscach odsłuchu (i pomiaru). Zjawisko to jest niezwykle trudne do wyeliminowania, gdyż zastosowanie nawet najbardziej efektywnych materiałów tłumiących prowadzi na ogół do ograniczenia wielkości odbić, ale przede wszystkim w zakresie wyższych częstotliwości, a więc nie dotyczy fal stojących.

Poszukiwanie najbardziej atrakcyjnych rozwiązań architektonicznych często prowadzi do nieliczenia się z innymi wymaganiami. We wznoszonych obecnie budynkach stosowane są gładkie ściany, m.in. z metalu i wielkich, szklanych tafli. Praktycznie uniemożliwia to uzyskanie krótkiego czasu pogłosu będącego jednym z warunków zrozumiałego przekazu.

Uwierzytelnianie projektów przez wykonanie symulacji komputerowych.

Projektanci instalacji dźwiękowych systemów ostrzegawczych (DSO) przy doborze i rozmieszczeniu głośników często posiłkują się komputerowymi symulatorami. Ma to pomóc przekonać weryfikatora o dobrze wykonanym projekcie. Stosowanie symulatorów bez odpowiedniego doświadczenia może jednak prowadzić do bardzo dużych błędów. Wynika to m.in. z przyjmowania współczynników pochłaniania na oko, bez precyzyjnej identyfikacji rodzaju podłoża.

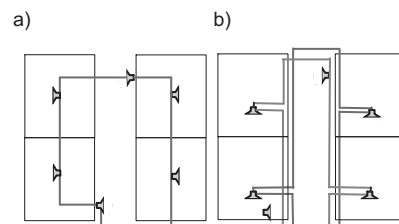
Błędy w projekcie elektrycznym. Tablica sterowań, opracowana zgodnie z założeniami zawartymi w scenariuszu rozwoju zdarzeń na wypadek pożaru, nie zawiera pełnych informacji o sposobach uruchamiania DSO. Sterowanie DSO sprowadza się do emisji komunikatów w całym budynku w wyniku reakcji czujek w zagrożonej strefie pożarowej. A przecież proces ewakuacji należy odpowiednio przygotować. Należy przede wszystkim powiadomić odpowiednie służby. Można to zrobić przez nadanie komunikatów kodowanych, uruchamianych w wyniku alarmu I stopnia, centrali sygnalizacji pożarowej (CSP). Z kolei komunikaty ewakuacyjne mogą być wzbudzone po uruchomieniu alarmu II stopnia. Często w przypadku bardzo dużych stref pożarowych, lub skomplikowanych konfiguracji pomieszczeń w budynku, ewakuacja powinna być realizowana etapowo. Odpowiedni sposób obsługi powinien być zawarty w tablicy sterowań.

Podział obiektu na strefy rozgłaszania w powiązaniu z istniejącymi strefami pożarowymi oraz przewidywanym sposobem ewakuacji. Poszczególne kondygnacje budynku są nadzorowane pętlami dozоровymi systemu sygnalizacji pożarowej SAP lub – w przypadku struktur pionowych – strefami dozоровymi, rozdzielonymi za pomocą izolatorów zwarców. W przypadku przewidywanej ewakuacji realizowanej jednoetapowo (w ramach strefy pożarowej) każdej kondygnacji stanowiącej strefę pożarową powinna być przyporządkowana pojedyncza strefa roz-

głaszania. Także klatce schodowej, stanowiącej strefę pożarową. Oczywiście możliwość pracy DSO jako systemu Public Address (PA) może wymuszać dalsze podziały. Często spotykanym błędem jest objęcie jedną strefą rozgłaszania całej kondygnacji, zawierającej kilka stref pożarowych, a przecież komunikaty ewakuacyjne powinny być nadawane jedynie w strefie zagrożonej pożarem. W pozostałych, przyległych strefach należy nadawać komunikaty alarmowe. Z błędami w podziale na strefy rozgłaszania są związane często identyczne teksty komunikatów dla stref zagrożonych pożarem i sąsiadujących.

Chęć obniżenia kosztów często dyktuje rezygnację ze stosowania wymaganych normą PN-EN 60849 *Dźwiękowe systemy ostrzegawcze* zdwojonych linii głośnikowych.

Na rysunku 1 pokazano złe i prawidłowe prowadzenie linii głośnikowych w obiekcie i sposób przyporządkowania głośników do linii. Stosowanie odpowiednich przewodów PH30/90 oraz wykorzystanie odpowiedniego osprzętu instalacyjnego gwarantuje prawidłową pracę w warunkach wysokiej temperatury pożaru, jednak nie zabezpiecza przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zdwojenie linii głośnikowych rozwiązuje problem do czasu wprowadzenia systemów DSO z aktywnymi głośnikami wyposażonymi w izolatory zwarców. Projektanci decydują się też na stosowanie systemu głośników zainstalowanych w korytarzach. Przeważnie jest to rozwiązanie nieprawidłowe. Tłumienie dźwięku przez



Rys. 1. Zasada prowadzenia zdwojonych linii głośnikowych: a – złe rozwiązanie; b – prawidłowe rozwiązanie

* Instytut Techniki Budowlanej

ściany, a także przez drzwi jest na tyle duży, że poziom dźwięku oraz poziom zrozumiałości w większości przypadków jest zbyt niski. Decyzja zastosowania głośników w korytarzach powinna więc być podjęta na podstawie analizy i przeprowadzonych obliczeń.

Brak koordynacji między projektem systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) – DSO może prowadzić do niedopuszczalnych rozwiązań polegających na jednoczesnym stosowaniu w danej przestrzeni sygnalizatorów akustycznych uruchamianych przez CSP, a także głośników należących do DSO. Jest to w oczywistej sprzeczności z wymaganiami zawartymi w § 25, pkt 2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80 poz. 563). Zastosowanie sygnalizatorów akustycznych może mieć uzasadnienie w pomieszczeniach technicznych o wyjątkowo dużym poziomie hałasu, w których może przebywać określona grupa ludzi doskonale znających obiekt i możliwości ewakuacji.

Wpływ oddziaływań środowiska elektromagnetycznego. Urządzeniami, które są szczególnie podatne na wpływ zakłóceń elektromagnetycznych, są: centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego (CDSO) i konsola z mikrofonem strażaka. W przeciwieństwie do CSP mają one znacznie mniejszą odporność na zakłócenia. Nie jest więc obojętne, w jakich pomieszczeniach będą zainstalowane te urządzenia. Podczas gdy CSP może być instalowana praktycznie w każdym pomieszczeniu w obiekcie, CDSO jest przeważnie umieszczona w pomieszczeniu ochrony budynku, centrum alarmowania. Są one zwykle odległe od silnych źródeł zakłóceń. Zastosowanie wyniesionej konsoli z mikrofonem strażaka w odrębnym pomieszczeniu jest praktycznie możliwe jedynie w przypadku połączeń światłowodowych, niewrażliwych na zakłócenia (oczywiście mających cechę PH 30). Ograniczenie to jest często lekceważone przez projektantów, którzy konsolę z mikrofonem traktują jako element PA (a więc nieposiadającą certyfikatu) i łączą z CSDO za pomocą zwykłych przewodów elektrycznych.

Priorytety. Jednym z podstawowych warunków prawidłowego działania DSO jest odpowiednia, wymagana normą PN-EN 60849 kolejność priorytetów

związanych z źródłami transmisji. Prawidłowa kolejność jest następująca:

- mikrofonem strażaka (często zainstalowany w konsoli);
- komunikaty zawarte w pamięci CDSO, uruchamiane przez obsługującego mikrofon;
- komunikaty zawarte w pamięci CDSO, uruchamiane przez CSP w wyniku alarmu pożarowego;
- konsola z mikrofonem pracująca jako element PA (przekaz zapowiedzi, reklama itp.);
- źródła muzyki, radio, odtwarzacz CD itp.

W wielu instalacjach w dużych obiektach typu hipermarket, konsole PA mają identyczny priorytet jak mikrofon strażaka. A więc jest możliwe zablokowanie przekazu głosowego komunikatu ewakuacyjnego w wyniku uruchomienia mikrofonu stosowanego na potrzeby np. reklamy.

Wyłączanie obocznych systemów rozgłaszania. W przypadku gdy w danej strefie rozgłaszania istnieją inne instalacje rozgłaszania, a taka sytuacja występuje często w dużych domach handlowych, w których każdy sklep, butik ma swój system głośnikowy (czasami jest to po prostu radio z kolumną głośnikową), DSO powinien mieć możliwość odłączenia tych instalacji w przypadku konieczności przekazania komunikatu. Zapewnienie prawidłowych warunków komutacji wymaga zastosowania modułów realizujących funkcję fail-safe, zainstalowanych w wydzielonych pożarowo wnękach instalacyjnych.

Wyłączanie automatycznej transmisji komunikatów. Projekt instalacji DSO powinien przewidywać możliwość przekazania z CSP do CDSO sygnału wyłączającego automatyczną transmisję komunikatów zawartych w pamięci centrali, a następnie w wyniku wciśnięcia dedykowanego przycisku, znajdującego się na CSP lub na Panelu Obsługi dla Straży Pożarnej, ponowne uruchomienie przekazu. Brak takiego połączenia silnie ogranicza wymaganą funkcjonalność CDSO.

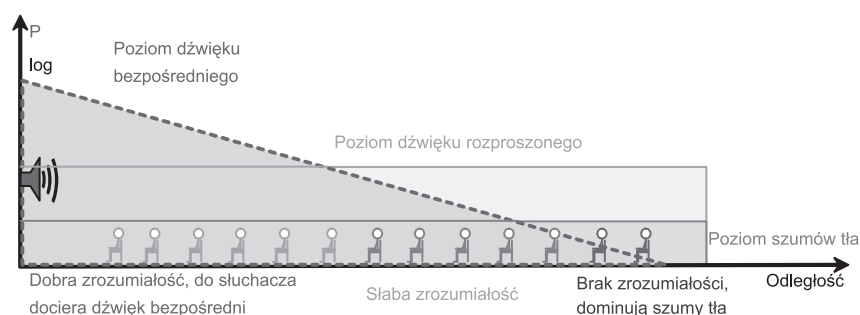
Zasilanie. Zgodnie z normą PN-EN 60849 czas pracy instalacji DSO w stanie dozoru, w warunkach braku zasilania podstawowego powinien wynosić 24 h. Po tym okresie energia zgromadzona w akumulatorach powinna umożliwić pracę systemu DSO z pełną mocą w ciągu 0,5 h. Niektóre CDSO, mogące pracować w trybie PA, w przypadku przejścia z zasilania podstawowego na za-

silanie awaryjne z baterii akumulatorów, redukują moc wyjściową wzmacniacza w celu wydłużenia czasu pracy, zmniejszenia pojemności akumulatorów. Ta opcja powinna być bezwzględnie zablokowana. W warunkach pożaru i konieczności przeprowadzenia ewakuacji ustalony, wymagany SPL powinien być zagwarantowany. Ogólnie – praca DSO w trybie PA nie powinna mieć jakiegokolwiek wpływu na okres pracy w trybie DSO w warunkach braku zasilania podstawowego.

Nieuwzględnienie przez projektanta faktu przebywania w obiekcie osób z upośledzonym słuchem. Zaprojektowanie odpowiednich rozwiązań, a więc: rozmieszczenie sygnalizatorów optycznych, tablic informujących, zastosowanie pętli indukcyjnych umożliwiających przekaz komunikatów do aparatów słuchowych za pośrednictwem pola magnetycznego powinno być przedmiotem rozważań na etapie tworzenia założeń do projektu.

Nieuwzględnienie rzeczywistego poziomu tła w nagłaśnianym pomieszczeniu. Poziom zrozumiałości przekazu jest silnie zależny od wielu czynników związanych z warunkami akustycznymi panującymi w pomieszczeniu, a także od parametrów toru elektroakustycznego. W pomieszczeniach (dużych) takimi czynnikami, które powinny być uwzględniane przez projektanta, są: poziom hałasu w pomieszczeniu (tło) oraz czas pogłosu związany bezpośrednio z właściwościami pochłaniania dźwięku przez podłogę, ściany, strop. Na rysunku 2 pokazano schematycznie wpływ środowiska akustycznego na zrozumiałość przekazu za pośrednictwem DSO. Pogorszenie jakości przekazu występuje w przestrzeni, w której zaczyna dominować dźwięk rozproszony. Z kolei komunikaty będą praktycznie niezrozumiałe w obszarze, w którym poziom szumów tła jest wyższy od poziomu dźwięku emitowanego przez aparaturę DSO. Przyjmuje się, że minimalna różnica między poziomem dźwięku wytwarzanego przez głośnik w danym miejscu a poziomem tła powinna być większa od 10 dB.

Najbardziej ewidentnym przykładem braku koordynacji prac projektowych jest Terminal 2 Lotniska Okęcie w Warszawie. Nieuwzględnienie w projekcie DSO poziomu hałasu wytwarzanego przez system oddymiania skutkowało brakiem możliwości jakiegokolwiek przekazu komunikatów. Poziom komunikatów emitowanych pierwotnie przez DSO wynosił



Rys. 2. Wpływ środowiska akustycznego na zrozumiałość przekazu

średnio 78 dB. Z kolei poziom tła wynikający z obecności dużej ilości osób przebywających w hali odlotów oraz działającej wentylacji bytowej wynosił 77 dB. Różnica 1 dB nie pozwalała na uzyskanie akceptowanej wartości RASTI (zgodnie z PN-EN 60849 wskaźnik zrozumiałości powinien przekraczać wartość 0,5).

Włączenie wentylacji oddymiającej halę odlotów powodowało dalszy wzrost poziomu hałasu do ok. 93 dB. W tych warunkach istniejąca instalacja DSO nie była słyszalna. Zastosowanie wysokosprawnych głośników tubowych o dużej mocy pozwoliło na uzyskanie odpowiednich poziomów przekazu i akceptowalnego poziomu zrozumiałości.

Nieuwzględnienie w procesie projektowania wpływu wysokiej temperatury na rezystancję żył linii głośnikowej objętej pożarem. Przyrost temperatury przewodu po 30 min pracy w warunkach pożaru, zgodnie z wykresem krzywej normowej, wynosi 822 °C, a po 90 min – 986 °C. Na podstawie tablicy 22.1 zawartej w Informatorze technicznym firmy Technokabel można oszacować zmiany rezystancji związanej z oddziaływaniem wysokiej temperatury. I tak, po 30 min rezystancja żył wzrasta ok. 4,2 razy, natomiast po 90 min przyrost rezystancji żył przewodów wynosi aż 4,8 razy. Z tego wynika, że nieuwzględnienie zmian rezystancji odcinka przewodu linii głośnikowej objętej pożarem może spowodować wystąpienie niedopuszczalnych (powyżej 10%) spadków napięcia, a to z kolei może prowadzić do zbyt niskich wartości poziomów dźwięku w zagrożonym obiekcie.

Nieuwzględnienie w projekcie wymagań rozmieszczenia elementów centrali DSO oraz wyposażenia pomieszczenia centrum alarmowego. Wymagane jest, aby:

- pomieszczenie znajdowało się w pobliżu wejścia do budynku a jego położenie nie zostało uzgodnione z PSP;

- dostęp do DSO był ograniczony tylko dla autoryzowanego personelu;

- w przypadku gdy CDSO nie mogła być zainstalowana w zabezpieczonej strefie, umieszczono ją w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu, natomiast konsolę z mikrofonem strażaka połączono z CDSO za pośrednictwem przewodów zapewniających ciągłość obwodu w warunkach pożaru;

- natężenie światła w pomieszczeniu wynosiło 100 – 500 lux;

- oświetlenie awaryjne było wystarczające do użytkowania wyposażenia w przypadku braku zasilania;

- warunki klimatyczne były następujące: temperatura $-5 \div 40$ °C; wilgotność względna $25 \div 90\%$; ciśnienie powietrza $86 \div 106$ kPa;

- odpowiednia ilość miejsca w pobliżu przedniej płyty CDSO umożliwiało dokonywanie wymaganych manipulacji;

- wysokości montażu urządzeń kontrolnych i wskazujących CDSO umożliwiały ich prawidłową obsługę;

- poziom tła w pomieszczeniu, w którym znajduje się konsola z mikrofonem strażaka, nie przekraczał 50 dB;

- w pomieszczeniu był stół o wymiarach umożliwiających rozłożenie dokumentacji obiektu i systemu.

Nieuwzględnienie w projekcie wymagań dotyczących konstrukcji oraz warunków tworzenia komunikatów ewakuacyjnych, alarmowych. Wymagane jest, aby:

- język komunikatów był zgodny z profilem obiektu;

- komunikaty były nagrane przez osoby o odpowiednich warunkach głosowych, w pomieszczeniu o kontrolowanym pod względem akustycznym środowisku, w którym poziom szumu nie przekracza 30 dB, a czas pogłosu nie jest większy niż 0,5 s, w zakresie częstotliwości $150 \div 10$ kHz;

- rodzaj alarmowego komunikatu ewakuacyjnego był zgodny z wymaga-

niami dla danego rodzaju obiektu. Komunikat ewakuacyjny mówiący o zakazie korzystania z wind w budynku bez wind świadczy o bezmyślności i lekceważącym stosunku projektanta do wykonywanej pracy;

- treść komunikatu była zgodna z propozycją zawartą w projekcie oraz z przyjętym sposobem ewakuacji;

- wzór sygnału ostrzegawczego był zgodny z wymaganiami.

Błędy w wykonawstwie

Zastosowanie materiałów i pokryć zastępczych. Bardzo często w procesie realizacji projektu wykonawca, w celu obniżenia kosztów, stosuje w pomieszczeniach zastępcze materiały. W tym przypadku nawet prawidłowo opracowany projekt architektoniczny uwzględniający wymagania wynikające z akustyki nie pozwoli na uzyskanie zadawalających rezultatów przekazu.

Nieprawidłowe prowadzenie instalacji przewodowej. Na fotografii 1 pokazano niechlujny montaż instalacji. Widoczne zgrubienie przewodu to połączenie dwóch odcinków przewodów HTKSH za pomocą lutowania (miękkiego!) – niska temperatura topnienia lutu). Także izolowanie połączenia za pomocą taśmy izolacyjnej jest błędem.



Fot. 1. Nieprawidłowe prowadzenie przewodów linii głośnikowych

Przewody linii głośnikowych, zgodnie z § 187, pkt 3 rozporządzenia w sprawie warunków technologicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru w ciągu minimum 90 min (w przypadku braku systemu tryskaczowego), a więc muszą mieć cechę PH 90. Także osprzęt instalacyjny powinien w warunkach pożaru pracować prawidłowo.

Na fotografii 2 pokazano ewidentne błędy w sposobie prowadzenia linii głośnikowej w korytku kablowym. Uszkodzona opona i izolacja przewodu może skutkować zwarcieniem w linii i w ten sposób wyeliminować całą linię głośnikową.



Fot. 2. Błędne prowadzenie linii głośnikowej w korytku kablowym

Brak zachowania zgodności faz układów drgających głośników. Często występującym błędem przy montażu głośników jest niekonsekwentny sposób podłączenia żył linii głośnikowej do zacisków transformatorów głośników nagłaśniających daną przestrzeń. Różnice w biegunowości połączenia powodują pracę membran głośników w przeciwfazie. Efektem tego są gwałtowne różnice w poziomie dźwięku i odczuwalne przez słuchacza przesunięcie kierunku, z którego dociera dźwięk. Błędem jest także połączenie w zgodnej fazie zespołu dwóch głośników, ustawionych tyłem do siebie.

Błędy w pomiarach zrozumiałości

Wykonana i odbierana instalacja powinna gwarantować odpowiedni poziom zrozumiałości przekazu komunikatów. Przyjęto zgodnie z wymaganiami

PN-EN 60849 jako jeden ze sposobów pomiar wskaźnika STI PA lub RASTI. Obie metody mają silne ograniczenia w zastosowaniu, określone w normie IEC 60268-16. Metody te zawodzą, gdy w torach akustycznych są stosowane systemy kompresji, ekspansji lub występują przejściowe stany nieustalone.

Decydujący się na wykorzystanie jednej z metod, np. STI PA, powinien dokonać pomiarów w dwóch różnych konfiguracjach:

- zrozumiałość we wszystkich wybranych punktach danego pomieszczenia, w przypadku transmisji sygnału modulowanego STI PA bezpośrednio do wejścia uniwersalnego CDSO;
- zrozumiałości we wszystkich wybranych punktach danego pomieszczenia, w przypadku transmisji sygnału modulowanego STI PA wprowadzanego do mikrofonu strażaka (konsoli z mikrofonem strażaka) za pośrednictwem „sztucznych ust”, a więc uwzględniając tło występujące w pomieszczeniu centrum alarmowego. Odległość między mikrofonem a sztucznymi ustami należy dobrać w zależności od zastosowanego mikrofonu.

W większości przypadków stosowana jest jedynie konfiguracja pierwsza. Tak więc ocena zrozumiałości nie

uwzględnia możliwości nadawania komunikatów bezpośrednio przez mikrofon, a uzyskane wartości indeksu STI są silnie zawyżone.

Błędy w eksploatacji

Wpływ zmian w aranżacji wnętrza na zrozumiałość. Często zmiana właściciela obiektu skutkuje wprowadzeniem zmian w przeznaczeniu, konfiguracji pomieszczeń, ich wyposażeniu i aranżacji. Po przeprowadzonych zmianach istniejący system DSO i rozmieszczenie głośników może nie gwarantować skutecznego przekazu. Należy więc przyjąć jako zasadę, że każda zmiana w pomieszczeniu powinna skutkować analizą wykonaną przez projektanta DSO.

Brak odpowiedniego serwisu. Krajowe przepisy wymagają serwisowania instalacji DSO przynajmniej raz w roku, jednak niektórzy właściciele budynków tego nie przestrzegają. Wychodzą z założenia, że kilkuletnia gwarancja na urządzenie DSO jest wystarczającym czynnikiem utrzymującym instalację DSO w odpowiedniej kondycji. Jest to nieporozumienie. Fakt ważności gwarancji w żadnym przypadku nie upoważnia administratora obiektu do rezygnacji z serwisowania DSO.

Wszystkie fot. Autor

Bezpieczeństwo pożarowe zbiorników stalowych...

(dokończenie ze str. 33)

W tym systemie piana gaśnicza wtryskiwana jest do paliwa u podstawy zbiornika, następnie przez paliwo unosi się do góry, gdzie nad powierzchnią paliwa tworzy gaśniczą i ochronną warstwę pianową. Może być ona wprowadzona do zbiornika przez rurociągi do transportu piany równomiernie rozmieszczone nad dnem zbiornika lub przez kolektory technologiczne napełniające zbiornik. Do tego rodzaju urządzeń gaśniczych należy stosować środki gaśnicze wytwarzające pianę, która nie jest zwilżana przez paliwa, np. fluoro-proteinowa lub AFFF. Nie mogą być one stosowane do paliw tzw. przekształconych, zawierających alkohole lub inne ciecze polarne, gdyż spowodują zniszczenie piany podczas przechodzenia jej przez warstwę paliwa. Nie mogą być również stosowane do cieczy o dużej lepkości, np. asfaltu i paliw podgrzanych do temperatury powyżej 100 °C, z powodu możliwości wrzenia wody wchodzącej w skład piany gaśniczej.

Główne zalety tego systemu:

- piana gaśnicza może być skutecznie podawana do zbiornika, gdyż nie napotyka prądów konwekcyjnych powietrza, powstających w czasie pożaru. Nie jest też narażona na warunki atmosferyczne, np. silny wiatr, intensywne opady deszczu, niskie temperatury;
- piana gaśnicza nie jest podawana bezpośrednio w strefę, w której występuje wysoka temperatura;
- występuje znacznie mniejsze prawdopodobieństwo uszkodzenia instalacji przy wybuchu w początkowej fazie pożaru oraz przez deformację płaszcza zbiornika, postępującą od góry;
- piana podawana przy podstawie zbiornika, wypływając przez ciecz palną na powierzchnię, powoduje mieszanie palnej cieczy, wskutek czego zmniejsza się temperatura górnych warstw cieczy w palącym się zbiorniku i tym samym zmniejsza intensywność palenia. Redukuje to również znacznie

zagrożenie wyrzutem palącej się ropy naftowej;

- są to urządzenia bardzo prostej konstrukcji, łatwe w utrzymaniu i konserwacji; potrzebują znacznie mniejsze ilości piany do ugaszenia pożaru zbiornika w porównaniu z urządzeniami, w których piana podawana jest od góry (przy podawaniu od góry piana trafia w płomień o temperaturze ok. 1100 °C, dlatego znaczna jej część ulega rozkładowi);
- są to urządzenia tańsze w porównaniu z podającymi pianę od góry.

W Polsce po raz pierwszy zastosowano urządzenia gaśnicze podające pianę do zbiornika u jego podstawy w 2004 r. podczas budowy dwóch zbiorników, każdy pojemności 100 000 m³. Prawdopodobnie tego nowego rozwiązania nie została jeszcze zweryfikowana w czasie pożaru.

*prof. dr hab. inż. Jerzy Ziółko
dr inż. Wiktor Lasota*

prof. dr hab. inż. Mirosław Kosiorek*

Bezpieczeństwo pożarowe stadionów piłkarskich

Mówiąc o bezpieczeństwie pożarowym stadionów piłkarskich rozpatruje się wszystkie aspekty związane z bezpieczeństwem podczas wielkich imprez, gdy na stosunkowo niewielkiej przestrzeni zgromadzone jest kilkadziesiąt, niekiedy ponad sto tysięcy ludzi. Pożary i tragedie na stadionach wywołane innymi przyczynami zdarzają się rzadko, lecz ich cechą charakterystyczną jest duża liczba ofiar śmiertelnych i rannych. Wypadki takie zdarzyły się na stadionach w:

- 1971 r. – Glasgow – 69 ofiar śmiertelnych, 140 osób rannych;
- 1974 r. – Turcji – 44 ofiary śmiertelne, 600 osób rannych,
- 1985 r. – Bradford (pożar) – 56 ofiar śmiertelnych, 200 osób rannych,
- 1985 r. – Heysel – 39 ofiar śmiertelnych, 200 osób rannych;
- 1989 r. – Sheffield – 95 ofiar śmiertelnych, ponad 200 osób rannych.
- 1988 r. – Katmandu – 100 ofiar śmiertelnych.

Wśród 5 tragedii, które zdarzyły się od 1971 r. w Europie, tylko jedna była spowodowana pożarem. Objął on znaczną część trybun, a źródłem ognia były palące się krzesła. Obecnie, z uwagi na wymagania dotyczące reakcji na ogień krzesła stadionowych, pożar taki jest niemożliwy, ale nie można wykluczyć pożaru wywołanego spalaniem materiałów przyniesionych przez widzów.

Duże stadiony piłkarskie, bo o nich będzie mowa, przeznaczone dla kilkudziesięciu tysięcy widzów mogą pełnić wiele funkcji. Poza meczami piłkarskimi odbywają się na nich imprezy artystyczne, są organizowane wystawy, pokazy sportowe itp. Jednocześnie zaplecze stadionów rozrasta się do dużych centrów handlowo-usługowych. Podczas rozgrywek publiczność jest na trybunach otaczających boisko, a tylko niewielka część uczestników jest na płycie boiska, natomiast podczas artystycznych niemal wszyscy uczestnicy znajdują się na płycie boiska. Należy więc rozpatrywać dwa scenariusze ewakuacji i co najmniej dwa scenariusze pożaru.

Kompleksy nazywane w skrócie stadionami z uwagi na funkcje, można podzielić na dwie części:

- stadion czyli płytę boiska i trybuny;
- budynek z zapleczem dla zawodników i obsługi, pomieszczenia techniczne, część handlowo-usługową, magazyny.

W skład całego kompleksu wchodzi jeszcze otoczenie, tzn. powierzchnie na które mogą się ewakuować uczestnicy, miejsca dla karet ratowniczych i na rozbicie namiotów lekarskich, powierzchnie manewrowe dla samochodów straży pożarnej, drogi dojazdowe dla VIP-ów, parkingi lub garaż w budynku.

O bezpieczeństwie obiektu, nie tylko w przypadku pożaru, ale i innych zdarzeń decydują:

- konstrukcja;
- rozwiązania architektoniczno-przestrzenne;
- wyposażenie;
- instalacje;
- organizacja.

Konstrukcja. Konstrukcja nośna trybun i zadaszenia powinna być statycznie niezależna od konstrukcji budynków związanych ze stadionem. W obliczeniach należy uwzględnić obciążenia tłumem (1 osoba na 0,3 m²) i dynamiczne – wywołane przez rytmicznie poruszającą się publiczność. Konstrukcja przekrycia powinna być tak zaprojektowana aby uszkodzenie jednego dźwigara nie powodowało postępującej katastrofy, i aby dźwigar nie runął na trybuny lub budynek. Przy obecnym poziomie wymagań dotyczących krzesła stadionowych nie może powstać pożar o znacznej intensywności, ale jak już wspomniano, należy się liczyć z tym, że materiały palne zostaną przyniesione przez publiczność. Jeżeli konstrukcja trybun i przekrycia jest prawidłowo zaprojektowana, a w przypadku stadionów zamkniętych zostanie zapewniony odpowiedni przepływ dymu, to nie ma potrzeby zabezpieczenia całej konstrukcji z uwagi na odporność ogniową.

Budynki wchodzące w skład kompleksu powinny być zaprojektowane zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z pewnymi modyfikacjami. Konstrukcję w stanie surowym należy wykonać z materiałów klasy reakcji na ogień A1 lub A2. Podobnie przekrycie trybun lub stadionu przy czym w przypadku przekryć przezroczystych można dopuścić materiały nie kapiące i nie odpadające pod wpływem ognia, a także nie rozprzestrzeniające ognia po powierzchni (klasa A1 lub A2-s1, d0 i B-s1, d0; jeżeli zastosowano szkło, to powinno być bezpieczne). W przypadku pełnego przekrycia stałego należy stosować klapy oddymiające, a w przypadku przekrycia ruchomego należy zapewnić rozsunięcie przekrycia w przypadku pożaru.

Rozwiązania architektoniczno-przestrzenne obejmują: drogi ewakuacyjne i drogi dostępu oraz wydzielenia pomieszczeń.

Ogólne zasady są następujące:

- należy zapewnić osobne drogi dostępu dla straży pożarnej i służb ratowniczych oraz drogi służące do ewakuacji;
- jeżeli zakłada się, że na płycie stadionu będą organizowane wystawy, występy itp., to z obu krótszych boków powinny znajdować się tunele ewakuacyjne przy czym z każdej strony należy zapewnić ewakuację wszystkich uczestników;
- drogi ewakuacyjne nie powinny się zwężać i należy na nich ograniczyć przeszkody utrudniające ewakuację (np. liczbe drzwi należy ograniczyć do niezbędnego minimum);
- należy zapewnić osobne drogi dla VIP-ów, zawodników i sędziów oraz publiczności;
- drogi ewakuacyjne i drogi dostępu powinny być wydzielone przegrodami klasy EI 60 lub REI 60;

*Instytut Techniki Budowlanej

- pomieszczenia o różnym przeznaczeniu muszą być wydzielone jako strefy pożarowe, przy czym można przyjąć, że wydzielone powinny mieć klasę odporności ogniowej EI 60 lub REI 60, z wyjątkiem pomieszczeń z urządzeniami bezpieczeństwa pożarowego i dyspozytornią i centralą sterowniczą, które powinny być wydzielone przegrodami EI 120 lub REI 120;

- elementy podziału wewnętrznego w stanie surowym powinny być wykonane z materiałów klasy A1 lub A2;

- drogi ewakuacyjne z trybun powinny przebiegać poziomo lub schodzić w dół;

- trybuny powinny być podzielone na sektory i segmenty;

- z każdego sektora należy prowadzić dwie, niezależne drogi ewakuacyjne;

- w symulacjach ewakuacji należy uwzględnić 25% ludzi starszych i niepełnosprawnych oraz możliwość blokady do 50% dróg; niezależnie od tego należy przyjmować współczynnik bezpieczeństwa co najmniej 1,3.

Wyposażenie. Wykończenie wnętrz powinno odpowiadać polskim przepisom techniczno-budowlanym, przy czym na drogach ewakuacyjnych posadzki powinny być wykonane z materiałów klasy A2 lub A2-s1, d0, odpornych na uderzenia. Nie wolno stosować przyklejanych wykładzin, które mogą się odspajać i na których mogą powstawać nierówności utrudniające ewakuację. Odrębną sprawą są krzesła stadionowe. W publikacjach pojawia się wymaganie aby spełniały one wymagania co najmniej klasy B. Niestety, klasę B można określić tylko dla płyt z których wytłoczone są fotele (metoda SBI), natomiast nie da się sprawdzić

klasyfikacji foteli tą metodą. W związku z tym na spotkaniu zorganizowanym z inicjatywy Komendy Głównej Straży Pożarnej ustalono wymagania wg metod którymi można badać fotele. Ustalono także metodę badania sztucznych nawierzchni.

Instalacje. Obiekt powinien być wyposażony w oświetlenie awaryjne, dźwiękowy system ostrzegawczy, system sygnalizacji pożaru, ręczne ostrzegacze przeciwpożarowe (ROP), rezerwowe źródło zasilania, a budynki w stałe wodne urządzenia gaśnicze, hydranty. Okablowanie powinno zapewniać dostawę energii i sygnału w ciągu 120 min i być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi lub powinno być poprowadzone okablowanie rezerwowe odrębną trasą. Ogólne zasady są podobne jak w przypadku komunikacji podziemnej.

Otoczenie stadionu. W odległości 10 m od stadionu powinny się znajdować obszary bezpieczne o powierzchni potrzebnej dla liczby osób, którą może pomieścić widownia (należy założyć 0,9 m² na osobę) oraz odrębne drogi dojazdowe dla ekip ratowniczych i straży pożarnej.

W Polsce nie sformułowano przepisów dotyczących bezpieczeństwa pożarowego stadionów. Podane w artykule zasady mają charakter ogólny. W rozwiązaniach szczegółowych można się kierować przepisami IOC, UEFA, FIFA oraz normą NFPA 101. Zaleca się projektowanie tryskaczy i hydrantów wg norm NFPA.

W artykule wykorzystano niektóre dane zawarte w referacie Pana C. A. Barendregt'a wygłoszonym na konferencjach: SITP w Zakopanem w marcu br. i w Kijowie w kwietniu br.

Elementy systemów oddymiania grawitacyjnego

(dokończenie ze str. 25)

Dodatkowo przy projektowaniu kurtyny aktywnej, automatycznie rozwijanej należy zwrócić uwagę na minimalizację wszelkich szczelin wokół kurtyny tak, aby utrzymać jej efektywność jako barierę dla rozprzestrzeniania się dymu (wartości graniczne dla szczelin zostały określone w PN EN 12101-1). Szczególną uwagę należy zwrócić na kurtyny swobodnie zwisające, które w warunkach pożarowych na skutek różnicy ciśnienia mogą się odchyłać, zmniejszając efektywną grubość warstwy dymu. Odchyłki powinny być zminimalizowane przez dokonanie właściwych obliczeń odchylenia (przykładowe metody obliczeniowe można znaleźć w normie brytyjskiej BS 7346-4) i zastosowanie odpowiedniego obciążenia dolnej krawędzi kurtyny (o odpowiednim cię-

żarze, ustalonym przez projektanta i firmę montażową).

Podjęciem decyzji, czy kurtyna będzie elementem stałym (nieruchomym), czy znajdzie się w gotowości do pracy dopiero po osiągnięciu ustalonego poziomu alarmu pożarowego (kurtyna aktywna), powinno zależeć na wymaganym stopniu funkcjonalności w obszarze działania kurtyny. Szczególnie duże możliwości projektantowi daje zastosowanie kurtyn aktywnych w obiektach, gdzie ze względów funkcjonalnych i estetycznych nie byłoby możliwe zastosowanie kurtyny o danej wysokości (np. pasaż obiektów handlowych, magazyny wysokiego składowania, w których kurtyny dymowe występują w przejściach między regałami, utrudniając lub uniemożliwiając w pełni wykorzystanie

możliwości magazynowych). Ważną zaletą kurtyn aktywnych i stałych wykonanych z tkaniny jest ich małe obciążenie konstrukcji, a co za tym idzie łatwy montaż (np. maksymalna waga kurtyny wysokości 8 m wynosi ok. 25 kg/m).

Wymagania dotyczące wymienionych elementów systemu oddymiania są określone w przytoczonych normach lub ogólnie znane jako zasady wiedzy technicznej, ewentualnie ukażą się w nowych wydaniach norm. Wraz ze wzrostem świadomości osób zajmujących się grawitacyjną i mechaniczną wentylacją pożarową oraz pojawieniem się nowych rozwiązań wzrastającym poziomem bezpieczeństwa powstających budynków.

mgr inż. Krzysztof Bagiński
Fot. archiwum Mercor SA

Przyszłość podłóg to żywice

Posadzki w obiektach sportowo-rekreacyjnych przez lata wykonywane były z betonu, lastryko, płytek ceramicznych, wykładzin PVC itp. Współczesne tempo prac budowlanych, a także zmieniające się wymagania higieniczno-sanitarne powodują konieczność stosowania nowoczesnych technologii. Jedną z nich są powłoki posadzkowe i ściennie na bazie żywic, szczególnie żywic epoksydowych.

Najpierw pomysły

Przed doбором systemu posadzkowego ważne jest, aby należycie ocenić stan techniczny podłoża: jego wytrzymałość na ściskanie, odrywanie czy poziom wilgotności. Cenne okazuje się wówczas wsparcie firmy Remmers, świadczącej bezpłatne kompleksowe doradztwo techniczne mające na celu uniknięcie problemów przy doborze odpowiedniego systemu i właściwej technologii wykonania. Laboratorium i służby techniczne firmy prowadzą także cykliczne szkolenia firm wykonawczych, specjalizujących się w realizacji powłok epoksydowych, z którymi są w stałym kontakcie na etapie wykonywania prac. Warto podkreślić, że dzięki bogatemu asortymentowi produktów firmy Remmers można dobrać optymalne rozwiązanie w zależności od warunków planowanego sposobu użytkowania, wymagań estetycznych oraz budżetu inwestycji, cechujące się najkorzystniejszym dla inwestora stosunkiem efektu do ceny.



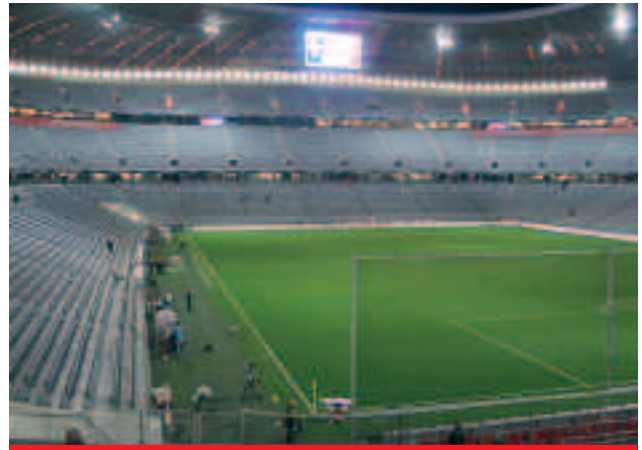
Obiekt sportowy Allianz – Arena w Monachium

... potem zrób

W przypadku podłoża nie w pełni wysezonowanego lub przy braku pewności co do poprawnego działania izolacji poziomej należy stosować **systemy otwarte dyfuzyjne**. Taki charakter ma grupa produktów znana na rynku pod nazwą **Remmers WD System**.

Jeśli podłoże ma wystarczające parametry wytrzymałościowe, a chcemy zwiększyć jego odporność na ścieranie oraz zapewnić ochronę przed wnikaniem wody, można zastosować **żywicę Epoxy BS 2000 jako grunt, a następnie Epoxy BS 3000 jako warstwę lakierniczą**. System taki ma grubość 0,34 mm, zachowa więc jakość i estetykę podłoża, a uzyskane zabezpieczenie będzie odporne na agresywne środowisko i mycie za pomocą urządzeń wysokociśnieniowych. System ten można stosować we wszystkich typach obiektów, zarówno na posadzkach, jak i na ścianach.

* REMMERS POLSKA Sp. z o.o.



Stadion Allianz – Arena w Monachium

Bez poślizgu...

Nowością w ofercie firmy Remmers jest **wypełniacz ADD 250 – granulaty dodawany bezpośrednio do żywicy Epoxy BS 3000 w celu uzyskania odpowiedniej klasy antypoślizgowej**. Nie zmienia on techniki układania warstwy lakierniczej, dzięki czemu oszczędza się na czasie wykonania powłoki oraz unika dużych ilości piasku, będącego podstawą innych systemów. **ADD 250** poprawia także odporność posadzki na ścieranie.

... i podnosząc wytrzymałość

Przy sprawnej i pewnej izolacji poziomej można zastosować jeden z dwóch systemów: **Remmers SL System** (samorozlewny) lub **Remmers Ceramix System** (na bazie barwionego kruszywa), **które zwiększają wytrzymałość mechaniczną i dynamiczną posadzki nawet o 100%**.

Powłoki wylewane (samorozlewne) powstające w **Systemie SL**, to zamknięte grubsze warstwy tworzywa sztucznego (grubości 1,5 – 2,5 mm) o jednolitych właściwościach powierzchni wypełniającej wszystkie drobne nierówności w podłożu betonowym. Specjalnie do wykonywania tego typu powłok opracowany został materiał **Epoxy HD Color**, tworzący jednolitą barwną posadzkę odporną na obciążenia mechaniczne i chemiczne. Do gruntowania i w razie potrzeby wyrównania podłoża zaleca się użycie żywicy konstrukcyjnej **Epoxy BH 100**.

W dowolnej barwie

System Ceramix zawiera konstrukcyjną żywicę epoksydową Epoxy UV 100 o podwyższonej oporności na promieniowanie UV. Do gruntowania oraz wykonania warstwy pośredniej, w której dodatkiem jest barwione kruszywo, używana jest **żywica Epoxy ST 100**. Dzięki takiemu rozwiązaniu możemy stworzyć dowolny układ kolorystyczny, wkomponowując w podłoże np. logo. Systemy tego typu cieszą się coraz większą popularnością, są często i chętnie stosowane przez projektantów. Użyto ich np. na stadionie Wembley czy Arena Monachium.

REMMERS POLSKA Sp. z o.o.
tel. (061) 816 81 00
faks (061) 816 81 34
<http://www.remmers.pl>
e-mail: budowle@remmers.pl



Nie top pieniędzy w basenie

Od razu zbuduj go z wykorzystaniem najlepszych produktów chemii budowlanej. Produkty Sopro tworzą niezawodny system w skład, którego wchodzi: szpachle, kleje, uszczelnienia i fugi. Profesjonalna trwałość, aby Twój basen był wyłącznie powodem do dumy i miejscem relaksu!



uszczelnienie

fuga

klej

Testowane w każdych warunkach.

dr inż. Anna Sokalska*

Wyroby do zabezpieczania niecek basenów kąpielowych pod wykładziny z płytek

Nieckę basenu wypełnia woda basenowa zawierająca aktywny chlor, a w przypadku basenów solankowych dodatkowo chlorek sodu. Temperatura wody wynosi: ok. 25°C dla basenów kąpielowych i ok. 38°C w przypadku basenów solankowych lub odkrytych z podgrzewaną wodą. Obrzeża niecek basenów odkrytych narażone są na działanie czynników atmosferycznych. Baseny czyszczone są za pomocą chemicznych środków dezynfekujących (zwykle 2% roztworu wodnego podchlorynu sodowego). Główne przyczyny prowadzące do uszkodzeń konstrukcji to korozja zbrojenia stalowego wywołwana działaniem jonów chlorkowych oraz erozyjne niszczenie betonu w wyniku przemarzania, na które narażone są baseny odkryte. Odpowiednich zabezpieczeń wymagają zarówno nowo wybudowane baseny, jak i baseny remontowane.

W przypadku żelbetonowych basenów kąpielowych i solankowych nie zostały opracowane odrębne dokumenty uwzględniające specyfikę ich eksploatacji, narażenia korozyjne i erozyjne oraz sposoby ich oceny, a także zasady doboru wyrobów i systemów zabezpieczeń. Wymagania jakim powinny odpowiadać wyroby i zabezpieczenia z nich wykonywane zawarte są w dokumentach krajowych w tzw. Zaleceniach Udzielania Aprobatach Technicznych ITB oraz w normach europejskich.

Wymagania techniczne na wyroby stosowane do zabezpieczania basenów kąpielowych i solankowych

Zestaw wyrobów do zabezpieczania basenów kąpielowych obejmuje zwykle:

- wyroby do gruntowania podłoża betonowych pod izolację wodochronną i pod uszczelnienia szczelin dylatacyjnych, stosowane głównie pod polimerowe izolacje i masy uszczelniające;
- wyroby do wykonywania izolacji wodochronnej;
- wyroby do uszczelniania miejsc newralgicznych (taśmy uszczelniające i masy uszczelniające szczeliny dylatacyjne);
- wyroby do klejenia wykładziny z płytek ceramicznych;
- wyroby do spoinowania wykładzin z płytek ceramicznych.

Podstawowym zabezpieczeniem basenów kąpielowych są izolacje wodochronne, odporne na działanie chemikaliów używanych w trakcie eksploatacji. Do wykonywania tych izolacji używane są zwykle trzy rodzaje wyrobów:

- mineralne, głównie polimerowo-cementowe;
- polimerowe;
- folie z tworzyw sztucznych.

Wymagania techniczne dotyczące właściwości użytkowych izolacji mineralnych i polimerowych z przeznaczeniem do stosowania w basenach kąpielowych określone są w Zaleceniach Udzielania Aprobatach Technicznych ITB (ZUAT-15/IV. 19/2005 pt. *Wyroby polimerowe. Emulsje przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych*, ITB Warszawa 2005 r. oraz ZUAT-15/IV. 13/2002 pt. *Wyroby zawierające cement przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych*, ITB Warszawa 2002 r.). Wymagania te podano w tabeli 1

Wymagania techniczne dotyczące właściwości użytkowych folii basenowych opracowywane są przez specjalistów do konkretnych potrzeb. Rozważane są wybrane właściwości użytkowe folii pozwalające na ocenę przydatności folii do izolacji basenów. Wykaz tych właściwości przedstawiony został w tabeli 2.

Wyroby do uszczelniania niecek basenowych, obejmujące masy uszczel-

Tabela 1. Wymagane właściwości użytkowe izolacji mineralnych i polimerowych

Właściwość użytkowa	Wymagania	
	izolacja mineralna	izolacja polimerowa
Przyczepność do podłoża betonowego i międzywarstwowa	≥ 0,5 MPa	≥ 0,5 MPa
Wodoszczelność	≥ 0,3 MPa	brak przecieku przy ciśnieniu min 0,15 MPa
Odporność na działanie mrozu oceniana: – zmianą wyglądu – przyczepnością do podłoża	przyczepność do podłoża ≥ 0,5 MPa, wodoszczelność ≥ 0,3 MPa	dopuszczalna nieznaczna zmiana barwy ≥ 0,5 MPa
Odporność na działanie wody o podwyższonej temperaturze (60°), określona przyczepnością do podłoża	≥ 0,5 MPa	≥ 0,5 MPa
Przepuszczalność pary wodnej	zgodnie z deklaracją producenta	zgodnie z deklaracją producenta
Maksymalne naprężenie rozciągające	≥ 0,4 MPa	≥ 0,4 MPa
Wydłużenie względne przy zerwaniu	> 8%	> 8%
Odporność na powstawanie rys podłoża	≥ 0,5 mm	≥ 0,5 mm
Odporność na agresję chemiczną środowiska, określona*)	brak zmian w wyglądzie, spadek przyczepności do podłoża nie większy niż 20%	brak zmian w wyglądzie, spadek przyczepności do podłoża nie większy niż 20%

* Instytut Techniki Budowlanej

niające i oraz taśmy uszczelniające do- bierane są na podstawie wymagań właściwości użytkowych podanych w dokumentach krajowych (Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB ZUAT-15/IV. 16/2007 pt. *Kity uszczelniające do izolacji wodochronnych w pomieszczeniach mokrych i w zbiornikach na wodę*, ITB Warszawa 2007 r.) lub opracowywane indywidualnie przez specjalistów. W tabeli 3 podano przy- kładowo wymagane właściwości użyt- kowe wyrobów o ruchomości szczelin mniejszej niż 7,5%.

Ocena przydatności wyrobów do kle- jenia i spoinowania wykładzin z płytek ceramicznych w nieckach basenowych dokonywana jest na podstawie sprawd- zienia właściwości użytkowych na zgodność z wymaganiami norm europejskich PN-EN 13888:2004 *Za- prawy do spoinowania płytek. Defi- nicje i wymagania techniczne* oraz PN-EN 12004:2007 *Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne*.

Dodatkowym wymaganiem dla wy- robów do klejenia i spoinowania jest ich odporność na agresję chemiczną środowiska występującego w base- nie, która powinna być sprawdzana na działanie zarówno wody baseno- wej (chlorowanej) lub zasolonej, w przypadku basenów solankowych, jak i na działanie środków dezynfe- kujących (roztworów wodnych pod-

Tabela 2. Wykaz właściwości użyt- kowych folii podlegających ocenie w przypadku zastosowania folii jako hydroizolacji nieck basenowych

Właściwości użytkowe folii	Właściwości użyt- kowe złącza folii
Parametry wytrzyma- łościowe przy rozcią- ganiu	wytrzymałość na ścinanie
Wytrzymałość na roz- dzieranie	wytrzymałość na oddzieranie
Odporność na zginanie	odporność na starze- nie termiczno-wodne
Wodoszczelność	odporność na agresję chemiczną środowiska*)
Odporność na agresję chemiczną środowiska*)	–
Odporność na sta- rzenie termiczne	–

*) Badania i kryteria oceny odporności che- micznej izolacji basenowych są obecnie prowadzone zgodnie z wymaganiami PN-EN 1504-2:2006 *Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności Część 2: Systemy Ochro- ny powierzchniowej betonu*

Tabela 3. Wybrane właściwości użytkowe wyrobów do uszczelniania dyla- tacji w basenach kąpielowych

Właściwość użytkowa	Wymagania	
	basen wewnątrz budynku	basen odkryty
Maksymalne naprężenie przy rozciąganiu	nie większe niż naprężenie maksymalne przy rozciąganiu dla stosowanego podłoża, niedopuszczalne zerwanie w podłożu	
Maksymalne naprężenie przy rozciąganiu w temperaturze –20 °C	–	jw.
Wydłużenie przy zerwaniu (przy maksymalnym naprężeniu) w temperaturze 23 °C	4R*)	
Wydłużenie przy zerwaniu (przy maksymalnym naprężeniu) w temperaturze –20 °C	–	4R*)
Właściwości mechaniczne przy stałym wydłużeniu	dla wyrobów elastycznych bez uszkodzeń	
Właściwości kohezji/adhezji w zmiennych temperaturach	–	dla wyrobów elastycz- nych bez uszkodzeń
Odporność na działanie wody o temperaturze 23 °C i 40 °C	zmniejszenie wydłużenia przy maksymalnym naprężeniu < 50% wydłużenie > 4R*), zmiana masy < 10%	
Właściwości adhezji/kohezji po działaniu wody	bez uszkodzeń lub wydłużenie przy zerwaniu > 4R*)	
Zmiana objętości	< 12%	
Odporność na spływanie	≤ 3 mm	
Odporność na agresję chemiczną środowiska	zmiana masy lub objętości zgodna z wymaganiami**)	

*) deklarowana ruchomość szczelin

**) wymagania w zaleceniach do aprobat europejskich

chlorynu sodowego). Pozytywna ocena odporności chemicznej wyrobów do klejenia i spoinowania jest wa- runkiem koniecznym do kwalifikacji ich jako wyrobów do basenów kąpie- lowych.

Ocena zniszczeń korozyj- nych zbrojenia w nieckach basenów remontowanych

Nowo wybudowane baseny kąpielo- we zabezpiecza się wyrobami, które uzyskały pozytywną ocenę właściwości użytkowych i potwierdzenie przydat- ności do stosowania do zabezpieczenia basenów, zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r.

W przypadku basenów remontowa- nych zalecane jest, przed przystąpie- niem do prac remontowych, przepro- wadzenie badań zagrożenia korozyj- nego stali zbrojeniowej w istniejącej otulinie betonowej. W celu dokonania tej oceny należy wykonać następujące badania:

- zawartości jonów chlorkowych w otulinie;
- głębokości penetracji jonów chlorkowych w płytę denną i ściany niecki (jeżeli występowanie jonów chlorko- wych zostanie stwierdzone);

- elektrochemicznych właściwości ochronnych otuliny betonowej wzglę- dem zbrojenia (jeżeli wymienione wcześniej badania nie dadzą jedno- znaczących wyników).

Ze względu na korozję zbrojenia sta- łowego lub innych elementów metalo- wych, maksymalna zawartość jonów chlorkowych w betonie, odniesiona do masy cementowej, nie powinna prze- kraczać 0,40% (PN-EN 206-1: 2003 *Be- ton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*).

Otulina betonowa zbrojenia wy- kazuje właściwości ochronne wzglę- dem zbrojenia wówczas, gdy stan zbrojenia jest pasywny (Zalecenia Udzielenia Aprobata Technicznych ITB ZUAT-15VI. 02/2004 *Wyroby do na- praw uszkodzonych konstrukcji z be- tonu*). W przypadku gdy badania wy- każą zanieczyszczenie betonu jona- mi chlorkowymi konieczne będzie usunięcie skażonej otuliny w ramach remontu.

Wymagane właściwości użytkowe wyrobów do naprawy niecki, a zwię- szcza do zabezpieczenia stalowego zbro- jenia przed działaniem jonów chlorko- wych, zawarte w ZUAT-15VI. 02/2004 będą pomocne przy doborze sposobu naprawy.

Stosowanie ramy STAR i wież schodowych

Na całym świecie testy ramy STAR zostały uwieńczono sukcesem. Użytkownicy są zachwyceni wydajnością i nie mogą doczekać się oficjalnego rozpoczęcia sprzedaży. Szwajcarzy są zadowoleni z możliwości mocowania poręczy bez użycia narzędzi. W Nowej Zelandii wszyscy są zdziwieni tym, jak szybko można zmontować 4 tys. m² rusztowania.

W Wörth (Niemcy), na budowie fabryki papieru Palm okazało się, że rama STAR w porównaniu tradycyjną ramą Blitz ma więcej zalet, a wraz z systemem rusztowań Allround bardzo dobrze rozwiązuje wpusty i wypusty. *Dzięki temu można znacznie skrócić czas montażu* – potwierdza **Bert Reinhard**, kierownik budowy firmy Gerüstbau Weigand AG z Karlsruhe.

W Zwifalten (Niemcy) podczas ustawiania rusztowania przy kościele (fotografia 1) monterzy firmy Wilhelm Gerüstbau GmbH z Aichtal na początku nie mogli się przyzwyczaić do



Fot. 1. Ramy STAR w połączeniu z rusztowaniem Allround przy kościele w Zwifalten

nowego mocowania poręczy za pomocą uchwyty zamykającego. Jednak po połączeniu kilku ram bardzo dobrze ocenili nowe rozwiązania niewymagające użycia narzędzi i pozwalające na szybsze wykonanie prac. *Dodatkowo dochodzi czynnik bezpieczeństwa, którego nie można nie doceniać, ponieważ poręcze nawet bez zamknięcia uchwyty są zabezpieczone przed przypadkowym wypadnięciem* – mówi **Reinhard Wilhelm**.

Wieże schodowe na potrzeby stadionów piłkarskich. W celu spełnienia wymagań związanych z Mistrzostwami Europy w piłce nożnej EURO 2008 w Austrii i Szwajcarii rozbudowane zostały istniejące obiekty sportowe w Innsbrucku i w Salzburgu. Na obu stadionach stworzono tymczasowe galerie i dzięki temu liczba miejsc siedzących na obu arenach praktycznie się pod-

woiła. Do komunikacji wykorzystane zostały wieże schodowe firmy Layher.

W Salzburgu wykonano 23 wieże schodowe na podejście wysokości 10,75 m. Zaprojektowane zostały jako konstrukcje 16-słupowe o obciążeniu komunikacyjnym 5,0 kN/m² na każdym poziomie. W tym przypadku nie można było wykonać tradycyjnego zakotwienia co 4 m i wieże schodowe przytrzymane są wyłącznie na najwyższym poziomie za pomocą poziomych łączników stalowych, które równocześnie służą jako pomost łączący wieżę schodową ze stadionem.

W Innsbrucku zastosowano wariant z 24 słupami (fotografia 2). Osiem przeciwbieżnych wież schodowych stworzyło podest wysokości 17,5 m, obciążenie przewidziano na 5,0 kN/m² na każdym poziomie. Wymagania dotyczące obciążenia komunikacyjnego wynikają z różnych, lokalnych przepisów. Trzy przeciwbieżne wieże schodowe stworzyły w Innsbrucku potężny kompleks schodów.



Fot. 2. Wieże schodowe na stadionie piłkarskim w Innsbrucku

Dwa ciągi schodów, obracając się o 180°, w formie spirali pną do góry. Wieżę schodową podzielono na trzy części, przy czym każda wyższa część nie przekazuje obciążeń słupów na część niższą. Konstrukcja stalowa wysokości 12 m przejmuje przypadające obciążenia i usztywnia wolno stojące wieże. Taki hybrydowy rodzaj konstrukcji, w której słupy wysokości 12 i 6 m stoją na dźwigarach stalowych, podczas gdy biegi schodów są tradycyjne, był pomysłem działu technicznego firmy Layher. Dzięki know-how firmy Layher można było również zapewnić wymaganą wysokość wynoszącą 2,20 m. W najbardziej obciążonych obszarach do przeniesienia obciążeń zastosowano podwójne słupy. Wieże schodowe w Innsbrucku ze względów bezpieczeństwa zostały wykonane bez szczeelin.

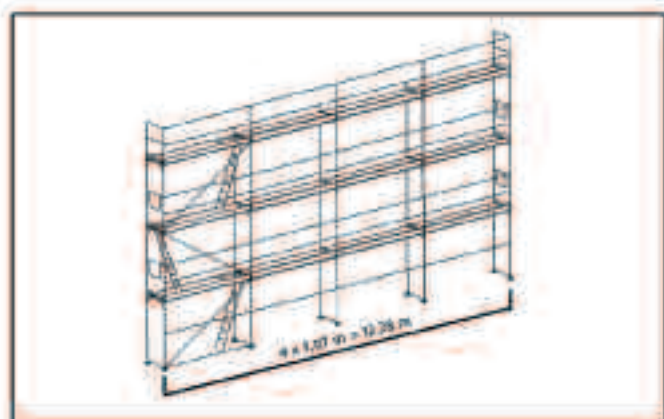
► Leasing rusztowań

Layher®



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

Więcej możliwości. Ten system rusztowań.



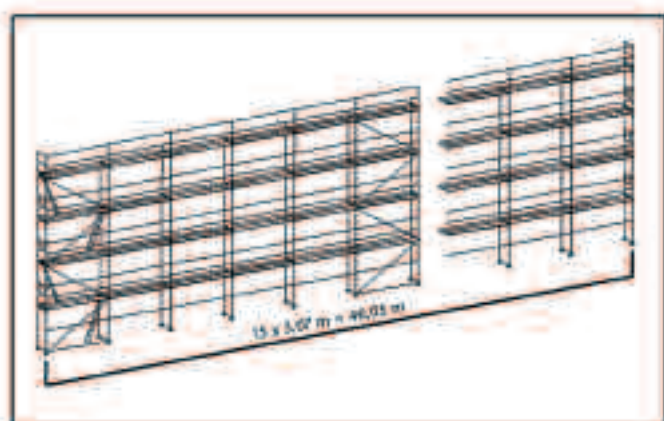
► **Rusztowanie ramowe Layher BLITZ o powierzchni roboczej 103,15 m²**

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 Kępczyński tel. 0 509 255 000
9x xxx, 2x xxx: Dariusz Tomaszewski tel. 0 509 255 009
4x xxx, 3x xxx: Wojciech Kalanaga tel. 0 509 255 004
5x xxx: Grzegorz Stochel tel. 0 509 255 006
6x xxx: Maciej Gwóźdź tel. 0 509 255 007
7x xxx: Tomasz Śmiałczak tel. 0 509 255 002
8x xxx: Adam Gępczyński tel. 0 509 255 003
Kierownik sprzedaży: Michał Buczek 0 510 210 844

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, telefaks: 0048 22 720 69 11

Magazyn Layher Sp. z o.o.:

55-075 Bielany Wrocławskie, ul. Kolejowa 6
telefon: 0048 71 311 22 16, telefaks: 0048 71 311 20 68

Przedstawiciele EFL:

EFL O/Poznań Al. Solidarności 46: Robert Radziński tel. 0 691 403 633
EFL O/Warszawa ul. Powązkowska 44 c: Tomasz Ferenc tel. 0 651 480 956
EFL O/Katowice ul. Ceglana 4: Piotr Adamczyk tel. 0 693 403 673
EFL O/Wrocław Plac Orlik Lwówecki 1: Stanisław Kłosewicz 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,
- aktowa spółka lub statut wraz z dokonanymi zmianami (dot. spółek cywilnych, handlowych, spółek osobowych oraz komandytowych i udziałowców),
- zaświadczenie o numerze identyfikacyjnym REGON,
- zaświadczenie o numerze identyfikacji podatkowej NIP,
- bankowa karta kredytowa podpisana,
- 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 ostatnie 12 miesięcy.

Niniejsza oferta została przygotowana bez analizy kredytowej i nie stanowi oferty w rozumieniu przepisów Kodeksu Cywilnego. Przedmiotem przygotowania oferty są jedynie poglądowe szacunki, przedstawione w tabelkach dokumentów i danych statystycznych informacyjnej.



Europejski
Fundusz
Leasingowy

Wszystko
w leasingu

AUTOSTRADA – POLSKA 2008

Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego AUTOSTRADA – POLSKA to największa i najbardziej ceniona w Europie Środkowowschodniej impreza branży drogowo-mostowej, w której udział bierze większość firm związanych z budową dróg i autostrad, inżynierią ruchu oraz bezpieczeństwem drogowym. Targi te od lat są bardzo dobrze postrzegane i oceniane przez wystawców i z roku na rok cieszą się coraz większym zainteresowaniem.

14 – 16 maja br. odbyły się w Kielcach XIV Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego AUTOSTRADA-POLSKA, zorganizowane przez Targi Kieleckie, pod patronatem Ministerstwa Infrastruktury, Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Ogólnopolskiej Izby Gospodarczej Drogownictwa, Krajowej Izby Gospodarczej oraz Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa. Towarzyszyły im IV Międzynarodowe Targi Infrastruktury TRAFFIC-EXPO, X Międzynarodowe Targi Maszyn Budowlanych i Pojazdów Specjalistycznych MASZBUD oraz II Targi Technologia i Infrastruktura Lotnisk TIL. W uroczystym otwarciu targów udział wzięli m.in.: Minister Infrastruktury Cezary Grabarczyk, Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Infrastruktury Zbigniew Rapciak, Generalny Dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Lech Witecki, Dyrektor Instytutu Badawczego Dróg i Mostów Leszek Rafalski, parlamentarzyści, władze miasta i regionu.

Wystawcy i ich oferta

Na wystawie swoją ofertę zaprezentowało ponad 800 firm z 26 krajów. Chętnych było znacznie więcej, lecz 38 tys. m² powierzchni wystawienniczej zostało w pełni zagospodarowane. Podobnie jak przed rokiem sporządzono nawet listę rezerwową potencjalnych wystawców. Obecnie ponad 1/3 powierzchni wystawienniczej już została wynajęta na targi AUTOSTRADA-POLSKA 2009. Prezes zarządu Targów Kieleckich **Andrzej Mochoń** powiedział: *ośrodek kielecki nie jest w stanie pomieścić wszystkich chętnych. Zainteresowanie branżą i targami dla tego sektora jest olbrzymie. Dlatego podejmujemy inwestycje, dzięki którym powierzchnia wystawiennicza w Kielcach wzrosła o kolejne 17 tys. m². Dysponować będziemy halami o powierzchni 47 tys. m² i zwiększymy ekspozycję zewnętrzną. Należy więc spodziewać się, że w przyszłości na targach AUTOSTRADA-POLSKA będą mogli wystawiać się wszyscy chętni.*

Tradycyjnie wśród wystawców były znane i liczące się krajowe firmy, m.in.:

- **LOTOS Asphalt** – producent asfaltów drogowych, klasycznych, modyfikowanych oraz emulsji asfaltowych;
- **TITAN Polska** – oferuje profesjonalne doradztwo techniczno-projektowe oraz skuteczne i ekonomiczne rozwiązania geotechniczne: zabezpieczanie ścian głębokich wykopów; wzmocniania i stabilizacji nasypów; stabilizacji osuwisk; zabezpieczania skarp i zboczy; tunelowania; fundamentowania specjalistycznego i wzmocniania fundamentów; technologia TITAN jest stosowana w przypadku nowo budowa-



Stoisko firmy ViaCon Polska nagrodzone Medalem Targów Kielce

nych obiektów oraz remontowanych i modernizowanych istniejących;

- **ViaCon Polska** – czołowy na polskim rynku producent rur i konstrukcji podatnych do budowy przepustów, tuneli, przejść, przejazdów pod drogami kolejowymi i kołowymi, przejść dla zwierząt oraz remontu i modernizacji mostów, przepustów i wiaduktów, a także dystrybutor geosyntetyków;

- **CONSOLIS Polska** – producent betonowych elementów prefabrykowanych do budowy obiektów infrastruktury drogowej – mostów, tuneli, wiaduktów, ekranów akustycznych, garaży wielopoziomowych, wśród których są: pełne płyty mostowe, dźwigary z belek strunobetonowych typu odwrócone „T” lub typu „J”, belki mostowe skrzynkowe;

- **Rettenmaier Polska** – przedstawiciel firmy „Rettenmaier & Sohne GmbH + Co – producenta naturalnych włókien celulozowych przeznaczonych do stabilizacji SMA typu Arbocel ZZ 8/1 oraz Viatop Premium.

Jak co roku najliczniej prezentowane były nowoczesne maszyny i urządzenia budowlane (do produkcji betonu, robót ziemnych, transportu pionowego i poziomego materiałów), a następnie: materiały i surowce do budowy dróg i obiektów inżynierskich (kruszywa, cement, beton); technologie stosowane w geotechnice; elementy infrastruktury podziemnej; urządzenia i farby do znakowania oraz elementy infrastruktury związane z eksploatacją dróg i autostrad. Nie zabrakło także firm zajmujących się wykonawstwem mostów, wiaduktów i tuneli, firm consultingowych, ubezpieczeniowych, stowarzy-

Cementy dla Twojej wygody



Standard

Cement uniwersalny. Cechuje się dobrą przyczepnością oraz łatwą urabialnością. Idealny do zwykłego betonu, betonu na fundamenty i stropy, zaprawy murarskie i tynkarskie.

Ekspert

Cement do betonu o dużej wytrzymałości. Pozwala uzyskiwać wytrzymałe konstrukcje w krótkim czasie. Idealny do szybkiej rotacji form i szalunków.

Lepo

Specjalny cement murarski. Nadaje zaprawom większą plastyczność oraz pozwala uzyskać gładsze powierzchnie. Nie wymaga dodawania wapna.

Specjal

Cement do środowisk agresywnych. Idealny do wytwarzania trwałych, szczelnych i odpornych betonów.

Poważna budowa zawsze opiera się na sprawdzonych produktach. Nowa linia cementów workowanych Lafarge to szeroki wachlarz zastosowań i łatwość aplikacji.

INFOLINIA: 0 800 23 63 68 (0 800 CEMENT)
www.lafarge-cement.pl

szęń branżowych. Wszystkie ekspozycje prezentowały się niezwykle okazale, a szczególnie te na terenie zewnętrznym, gdzie można było obejrzeć dynamiczne pokazy sprzętu budowlanego. Ofertę targową obejrzało ponad 15 tys. zwiedzających.

Imprezy towarzyszące

Targom AUTOSTRADA-POLSKA towarzyszył bogaty program konferencji naukowo-technicznych, seminariów i prezentacji firm, charakter targów polega bowiem nie tylko na wymianie doświadczeń i kontaktów czy zawiązywaniu interkorporacyjnych relacji partnerskich, ale także mają one wymiar szkoleniowy. Wszystkie spotkania cieszyły się bardzo dużym zainteresowaniem. Udział w nich wzięło ponad 800 osób, co potwierdziło, że omawiane zagadnienia są bardzo ważne dla środowiska inżynierskiego.

W pierwszym dniu (14.05.2008) targów odbyła się **konferencja prasowa z udziałem Ministra Infrastruktury Cezarego Grabarczyka, Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Infrastruktury Zbigniewa Rapcia, Generalnego Dyrektora Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Lecha Witeckiego oraz Dyrektora Instytutu Badawczego Dróg i Mostów Leszka Rafalskiego**. Najwięcej pytań dotyczyło Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2008 – 2012. Minister Grabarczyk stwierdził, że: *dzięki planowanej zmianie prawa o zamówieniach publicznych, nowelizacji ustawy drogowej oraz ustawy o ochronie środowiska skrócimy czas przygotowania inwestycji i przyspieszymy tempo budowy dróg i autostrad... Zdążymy przed pierwszym gwizdkiem na Euro 2012*. Okazuje się, że największą barierą realizacji programu nie jest wcale brak środków finansowych, lecz niedoskonałe polskie prawo, a dokładnie procedury przetargowe i budowlane. Przedstawiciele Ministerstwa zapewniają, że zostanie ono zmienione do końca br. i wówczas zostanie odblokowanych wiele inwestycji, gdyż dysponujemy odpowiednim potencjałem wykonawczym i surowcowym. Więcej informacji o realizacji programu budowy dróg w „Materiałach Budowlanych 4/08” (str. 68 – 71).

Bardzo interesująca była konferencja **„Mosty w 3 miesiące” (14.05.2008 r.), zorganizowana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów we współpracy z Polskim Kongresem Drogowym**, podczas której omówiono innowacyjny projekt o tym samym tytule. Celem projektu jest wdrożenie nowoczesnej technologii realizacji obiektów mostowych o rozpiętości przęseł do 80 m, umożliwiającej skrócenie czasu realizacji inwestycji, polegającej na uprzemysłowieniu dużej części procesu technologicznego. Przyspieszenie i uprzemysłowienie budowy mostów zostanie osiągnięte przez opracowanie nowych:

- konstrukcji i technologii montażu elementów żelbetowych umożliwiających budowę podpór mostowych z ograniczeniem deskowania (w Polsce nie ma bowiem systemu prefabrykacji podpór mostowych);
- konstrukcji i technologii montażu przęseł mostów kolejowych o niskiej wysokości ustroju oraz przęseł mostów drogowych;
- połączeń prefabrykatów w łukowych mostach żelbetowych;
- rozwiązań wyposażenia mostów.

Do budowy elementów nośnych obiektów nadal będą stosowane stal (w tym kształtowniki stalowe grubościennne) i beton (beton towarowy o wysokiej szczelności i wytrzymałości), natomiast w elementach wyposażenia będą wykorzystywa-



Konferencja prasowa podczas targów AUTOSTRADA – POLSKA 2008. Od lewej: Cezary Grabarczyk – Minister Infrastruktury; Zbigniew Rapcia – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Infrastruktury; Lech Witecki – Generalny Dyrektor GDDKiA

ne nowe materiały: blachy, kształtowniki i płyty sandwichowe aluminiowe; stal nierdzewna; betony z kruszywami lekkimi; tworzywa PC i PCC o szczególnych właściwościach (np. do klejenia elementów, do mocowania kotew); pręty zbrojeniowe trwale zabezpieczone antykorozyjnie; systemy malarskie na powierzchnie metalowe na bazie związków nieorganicznych; systemy polimerowe na powierzchnie betonowe izolacyjno-nawierzchniowe. Obecnie w celu przyspieszenia budowy obiektów mostowych stosuje się: beton towarowy, układanie nawierzchni za pomocą zestawu maszyn; deskowania inwentaryzowane; prefabrykowane konstrukcje stalowe.

Projekt „Mosty w 3 miesiące” realizowany jest przez międzynarodowe konsorcjum instytucji naukowych, biur projektowych i przedsiębiorstw budownictwa infrastrukturalnego, którego członkami są: Politechnika Lubelska, Politechnika Rzeszowska, Mostmar, Mostar-Pol, Intop Tarnobrzeg, Intop Szczecin, MS Dobra, Promost Consulting Rzeszów, Europrojekt Gdańsk, Projekt Bielsko, Schmitt Stumpf und Partner Ingenieurgesellschaft mbH Munchen i koordynowany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Podczas spotkania zaprezentowano również już stosowane szybkie i efektywne technologie i rozwiązania budowy mostów, w referatach:

- „Szybkie metody realizacji inwestycji w technologii PERI” (więcej informacji na str. 68 – 69 w tym numerze);
- „Alternatywne rozwiązania połączeń prefabrykatów w prętowych ustrojach prętów nośnych”;
- „Nowoczesność w ochronie antykorozyjnej mostów”;
- „Metody przyspieszające budowę mostów. Doświadczenia zagraniczne” (więcej informacji na ten temat można znaleźć w „Materiałach Budowlanych” nr 4/2008);
- „Racjonalizacja metod budowy podpór mostów małych i średnich”;
- „Alternatywne rozwiązania połączeń prefabrykatów w prętowych ustrojach nośnych mostów”.

W drugim dniu targów (15.05.2008 r.) odbyła się konferencja **„Aktualne kierunki utrzymania dróg publicznych” zorganizowana przez Świętokrzyski Klub Drogowca, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP Oddział w Kielcach, Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad – Oddział w Kielcach**. Udział w niej wzięli przedstawi-

cele samorządów, administracji różnych szczebli, organów przygotowania i realizacji zadań z zakresu infrastruktury drogowej. Podczas spotkania omówiono m.in. utrzymanie dróg publicznych, nowoczesne metody oznakowania poziomego, wpływ szorstkości na bezpieczeństwo ruchu drogowego, efektywne zastosowanie konstrukcji wsporczych, monitoring mostów sprężonych oraz odwodnienia liniowe.

Dla przedstawicieli administracji drogowej **Instytut Badawczy Dróg i Mostów zorganizował seminarium „Nowoczesne metody i materiały do poprawy stanu drogowych obiektów inżynierskich”** (15.05. 2008 r.), podczas którego wygłoszono referaty:

- „Prezentacja projektu ARCHES”;
- „Wizja infrastruktury drogowej w Europie w 2040 r.”;
- „Wzmacnianie drogowych obiektów mostowych z użyciem taśm FRP”;
- „Rola próbných obciążeń w diagnostyce konstrukcji mostowych w wybranych krajach Unii Europejskiej”;
- „Ocena stanu sprężenia przęseł obiektów mostowych na podstawie próbnego obciążenia”;
- „Zastosowanie betonu ultrawysokiej wytrzymałości w konstrukcjach mostowych”.

Projekt ARCHES (Assessment and Rehabilitation of Central European Highway Structures – Ocena stanu i metody napraw drogowych obiektów inżynierskich w Europie Centralnej) koordynowany jest przez IBDiM w 6. Programie Ramowym Unii Europejskiej. Strategicznym celem projektu jest zniwelowanie różnicy w standardach technicznych drogowych obiektów inżynierskich w krajach starej Unii Europejskiej, Europy Środkowej i Centralnej, ze szczególnym uwzględnieniem nowych krajów członkowskich Unii.

Przemysłowy Instytut Maszyn Budowlanych zorganizował seminarium „Bezpieczeństwo techniczne maszyn budowlanych i żurawi” (15.05.2008 r.), na którym specjaliści omówili prognozy produkcji maszyn budowlanych; prawo techniczne w Unii Europejskiej; bezpieczeństwo eksploatacji żurawi; bezpieczeństwo dźwignic na Ukrainie.

Podczas trzech dni targowych na stoisku **Stowarzyszenia Producentów Cementu** odbywały się konsultacje w ramach których można było uzyskać odpowiedzi m.in. na pytania: dlaczego warto budować drogi betonowe i jak je budować? Na świecie 3 – 6% dróg ma nawierzchnie betonowe. W Niemczech stosunek wybudowanych nawierzchni betonowych do asfaltowych wynosi obecnie 62:38. W Republice Czeskiej nawierzchnie betonowe ma ok. 65% nowych autostrad, a w Belgii 60% dróg wiejskich i 40 % autostrad, natomiast w Wielkiej Brytanii i Austrii po 50%.

Za betonem przemawia wiele aspektów. Najważniejsze zalety nawierzchni betonowych to: trwałość; brak zjawiska koleinowania; większe bezpieczeństwo; niższy koszt eksploatacji; dostępność krajowych surowców; możliwość recyklingu. Trwałość nawierzchni betonowych jest średnio 2,5 ÷ 3,5 razy większa niż asfaltowych, a przy zastosowaniu betonów wysokowytrzymałościowych nawet ok. 7 razy. Z danych niemieckich wynika, że po 23 latach eksploatacji dróg o nawierzchni betonowej tylko 5% nawierzchni wymaga napraw.

Zalety nawierzchni betonowych spowodowały, że zaczynają one być doceniane również w Polsce. W 2006 r. oddano do eksploatacji autostradę betonową A4 na odcinku między Wrocławiem a Krzywą długości 92 km, a na początku 2007 r.

w technologii betonowej rozpoczęto budowę kolejnego odcinka autostrady A4 (Zgorzelec – Krzyżowa) długości 51,3 km. Nawierzchnię betonową zastosowano również na modernizowanej dwujezdniowej drodze krajowej nr 8 Warszawa – Katowice między miejscowościami Polichno i Wolbórz.

Nowoczesna technologia betonowa „whitetopping” stosowana jest w Polsce również do wzmacniania silnie skoleinowanych nawierzchni bitumicznych. Polega ona na ułożeniu warstwy betonowej na uprzednio wyrównanej nawierzchni bitumicznej. Zastosowano ją m.in. na drodze krajowej nr 81.

Medaliści targów

Podczas targów AUTOSTRADA-POLSKA 2008 przyznano Medale Targów Kielce za wyroby, technologie i urządzenia wyróżniające się innowacyjnością i jakością. Otrzymały je firmy:

- **Sommer Polska Sp. z o.o.**, za tylnozsypową naczepę siodłową SOMMER SKL 36;
- **Drotest Sp. z o.o.**, za geosiatki nowej generacji TriAx;
- **Gervasi Polska Sp. z o.o.**, za naczepę;
- **Polbud-Pomorze Sp. z o.o.**, za technologię robót w badaniu geologicznym i geotechnicznym.

Natomiast wyróżnienia przyznano firmom:

- **Hobas System Polska Sp. z o.o.**, za przepust/przejście dla zwierząt;
- **Dolnośląskie Surowce Skalne Sp. z o.o.**, za uruchomienie produkcji kruszyw amfibolitowych;
- **ACO Elementy Budowlane Sp. z o.o.**, za separator substancji ropopochodnych;
- **Tech Service Polska Sp. z o.o.**, za mieszarkę KOMPATTO do produkcji betonów lekkich.

Mieszarka KOMPATTO wyposażona jest w zdalne sterowanie, dozownik wody, wagę elektroniczną oraz regulator czasowy. Po zamontowaniu na podwoziu samojednym można ją łatwo przemieszczać. Dzięki nowatorskiemu systemowi łopatek umożliwia dokładne mieszanie składników. W ciągu 5 min. można wyprodukować i przepompować 1 m³ mieszanki/zaprawy, a w ciągu godziny 10 – 12 m³. Mieszarka KOMPATTO wyróżnia się cichą pracą. Umożliwia pompowanie zaprawy/mieszanki na odległość do 80 m w poziomie i w pionie do 30 m.

Geosiatka trójosiowa TriAx (georuszt), do wzmacniania słabego podłoża gruntowego, produkowana jest z wytłaczanego arkusza polipropylenowego, w którym wykonuje się odpowiednio rozmieszczone otwory i rozciąga materiał do uzyskania odpowiedniej struktury. Badania sztywności w trzech kierunkach wykazały, że TriAx ma bardzo dużą wytrzymałość we wszystkich kierunkach działania obciążenia. Kształt i grubość żeber oraz struktura georusztu wpływają na stopień unieruchomienia i skuteczność warstwy zbrojonej. Dzięki zastosowaniu georusztu trójosiowego TriAx można zmniejszyć grubość niezbędnej warstwy kruszywa oraz ilość gruntu, który trzeba odspoić i wywieźć. Minimalizuje to czas wykonania inwestycji oraz jej koszty.

Medale Targów Kielce za aranżację stoiska otrzymały m.in. firmy: **VIACON POLSKA; STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW CEMENTU; MOSTOSTAL WARSZAWA; WARBUD; STRABAG; EWT TRUCK & TRAILER POLSKA**, a wyróżnienia: **ORLEN ASFALT; MERCEDES-BENZ POLSKA i RENAULT TRUCKS POLSKA.**

Ewelina Kowalko

Fot. Autor

Szybsze budowanie mostów

Realizacji współczesnych obiektów mostowych w wielu przypadkach towarzyszy napięty harmonogram robót, dlatego też pojawiają się elementy automatyzacji, z jednoczesnym zachowaniem wysokiego poziomu bezpieczeństwa podczas wykonywanych prac. W przypadku budowy obiektów mostowych jest kilka takich sposobów wznoszenia. W odniesieniu do żelbetonowych ustrojów nośnych, zazwyczaj sprężanych, stosowana jest metoda nasuwania podłużnego oraz metoda przejazdu. W przypadku konstrukcji zespolonych można wykorzystywać deskowanie przejazdne lub metodę nasuwania podłużnego przy założeniu, że konstrukcja stalowa będzie nasuwana razem z płytą pomostu.

Metoda nasuwania podłużnego

Szczególną zaletą metody nasuwania podłużnego jest realizacja jednolitego ustroju nośnego. Nie jest przy tym wymagane stosowanie żurawi o dużym udźwigu. Obiekty mostowe realizowane tą metodą mają zazwyczaj przekrój skrzynkowy. Niekiedy przy mniejszych rozpiętościach przęseł tą metodą wykonuje się również ustroje nośne o przekroju belkowym. Deskowania stosowane na stanowisku do betonowania wykonywane są w postaci krążyn wyposażonych w elementy regulacyjne. Do produkcji krążyn (deskowania ściany bocznej i płyty wspornikowej) wykorzystywane są elementy po-



Fot. 1. Stanowisko do nasuwania w ciągu przeprawy przez Wartę w Koninie – estakada E5

chodzące z systemu ściennego deskowania dźwigarowego i systemowych wypór wysokonośnych. Płyta pomostowa w przekroju skrzynkowym jest realizowana z wykorzystaniem stropowego deskowania dźwigarowego lub aluminiowego deskowania panelowego, np. PERI SKYDECK. Podczas projektowania deskowania należy uwzględnić wymagania dotyczące jakości powierzchni poślizgu w obrębie płyty dolnej i bocznych powierzchni prowadzących.

W technologii nasuwania podłużnego z zastosowaniem deskowań PERI zrealizowana została estakada E5 w ciągu przeprawy przez rzekę Wartę w Koninie (fotografia 1).

Estakada składa się z dwóch nitok przebiegających obok siebie; każda z nich ma długość 456,0 m, z czego w technologii nasuwania wykonano ok. 420,0 m. Etapy betonowania wynosiły średnio po 30,0 m. Betonowanie ustroju nośnego odbywało się dwuetapowo. W pierwszej kolejności betonowano płytę dolną i ściany boczne, a następnie płytę pomostową wraz ze wspornikami. Cykl roboczy całej sekcji długości 30 m wynosił 7 dni. Po nasunięciu pierwszej nitki stanowisko do nasuwania zostało przemieszczone na drugą nitkę. Podczas realizacji wykorzystano system deskowania ściennego VARIO firmy PERI.

Metoda przejazdu

W przypadku realizacji obiektów mostowych z wykorzystaniem metody przejazdu przęsła ustroju nośnego można wykonywać niezależnie od wysokości nad terenem. Długość realizowanych przęseł dochodzi do 50,0 m. Deskowania i konstrukcja nośna w postaci przestrzennego dźwigara kratowego są zawsze ze sobą połączone i wspólnie przesuwane z etapu na etap. Podstawową zaletą tej metody jest realizacja jednego przęsła w jednym cyklu przy zachowaniu krótkiego czasu potrzebnego do jego wykonania i zmniejszonego zapotrzebowania na siłę roboczą. Minimalna długość obiektu mostowego do realizacji w metodzie przejazdu, z ekonomicznego punktu widzenia, wynosi 300,0 m.

W przypadku tej metody deskowania bazują na systemowych elementach ściennych deskowań dźwigarowych. Do wykonania konstrukcji dźwigara wykorzystuje się profile stalowe montowane w całość przy użyciu specjalnych połączeń. Podczas projektowania należy zwrócić uwagę na współpracę deskowań z konstrukcją dźwigara, ponieważ są one w znacznym stopniu od siebie zależne.

W technologii przejazdu górą z zastosowaniem urządzenia formującego z deskowaniem w systemie PERI VARIO zrealizowano wiadukt drogowy w ciągu Drogowej Trasy Średnicowej nad ul. Bracką w Katowicach.

Wiadukt składa się z dwóch równoległych szesnastoprzęsłowych estakad, każda długości $L = 596,0$ m. Obiekty mają zróżnicowaną rozpiętość przęseł (od 22,0 do 44,0 m), dostosowaną do położenia pokonywanych przeszkód.

Urządzenie formujące zostało zaprojektowane jako rusztowanie przejazdne



Fot. 2. Uniwersalne urządzenie formujące wiadukt w ciągu DTŚ w Katowicach

po podporach z podwieszonym do niego deskowaniem formującym konstrukcję nośną wiaduktu (fotografia 2). Ze względu na specyfikę pracy urządzenie formujące podzielono na dwie części: dźwigar nośny urządzenia formującego, zwany dalej dźwigarem oraz deskowanie.

Deskowania zaprojektowano w systemie PERI VARIO z podwieszeniem dostosowanym do geometrii dźwigara nośnego. Czas wykonania pełnego cyklu roboczego wynosił 10 – 14 dni (kalendarzowych) w zależności od długości i geometrii przęsła.

Realizacja konstrukcji zespolonych

W tym przypadku ustrój nośny składa się z dwóch różnych materiałów. Dolna część jest realizowana w postaci koryta lub profili otwartych, natomiast górna płyta pomostowa oraz wsporniki są wykonywane z żelbetu. **Szczególną zaletą wznoszenia obiektów mostowych jako konstrukcji zespolonej jest krótszy czas realizacji ze względu na prefabrykację stalowych elementów konstrukcyjnych**, co z kolei wpływa na zmniejszenie kosztów. Poza tym ustrój nośny o konstrukcji zespolonej ma mniejszy ciężar własny niż ustrój z betonu sprężonego, dlatego też umożliwia realizację przeseł o większej rozpiętości przy tym samym obciążeniu.

W opisaney technologii z wykorzystaniem urządzenia przejezdnego PERI (fotografia 3) zrealizowana została płyta pomostowa mostu Świętokrzyskiego w Warszawie.

Pomost ma długość całkowitą 430,0 m, z czego 260,0 m wykonano za pomocą urządzenia formującego (przejezdne), a pozostałą część przy użyciu deskowań i rusztowań stacjonarnych.

Deskowanie żelbetowej płyty pomostowej zostało wykonane w dwóch różnych systemach PERI:

- **MULTIFLEX na wieżach PD8** – deskowanie zewnętrzne pod częściami wspornikowymi płyty oparte na górnym urządzeniu formującym;
- **SKYDECK na podporach PEP i MULTIPROP** – deskowanie wewnętrzne między podłużnicami i poprzecznikami stalowej konstrukcji pomostu oparte na wózku dolnym.

Osiągnięto sześciogodniowy cykl roboczy, bywały jednak przypadki, że trwał on zaledwie cztery dni.

Przy realizacji obiektów mostowych o konstrukcji zespolonej z wykorzystaniem **deskowania przejezdnego** w pierwszym etapie podłużnica stalowa o przekroju dwuteowym lub skrzynkowym jest umieszczana w miejscu docelowego wbudowania. Następnie na górnych półkach podłużnic ustawiane jest deskowanie przejezdne z zintegrowanym deskowaniem wsporników. Deskowanie formuje sekcje zależne od długości mostu i jest zazwyczaj przemieszczane za pomocą wciągarek bądź siłowników hydraulicznych. Przy

mniejszych obiektach wskazane jest stosowanie specjalnych rusztowań wspornikowych **PERI**.

Duże oszczędności czasowe przy realizacji zespolonych obiektów mostowych można uzyskać w przypadku zastosowania **metody nasuwania konstrukcji stalowej wraz z wykonaną płytą pomostu**. Jest to metoda odmienna od typowych rozwiązań stosowanych w przypadkach konstrukcji zespolonych, gdzie najpierw konstrukcja stalowa jest montowana w miejscu docelowym lub nasuwana, a następnie wykonywana jest płyta pomostu. Dzięki połączeniu i zsynchronizowaniu obydwu faz roboczych uzyskuje się korzystne czasy realizacji. W metodzie tej tworzy się dwa stanowiska – stanowisko do scalania konstrukcji stalowych oraz stanowisko do betonowania płyty pomostowej. Mają one taką samą długość równą długości cyklu roboczego. Scalone elementy konstrukcji stalowej są przesuwane o długość cyklu na stanowisko betonowania i po zabetonowaniu cała konstrukcja jest nasuwana na następny etap.



Fot. 3. Widok ogólny urządzenia formującego PERI zastosowanego przy wykonywaniu płyty pomostowej mostu Świętokrzyskiego w Warszawie

Deskowania dobierane są do geometrii ustroju nośnego. Często stosowane są stoły stropowe na bazie deskowania dźwigarowego wraz z głowicami uchylnymi oraz podporami aluminiowymi, które podczas nasuwania konstrukcji opuszczane są na poziom pomostu roboczego stanowiska w celu uniknięcia kolizji z poprzecznikami konstrukcji stalowej.

Z wykorzystaniem metody nasuwania podłużnego konstrukcji zespolonych z zastosowaniem stołów stropowych PERI zrealizowano płytę jezdnią mostu Siekierkowskiego M1 (fotografia 4) na odcinku o stałej szerokości (łącznie 375,0 m).



Fot. 4. Stoły stropowe PERI wykorzystane przy realizacji płyty pomostowej M1 mostu Świętokrzyskiego w Warszawie

Typowa sekcja betonowania wynosiła 32,0 m i obejmowała 8 pól między poprzecznikami i podłużnicami oraz wsporniki o wysięgu 3,34 m. Jednym z założeń przy projektowaniu stołów wewnętrznych było zapewnienie opuszczenia ich do poziomu pomostu roboczego w trakcie przesuwania konstrukcji na następną sekcję betonowania. Wymaganie to zostało spełnione przez zastosowanie stołów PERI z głowicami uchylnymi oraz podporami MULTIPROP 350. Jako główne elementy nośne stołów zastosowano drewniane dźwigary kratowe GT 24 długości 6,0 m, a dźwigary rozdzielcze oraz podsklejkowe zaprojektowano jako pełnościenne VT 20K. Zaproponowany układ obejmował zadeskowanie jednego pola szerokości 3,60 m i długości 25,20 m w świetle przy użyciu czterech stołów. Stoły wspornikowe zewnętrzne wykonano na podbudowie systemu MULTIPROP z podpór MP 350. Nasuwanie konstrukcji stalowej wraz z wykonaną płytą następowało w cyklu dwutygodniowym (32,0 m).

* * *

Przedstawione metody wpływają na istotne zwiększenie tempa realizacji w porównaniu z metodą polegającą na stosowaniu deskowań i rusztowań stacjonarnych. Są one korzystne nawet w porównaniu z technologiami z zastosowaniem elementów prefabrykowanych.

Stosowanie elementów systemowych PERI umożliwia uzyskanie optymalnych warunków cenowych, co wpływa na opłacalność wybranego sposobu realizacji.

dr inż. Piotr Ignatowski



tel. 022/72 17 400, fax 022/72 17 401
info@peri.pl.pl, www.peri.pl.pl

O budowie, wzmacnianiu i przebudowie mostów

Tradycyjnie w czerwcu (3 – 4.06.2008) odbyło się w Rosnówku k. Poznania seminarium „Współczesne metody budowy, wzmacniania i przebudowy mostów”, zorganizowane przez Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Poznańskiej i Oddział Wielkopolski Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej. Spotkania te od lat cieszą się bardzo dużym zainteresowaniem środowiska inżynierskiego. Umożliwiają podsumowanie dotychczasowych osiągnięć w budownictwie mostowym i zaprezentowanie nowatorskich technologii, a także stanowią platformę wymiany profesjonalnych informacji, umożliwiających nawiązania kontaktów z potencjalnymi partnerami. W tegorocznym, XVIII spotkaniu udział wzięło ponad 200 osób, a wśród nich m.in.: przedstawiciele administracji samorządowej; firm wykonawczych; producentów i dystrybutorów i wyrobów budowlanych; ośrodków naukowo-badawczych. Spotkanie otworzył przewodniczący komitetu organizacyjnego **prof. Witold Wołowicki**, który ciepło i serdecznie powitał wszystkich uczestników. Podczas dwudniowych obrad w pięciu sesjach tematycznych wygłoszono ponad 20 referatów. Ich tematyka obejmowała: rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne nowo budowanych obiektów inżynierskich oraz wzmacnianych i remontowanych; projektowanie i wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych; ocenę nośności obiektów mostowych. Każdy referat kończyła ożywiona dyskusja na omawiany temat, która często była kontynuowana w kularach. Potwierdziło to bardzo duże zainteresowanie omawianą tematyką.

Jerzy Bąk, Krzysztof Grej, Cezary Oleksiak i Wojciech Sałach z firmy POMOST zaprezentowali referat dotyczący technologii budowy mostu przez Wisłę w Puławach o największej w Polsce rozpiętości łukowego przęsła nurtowego. Most zlokalizowany jest w ciągu drogi S-12 i jest głównym obiektem inżynierskim obwodnicy Puław. Most ma długość 1012 m i szerokość 22, 3 m. Na jego lewym końcu położony jest wiadukt o rozpiętości przęsła 24 m, który stanowi naturalne przedłużenie mostu nad drogą u podnóża wału przeciwpowodziowego. Przęsło nurtowe mostu ma rozpiętość 212 m i współpracuje z łukiem stalowym. Dźwigary części zalewanej mostu scalano na placu budowy w dwa rodzaje elementów montażowych: dwuwspornikowe długości ok. 82 m ustawiane na podporach docelowych za pomocą dźwigów oraz środkowe długości ok. 42 m podciągane z poziomu terenu za pomocą pras przelotowych ustawionych na końcach elementów dwuwspornikowych. W celu zainstalowania ściągu nad głównym korytem rzeki wykonano dwie podpory technologiczne rozstawione symetrycznie względem środka przęsła nurtowego – w odległości 84. Ułożono na nich elementy startowe pomostu długości 16 m za pomocą dźwigów samojezdnych ustawionych na barkach pełnopokładowych. Następnie zmontowano na barkach trzy części pomostu: dwie skrajne długości ok. 42 m i szerokości równej całkowitej szerokości mostu i środkową długości ok. 64 m, które pod-



Fot. A. Madaj

Uczestnicy konferencji

ciągano za pomocą pras przelotowych – najpierw części skrajne, a później środkową.

Łuk mostu montowano metodą nasunięcia konstrukcji wraz z podporami montażowymi po wcześniej zamontowanych dźwigarach pomostu, a następnie ich podniesienia do położenia docelowego. Opracowano projekt wień montażowych i podpór umożliwiających obrót elementów w płaszczyźnie pionowej oraz wózków i toru jezdnego za pomocą których dokonano nasunięcia konstrukcji z placu montażowego do położenia docelowego. Konstrukcję łuku podzielono na trzy elementy montażowe: dwa skrajne długości po ok. 75 m i środkowy długości 36 m. Po ustawieniu elementów montażowych w docelowym położeniu dokonano ich podniesienia (elementy skrajne podciągano i obracano, a środkowy tylko podciągano). Następnie scalono konstrukcję łuku, zwolniono jego podparcie na wieżach montażowych i zdemonstrowano je. Wykonano wstępny naciąg wieszaków i zwolniono podparcie ściągu na podporach technologicznych w rzece.

Tematem referatu **Grażyny Łagody** z Politechniki Warszawskiej, **Marka Łagody** z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz **Marcina Góreckiego** z Politechniki Lubelskiej było zastosowanie dźwigarów ze środkiem falistym w budownictwie mostowym. Dźwigary takie mogą znaleźć szerokie zastosowanie w budownictwie inżynierskim, gdyż wyróżniają się m.in. walorami estetycznymi i mniejszym ciężarem w porównaniu z tradycyjnymi dźwigarami ze środkiem płaskim. Więcej na ten temat w następnym numerze „Materiałów Budowlanych” 8/2008.

Grzegorz Frej, Jan Malordy z firmy GF-Mosty oraz **Arkadiusz Madaj** z Politechniki Poznańskiej **mówili o budowie mostu Cybińskiego w Poznaniu – kładki dla pieszych im. Biskupa Jordana**. Kładka została oddana do eksploatacji w grudniu 2007 r. Do jej budowy wykorzystano stalowe nurtowe przęsło zdemonstrowanego w 2002 r. mostu Św. Rocha, którego ocena stanu technicznego wykazała, że konstrukcja jest w zadawalającym stanie technicznym i może być ponownie zastosowana. O wykorzystaniu przęsła zadecydowało również to, że jego rozpiętość odpowiada

dała szerokości rzeki w miejscu budowy nowego obiektu. Zdemontowane przeszło miało konstrukcję łukową, dwuprzegubową, nitowaną. Pomost, w formie rusztu stalowego, którego wypełnienie w obrębie jezdni stanowiły blachy cylindryczne, natomiast pod chodnikami żelbetowa płyta oparta na podłużnicach z walcowanych dwuteowników, był częściowo podwieszony, a częściowo oparty na łuku. Badania wykazały, że zdemontowane przeszło wykonano ze stali nieuspokojonej, niskowęglowej, o podwyższonej zawartości siarki i fosforu, której wytrzymałość i praca łamania odpowiadają stali S235JRG2 wg wymagań normy PN-EN 10025-2:2005 (u). Nie było więc możliwości wykonania połączeń elementów w technologii spawania i dlatego zastosowano śruby sprężające. Badania geotechniczne w miejscu nowo budowanej kładki wykazały, że w obszarze projektowanych przyczółków występują grunty słabo nośne. Konstrukcja przeszła w formie łuku dwuprzegubowego dawała składowe poziome reakcje (rozpór) i dlatego konieczne było wykonanie rozbudowanych fundamentów. Podjęto więc decyzję o zmianie schematu statycznego konstrukcji nośnej przeszła na łuk dwuprzegubowy ze ściągami umieszczonymi w poziomie podłużnic ze względów architektonicznych oraz konieczność zachowania światła pionowego. Każdy ściąg składał się z czterech lin umieszczonych w rurach stalowych średnicy 120 mm. Bloki oporowe do kotwienia kabli oraz słupki podporowe zamocowano do łuków za pomocą śrub sprężających HUCKBOLT, umieszczonych w miejscu usuniętych nitów. W celu wyeliminowania zginania końcowych odcinków łuków przeniesiono punkty oparcia łuków na przyczółkach, zmniejszając rozpiętość.

O wzmocnieniu wiaduktu z belek typu „T24” nad drogą krajową nr 8 w ciągu obwodnicy Rawy Mazowieckiej, uszkodzonego przez pojazd mówili Juliusz Cieśla, Mirosław Biskup i Marian Skawiński z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Uszkodzenia miały charakter lokalny i ograniczały się do zniszczenia betonu i środka belki skrajnej. Nastąpiło rozwarstwienie wzdłuż styku środka z górną półką belki i w przekroju zniszczenia zostały całkowicie wyłączone z pracy wszystkie liny sprężające – niektóre uległy zerwaniu w całości, a niektóre częściowo. Obliczenia sprawdzające wykazały, że uszkodzenie belki skrajnej wywołało przeciążenie belki sąsiedniej (przyskrajnej) i że po miejscowym wzmocnieniu dźwigara skrajnego zjawisko to nie występuje. Zaproponowano więc trzy warianty naprawy:

- I – wymianę całej belki T24; koszt naprawy 310 tys. zł;
- II – miejscową naprawę belki T24 oraz wzmocnienie za pomocą przyklejanych taśm kompozytowych; koszt naprawy 95 tys. zł;
- III – miejscową naprawę belki T24 oraz doprężenie zniszczonego fragmentu belki za pomocą prętów sprężających; koszt naprawy 200 tys. zł.

Jako najkorzystniejszy wybrano wariant II, gdyż minimalizował koszty inwestycji i eliminował zamknięcie ruchu pod wiaduktem. Zaproponowano wzmocnienie z pięciu taśm z włókna węglowego 60/1,4 mm, długości 7 m i nośności charakterystycznej taśmy 193,2 kN.

Mariusz Pustelnik i Łukasz Tyburski z Pracowni Projektowej MOSTOPOL zaprezentowali nowatorskie w Polsce posadowienie tymczasowych wiaduktów kolejowych o rozpiętości teoretycznej przeszła 24 m i długości całkowitej 24,5 m bezpośrednio na głowicy ścianek

szczelnych stanowiących jednocześnie zabezpieczenie wykopu tunelu w ciągu nowo budowanej obwodnicy Bytomia. Ścianki szczelne LARSENA 605 oraz PU18 kotwiono w gruncie za pomocą kotew gruntowych Ischebeck TITAN rozmieszczonych w trzech lub czterech rzędach, w zależności od wysokości wykopu. Wykop budowano etapowo – każdy etap wyznaczony był koniecznością wykonania i sprężenia kotew gruntowych. O wyborze wiaduktu tymczasowego posadowionego na głowicy ścianek szczelnych, zamiast zaproponowanego wcześniej mostu tymczasowego (rozpiętości teoretycznej przeszła 32 m) opartego na podkładach kolejowych za ściankami szczelnymi stanowiącymi zabezpieczenie wykopu, zdecydowało to, że na rynku nie ma mostów tymczasowych o podobnych parametrach. Zastosowana technologia w porównaniu do wersji pierwotnej umożliwiła redukcję kosztów przedsięwzięcia oraz optymalne wykorzystanie konstrukcji oporowej zabezpieczającej wykop. Roboty budowlane związane z budową tunelu prowadzono przy utrzymaniu ciągłości ruchu kolejowego nad terenem budowy.

Podczas seminarium odbyły się również wystawy i sesje promocyjne m.in. firm: INORA, DWD System, BOLTIMEX, WEMO-TEC, Suspa-DSI, MEGACHEMIE, TINES oraz Centrum Promocji Jakości Stali (CPJS), reprezentującego producentów stali zbrojeniowej.

Obecnie najwięksi polscy producenci stali do zbrojenia betonu: Celsa „Huta Ostrowiec” oraz CMC Zawiercie zaprzestały produkcji stali gatunków 18G2-b, 34GS, RB500W czy BSt500S całkowicie koncentrując się na gatunku B500SP. Stal ta charakteryzuje się doskonałą wytrzymałością, podwyższoną ciągliwością i jest znakowana znakiem EPSTAL nawalcowanym na każdym pręcie, dzięki czemu łatwo ją zidentyfikować. Jako jedyna w Polsce spełnia wymagania Eurokodu 2 w klasie C. Ma to szczególne znaczenie w przypadku konstrukcji narażonych na obciążenia dynamiczne i wielokrotnie zmienne. Ponadto pozwala uzyskać lepszą odporność elementów na deformacje, spowodowane temperaturą czy osiadaniem. Dlatego właśnie ten gatunek stali szczególnie jest polecany do stosowania w obiektach mostowych. Koszt stali EPSTAL jest porównywalny z ceną innych popularnych gatunków stali. Więcej o stali EPSTAL na str. 34 – 35 w tym numerze.

Firma DWD System prezentowała odwodnienia do obiektów mostowych. Oferuje ona również usługi projektowania i montażu instalacji oraz doradztwo techniczne. System DWD tworzą rury i kształtki z polipropylenu (PP), polipropylenu modyfikowanego wypełnieniem mineralnym (PP-HD) i polietylenu (PE) oraz elementy mocujące. DWD System charakteryzuje się odpornością na zmianę temperatury, ścieranie, uderzenia. Rury i kształtki DWD System mogą być lakierowane w dowolnym kolorze RAL, dzięki czemu doskonale komponują się z wyposażeniem obiektu. Standardowo lakierowane są w kolorze szarym. W połączeniach kielichowych systemu zastosowano trójwargową uszczelkę, która zapewnia szczelność instalacji. Elementy mocujące wykonane są ze stalowych ceowników zabezpieczonych antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe i pokrytych farbą proszkową. Prefabrykowane elementy systemu przygotowywane są indywidualnie do każdego obiektu, co minimalizuje prace montażowe na budowie.

Kolejne XIX seminarium „Współczesne metody wzmocnienia i przebudowy mostów” odbędzie się 9 – 10 czerwca 2009 r.

Ewelina Kowalko



MODBIT

Asfalt modyfikowany



LOTOS Asfalt Sp z o.o.
Ul. Elbląska 135
80-718 Gdańsk
tel. 058 308 72 62
fax. 058 308 84 49
www.lotosasfalt.pl



LOTOS

Udział Hünnebeck Polska w budowie dróg i mostów

Firma Hünnebeck Polska uczestniczy w procesie budowania sieci drogowej w Polsce, dostarczając niezbędny sprzęt desekowaniowy i rusztowaniowy do realizacji przyczółków mostowych, podpór pośrednich, ustrojów nośnych i kap chodnikowych. Ma już bogate doświadczenie w tej dziedzinie.

Sprzęt Hünnebeck Polska wykorzystywano przy budowie:

- 6 wiaduktów w ciągu autostrady A2 Konin-Koło;
- 3 wiaduktów oraz 3 przejść podziemnych na obwodnicy Międzyrzecza;
- 2 wiaduktów na obwodnicy Gorzowa Wielkopolskiego;
- 2 wiaduktów na DK10 na obwodnicy Kobyłanki k. Szczecina;
- 2 wiaduktów na obwodnicy Śremu;
- wiaduktu w Łodzi;
- 4 wiaduktów w Katowicach;
- 2 mostów w Nowej Rudzie.

Aktualna inwestycja Hünnebeck Polska Sp. z o.o. to odcinek Sośnica – Bełk autostrady A1. Jest to pierwszy etap budowy tej autostrady na odcinku Sośnica (Gliwice) – granica państwa w Gorzyczkach. Realizacja tego 48-km odcinka umożliwi połączenie z autostradą A4 w węźle Sośnica w Gliwicach, łącząc kraje z południa Europy i regionów południowej Polski z krajami Europy Zachodniej na przejściu granicz-



Obwodnica Kobyłanki (DK-10); deskowania WD-2 i WD-3

nym z Niemcami w Zgorzelcu i Olszynie oraz z krajami Europy Wschodniej na przejściu z Ukrainą w Korczowej.

Odcinek Sośnica – Bełk długości 15,4 km jest tzw. etapem północnym obejmującym budowę trzech pasów ruchu (szerokości 3,75 m każdy) i pasa awaryjnego (szerokości 3,0 m) oraz pobocza 1,25 m; jezdnie rozdziela pas szerokości 5,0 m w obu kierunkach wraz z całą infrastrukturą (zabezpieczenia nasypów, systemy zarządzania i monitoringu, stacje poboru opłat, urządzenia ochrony środowiska, miejsca obsługi podróżnych).

W ramach realizowanego projektu zostaną wybudowane 33 obiekty inżynierskie o łącznej długości 1349 m, w tym 14 wiaduktów, 12 mostów w ciągu autostrady, 6 mostów w ciągu dróg poprzecznych oraz przejście podziemne dla pieszych.

Ze względu na przebieg autostrady przez tereny narażone na oddziaływanie szkód górniczych obiekty inżynierskie dostosowano do przenoszenia odkształceń III kategorii terenów górniczych. Całkowity koszt projektu wynosi 242,7 mln euro. Zgodnie z planem roboty mają być realizowane w latach 2007 – 2009.

Obecnie Hünnebeck Polska wydierżawia na budowę obiektów inżynierskich sprzęt wartości ok. 30 mln zł. Są to głównie systemy deskowań ściennych Rasto, Manto, stropowych Variomax oraz system podparć ID15 wraz z dedykowanym systemem wspornikowym SG.

Kompleksowa obsługa Hünnebeck Polska przy budowie mostów i wiaduktów polega na:

- przygotowaniu dokumentacji projektowej wraz z kompletem obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przez osoby z uprawnieniami projektowymi;
- przygotowaniu optymalnej specyfikacji sprzętu, uwzględniającej możliwości i potrzeby zamawiającego;
- przygotowaniu elementów specjalnych, w przypadku gdy nie jest możliwe zastosowanie sprzętu systemowego;



Autostrada A-1; deskowanie WA-470



Autostrada A-1; deskowania MD-465 i PD-475A



Autostrada A-2; deskowanie WA-160A

- przeprowadzeniu szkoleń dla monterów na budowie i prowadzeniu konsultacji technicznych w czasie trwania budowy wraz z protokołarnym odbiorem deskowań i rusztowań przed betonowaniem.

HÜNNEBECK 

Hünnebeck Polska Sp. z o.o.
tel. +48 22 716 52 06
fax +48 22 716 52 05
kskalimowska@huennebeck.com
www.huennebeck.pl

Budowa przeprawy przez Wisłę w Puławach

Do końca 2008 r., a w przypadku projektów intermodalnych do końca kwietnia 2009 r., powinna zakończyć się realizacja oraz finansowe rozliczenie inwestycji w ramach **Sektorowego Programu Operacyjnego Transport** (SPOT) na lata 2004 – 2006, który jest jednym z siedmiu programów operacyjnych współfinansowanych w tym okresie z funduszy Unii Europejskiej. W przypadku SPOT jest to Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR). Współfinansowanie obejmuje maksymalnie do 75% kosztów kwalifikowanych poszczególnych projektów, a pozostała część jest pokrywana ze środków krajowych (publicznych i prywatnych). Instytucją Zarządzającą SPOT jest Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, a Instytucją Pośredniczącą – Ministerstwo Infrastruktury. W związku z tym, że Polska po raz pierwszy w historii będzie rozliczała pomoc otrzymaną z funduszy strukturalnych UE, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego prowadzi kampanię informacyjną SPOT, aby pokazać, jak wykorzystano powierzone środki finansowe oraz jak zrealizowane inwestycje wpłynęły na poprawę i rozwój infrastruktury transportowej Polski. Ponadto bardzo ważne jest podzielenie się doświadczeniami dotyczącymi procedury rozliczania projektów i zamykania pomocy, aby otrzymać płatność końcową z UE. Rozliczenie pierwszych projektów, do jakich należy SPOT, przetrze bowiem ścieżki beneficjentom, którzy będą korzystali z olbrzymich środków unijnej pomocy w latach 2007 – 2013. **Aby pokazać złożoność realizacji i rozliczania inwestycji współfinansowanych przez Unię Europejską, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego zaprosiło dziennikarzy na seminarium poświęcone budowie przeprawy przez Wisłę w Puławach, które odbyło się 29 maja br.** Jest to jeden z projektów zrealizowanych w ramach SPO Transport.

Stan realizacji inwestycji w ramach SPOT

W Sektorowym Programie Operacyjnym Transport przyjęto do realizacji 118 projektów, spośród których zakończono rzeczowo 72 projekty o łącznej wartości dofinansowania ponad 1384,22 mln zł, tj. 32,59% wartości alokacji w ramach SPOT. Rozliczone zostały 34 projekty o wartości dofinansowania 177,78 mln zł, tj. 4,19% wartości alokacji, a w przypadku sześciu kolejnych złożono wnioski o płatność końcową – poinformował podczas seminarium w Puławach **Krzysztof Siwek** – Dyrektor Departamentu Zarządzania Programem Transport w Ministerstwie Rozwoju Regionalnego.

Na początku realizacji programu SPOT przyjęto termin zakończenia inwestycji 30 czerwca 2008 r. Jest to ustalenie krajowe. W przypadku wielu projektów (ich liczbę ocenia się na ok. 20) ten termin nie zostanie dotrzymany i będą one realizowane po czerwcu 2008 r. Do takich należy m.in.

budowa obwodnicy Puław wraz z mostem przez Wisłę.

Aby wydatki na ich realizację można było uznać za kwalifikowane do refundacji w ramach SPOT muszą zakończyć się rzeczowo (realizacja inwestycji) oraz finansowo (płatność za faktury) do końca grudnia 2008 r., co wynika z prawa wspólnotowego. Jeśli chodzi o wartość refundacji środków z UE w ramach SPOT, to osiągnęła ona 827,7 mln euro, co stanowi 71,14% wartości alokacji – powiedział dyrektor Siwek. Podkreślił również, że zwiększył się wkład krajowy na realizację projektów w ramach programu ze względu na wzrost kosztów, np. w przypadku I etapu budowy obwodnicy Puław wzrost ten ocenia się na ok. 10%, ale są projekty, których koszty będą o 100% większe niż planowano.

Do 30 kwietnia br. beneficjenci ponieśli 5735,55 mln zł wydatków kwalifikowanych, co stanowi 84,42% planowanych, a wartość podpisanych umów oraz decyzji o dofinansowanie projektów osiągnęła poziom 4368,35 mln zł, co w pełni wykorzystuje alokację dostępną w ramach SPO Transport – stwierdził dyrektor Siwek. Jeśli chodzi o terminowe zakończenie SPOT, tzn. do końca 2008 r., uważa, że mogą być problemy najwyżej z jednym lub dwoma projektami, a 5 projektów intermodalnych uzyskało zgodę Komisji Europejskiej na przedłużenie rozliczenia do końca kwietnia 2009 r.

Procedura rozliczania projektów i zamykania pomocy

Z informacji przedstawionej przez **Martę Braun** z Departamentu Funduszy Strukturalnych w Ministerstwie Infrastruktury (Instytucja Pośrednicząca) wynika, że system rozliczania projektu w ramach SPOT polega na zasadzie refundacji wydatków poniesionych przez beneficjenta, który musi początkowo zapewnić finansowanie we własnym zakresie, a następnie systematycznie przedstawia dokumenty potwierdzające wykonanie prac oraz dokonanie płatności za te prace (w formie wniosku o płatność). Po pozytywnej weryfikacji dokumentów przez Instytucję Pośredniczącą (IPZ) SPOT, beneficjent otrzymuje zwrot środków.

Ostatni wniosek o płatność, wraz ze sprawozdaniem końcowym z realizacji projektu, beneficjenci przedkładają w terminie 25 dni od płatności ostatniej faktury. Dokumenty podlegają standardowej weryfikacji przez IPZ SPOT, a jednocześnie przeprowadzana jest kontrola na zakończenie projektu – zarówno na miejscu realizacji projektu, jak i w siedzibie beneficjenta (dokumentacja potwierdzająca realizację projektu zgodnie z celami, przepisami prawa krajowego i wspólnotowego, ochrony środowiska, zamówień publicznych, równości szans, informacji i promocji). W celu eliminacji uchybień i nieprawidłowości, o ile wystąpiły w trakcie realizacji projektu, analizie IPZ SPOT podlegają także dokumenty pokontrolne innych organów (Komisji Europejskiej, Prezesa

Urzędu Zamówień Publicznych, Najwyższej Izby Kontroli, Urzędów Kontroli Skarbowej, Regionalnych Izb Obrachunkowych, audytorów wewnętrznych), przede wszystkim jeśli chodzi o realizację zaleceń sformułowanych przez organy kontrolne. Pozytywnie zakończona procedura rozliczania projektu umożliwia jego zamknięcie, a tym samym refundację pozostałej kwoty dofinansowania.

Procedurę zamykania pomocy na przykładzie programu SPOT omówił **Michał Piwowarczyk** z Departamentu Zarządzania Programem Transport MRR. Zgodnie z przepisami prawa wspólnotowego zapłacenie ostatniej faktury przez beneficjenta na rzecz wykonawcy musi nastąpić w projektach realizowanych w ramach SPOT w nieprzekraczalnym terminie do 31.12.2008 r. Instytucja Pośrednicząca jest zobowiązana złożyć wniosek o płatność końcową projektów do Instytucji Zarządzającej do 30.06.2009 r., a ta do Ministerstwa Finansów do 31.08.2009 r. Ponadto wymagane jest przekazanie przez Instytucję Pośredniczącą zestawienia poświadczonych wydatków i zrealizowanych płatności, które za pośrednictwem Instytucji Zarządzającej muszą trafić do Ministerstwa Finansów do 15.12.2009 r. Instytucja Zarządzająca musi również złożyć sprawozdanie końcowe z realizacji programu. Rozliczanie SPOT przez Komisję Europejską nastąpi na podstawie przekazanej przez Polskę deklaracji zamknięcia pomocy, która musi wpłynąć do KE do 31.07.2010 r. Czas weryfikacji tych dokumentów nie jest określony i zdaniem przedstawiciela Ministerstwa Rozwoju Regionalnego może potrwać co najmniej kilka miesięcy. W przypadku niektórych państw członkowskich KE do tej pory nie rozliczyła jeszcze programów z lat 1994 – 1999.

Realizacja I etapu budowy obwodnicy Puław

Projekt ten jest realizowany przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad. W jego ramach powstaje odcinek obwodnicy długości 12,708 km od Anielina do Węzła „Azoty” oraz most przez Wisłę w Puławach, natomiast długość całkowita projektowanej obwodnicy Puław wynosi 24,331 km. Pozostałe 11,623 km (do Węzła „Sielce”)



Budowa przeprawy przez Wisłę w Puławach



Nowy most w Puławach

powstanie w ramach II etapu realizacji inwestycji. Jak poinformowała podczas seminarium w Puławach **Monika Milewicz** – Zastępca Dyrektora Biura Projektów Unijnych i Realizacji Inwestycji w GDDKiA, wartość projektu budowy I etapu obwodnicy Puław wraz z nowym mostem przez Wisłę wyniesie 361 099 647 zł brutto, a całkowite wydatki kwalifikowane 343 809 101 zł brutto. 74,18% kosztów będzie pochodzić z pomocy unijnej (EFRR), a 25,82% to wkład krajowy. I etap budowy obwodnicy Puław obejmuje odcinek długości 3520 km drogi dwujezdniowej razem z mostem długości 1,038 km oraz odcinek 9,188 km drogi jednojezdniowej. Docelowym standardem obwodnicy jest klasa S, czyli droga ekspresowa będąca częścią przyszłej drogi ekspresowej S12, dlatego też parametry geometryczne, przekrój i profil drogi oraz most przez Wisłę zostały zaprojektowane zgodnie ze standardem dróg ekspresowych.

29 maja br. zaawansowanie realizacji robót oceniano na: 98% – roboty drogowe; 98,5% – most przez Wisłę; 98% – pozostałe obiekty inżynierskie, takie jak wiadukty, przejazdy gospodarcze. W ramach I etapu budowy obwodnicy wybudowano 16 obiektów inżynierskich (2 mosty, 9 wiaduktów, 5 przejść podziemnych).

W wyniku przetargu na roboty budowlane rozstrzygniętego 16 lutego 2006 r. głównym wykonawcą projektu zostało Przedsiębiorstwo Robót Mostowych „Mosty Łódź” SA. Zgodnie z podpisaną umową czas realizacji określono na 25 miesięcy. O rozmiarze inwestycji najlepiej świadczą następujące dane: wykonawca wbudował przeszło 1,2 mln m³ gruntu oraz ponad 120 tys. m³ masy mineralno-bitumicznej. Wszystkie obiekty mostowe posadowione są na palach, których długość można liczyć w kilometrach. Przedstawiciele wykonawcy twierdzą, że realizacja inwestycji przebiegała bez większych zakłóceń, ale wzrost cen materiałów budowlanych w 2006 r. i 2007 r., a także cen benzyny, oleju napędowego i kosztów przewozów kolejowych sprawiły, że straty wykonawcy sięgają 20 mln zł. Zgodnie z planem zakończenie I etapu budowy obwodnicy Puław wraz z nowym mostem na Wisłę nastąpiło w połowie czerwca br., a **11 lipca 2008 r. odbyło się przekazanie inwestycji do użytkowania.**

Krystyna Wiśniewska
Fot. Katarzyna Kownacka



weber

Firma **weber** - znana z innowacyjnych rozwiązań na rynku systemów ociepleniowych, przedstawia nowatorską technologię mineralnego tynku cienkowarstwowego gotowego do użycia - tynk mineralny w wiadrze **weber TM319**.

Tradycyjne (warstwowe) tynki mineralne, stosowane od wieków na stabilne podłoża, potwierdziły swoją trwałość i wytrzymałość na warunki atmosferyczne. Zalety tynków mineralnych min. paroprzepuszczalność, niepalność, naturalna odporność na porastanie glonami oraz obojętność elektrostatyczna, przekonały projektantów i inwestorów do stosowania tynków mineralnych cienkowarstwowych na systemy ociepleniowe.

Cienkowarstwowa technologia stanowi jednak poważne wyzwanie dla tynków mineralnych, ponieważ dotychczas stosowane tynki wymagają precyzyjnego mieszania ich z wodą na budowie, wymagają więc wysokich umiejętności wykonawczych. Następnym poważnym ograniczeniem jest wrażliwość na warunki atmosferyczne w trakcie nakładania oraz wiązania tynku, które może trwać nawet do 3 - 5 dni. A konieczność stosowania suchych pigmentów znacznie ograniczyła dostępną kolorystykę barwionych tynków mineralnych.

Niektórzy producenci mineralnych tynków cienkowarstwowych próbują „rekompensować” wykonawcom wyżej wskazane ograniczenia zachęcając do stosowania farb na tynki mineralne. Konsekwencją tych rozwiązań jest:

- ▶ znaczne ograniczenie zalet tynków mineralnych (blokada naturalnej odporności na porastanie glonami, ograniczenie paroprzepuszczalności, itd.),
- ▶ wzrost kosztów materiałowych
- ▶ wzrost kosztów wykonania tej samej powierzchni większym nakładem pracy
- ▶ wydłużenie terminu zakończenia prac, skutkujące dodatkowymi kosztami sprzętu (między innymi: rusztowań).

W przypadku pojawienia się dodatkowych pytań z Państwa strony zapraszamy do kontaktu z Kierownikiem Produktu.

Wojciech Mazurek

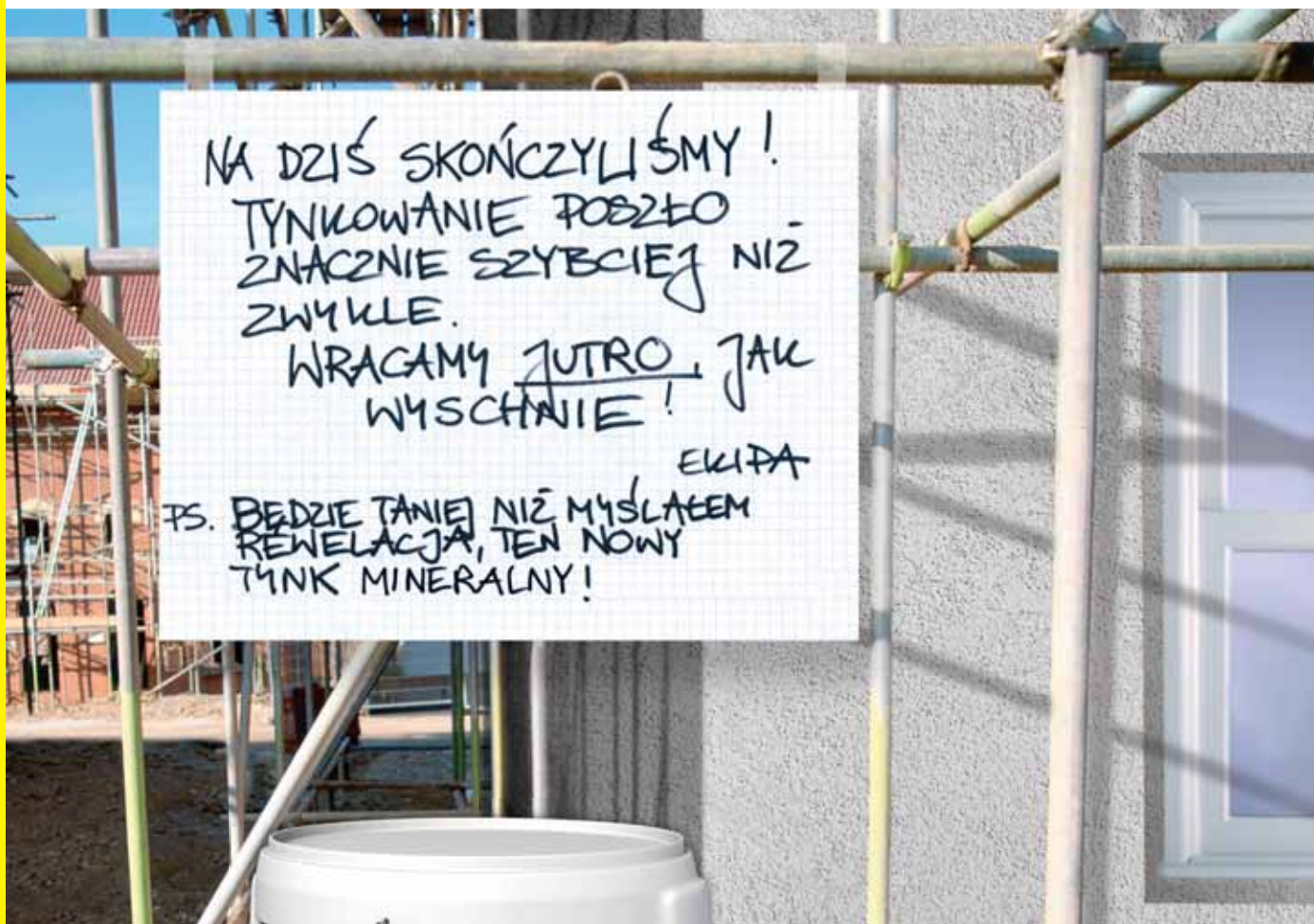
Kierownik Produktu
wojciech.mazurek@saint-gobain.com



CHĘTNIE POMAGAMY

fachowe rozwiązania budowlane

weber



NA DZIS SKOŃCZYLIŚMY!
TYNKOWANIE POSZŁO
ZNACZNIE SZYBCIEJ NIŻ
ZWYKLE.
WRACAMY JUTRO, JAK
WYSCHNIE!
EKIPA
P.S. BĘDZIE TANIEJ NIŻ MYŚLAŁEM
REWELACJA, TEN NOWY
TYNK MINERALNY!



**Gotowy do użycia
tynk mineralny, polikrystaliczny
weber **TM319****

Najważniejsze właściwości:

- przepuszczalny dla pary wodnej i CO₂
- niepalność tynku i całego systemu z wełną mineralną
- wysoka trwałość i odporność na zmiany termiczne oraz na zanieczyszczenia
- naturalnie odporny na porastanie alg i glonów
- bogata paleta 60 kolorów
- barwiony w masie - efekt końcowy uzyskuje się po jednej czynności nakładania tynku
- doskonałe właściwości aplikacyjne, ze znacznie skróconym czasem wiązania (24-48h)

**Innowacyjna formuła
pozwalająca na skrócenie
czasu pracy oraz obniżenie
kosztów.**



0 801 62 00 00

www.netweber.pl

**CHĘTNIE
POMAGAMY**
fachowe rozwiązania budowlane





Dobre perspektywy dla branży prefabrykacji betonowej

Z *Alessio Rimoldi*, Sekretarzem Generalnym Europejskiej Federacji Prefabrykacji Betonowej rozmawia *Danuta Matynia*

Danuta Matynia: *Od jak dawna działa Europejska Federacja Prefabrykacji Betonowej i jakie są jej główne cele?*

Alessio Rimoldi: Bureau International du Beton Manufacture (BIMB), czyli Europejska Federacja Prefabrykacji Betonowej powstała w Belgii w 1954 r. na I Kongresie Prefabrykacji Betonowej. Jest dobrowolną, samorządną międzynarodową organizacją, której celem jest m. in. konsolidacja na poziomie europejskim branży prefabrykacji betonowej, reprezentowanie jej interesów w organach Unii Europejskiej, prowadzenie działań mających na celu wymianę doświadczeń i informacji pomiędzy członkami Federacji. Pragniemy też propagować nowoczesne techniki i technologie dotyczące prefabrykacji betonowej, w tym szczególnie rozwiązania przyczyniające się do ochrony środowiska naturalnego.

DM: *Ilu członków liczy Federacja?*

AR: Nasza organizacja zrzesza europejskie narodowe stowarzyszenia prefabrykacji betonowej (jeżeli w danym kraju nie ma takiego stowarzyszenia, to do Federacji mogą należeć producenci). Obecnie w Federacji jest 16 członków zwyczajnych i kilku członków wspierających. W naszych szeregach mamy reprezentację z Austrii, Belgii, Danii, Hiszpanii, Holandii, Niemiec, Finlandii, Francji, Grecji, Irlandii, Włoch, Norwegii, Polski, Portugalii, Szwecji i Wielkiej Brytanii. Na uwagę zasługuje fakt, że Stowarzyszenie Producentów Betonów z Polski, które wstąpiło do BIMB 1 stycznia 2007 r., jest jak dotychczas jedyną organizacją z nowych krajów Unii Europejskiej. I zapowiada się, że będzie to bardzo aktywny członek, o czym świadczy chociażby

zorganizowane przez Stowarzyszenie Producentów Betonów po raz pierwszy w Polsce spotkanie dyrektorów BIMB w Warszawie.

DM: *Jaka jest struktura Federacji?*

AR: Najwyższą władzą Federacji jest walne zgromadzenie członków zwyczajnych, które odbywa się co najmniej raz w roku. Władzę wykonawczą sprawuje pięcioosobowy zarząd, na czele którego stoi przewodniczący wybierany raz na trzy lata. Obecnie funkcję przewodniczącego (do 2011 r.) pełni **Pierre Brousse** z Francji, wybrany w maju br. przy okazji XIX Kongresu Prefabrykacji Betonowej w Wiedniu.

Biurem Federacji kieruje Sekretarz Generalny, którą to funkcję mam zaszczyt pełnić. W Federacji aktualnie działają trzy komitety: techniczny, ds. środowiska naturalnego oraz ds. marketingu. **Komitet Techniczny** zajmuje się głównie zagadnieniami dotyczącymi normalizacji. Obecnie bierze udział w dyskusji nad normami dotyczącymi bezpieczeństwa pożarowego oraz nowelizacją dyrektywy w sprawie wyrobów budowlanych. **Komitet ds. Środowiska Naturalnego** zajmuje się przede wszystkim zagadnieniami związanymi z efektywnością energetyczną w budownictwie, zrównoważonym rozwojem, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ograniczaniem emisji szkodliwych substancji. Głównym celem **Komitetu ds. Marketingu** jest utrzymywanie kontaktu z kręgami opiniotwórczymi, promowanie prefabrykacji betonowej oraz zbieranie informacji i przekazywanie ich członkom Federacji.

W Federacji działają też Grupy Robocze. Ich praca związana jest z tworzeniem europejskimi normami doty-

czącymi prefabrykatów betonowych, a także surowców do ich produkcji, m.in. cementu. Obecnie takich potrzeb nie ma i Grupy te są w stanie tzw. uśpienia. Będą aktywowane w przypadku pojawienia się zagadnień dotyczących normalizacji lub certyfikacji w zakresie prefabrykacji betonowej.

W ramach Federacji mogą też powstawać grupy ad hoc tworzone do pracy nad konkretnym, ważnym dla branży zagadnieniem.

DM: *Jaka jest pozycja branży prefabrykacji betonowej w Europie i w jakim kierunku się będzie rozwijać?*

AR: Branża prefabrykacji betonowej w Europie zatrudnia obecnie 210 tys. pracowników w ok. 8 tysiącach fabryk i generuje obrót wynoszący rocznie przeszło 35 mld euro. Wyroby prefabrykowane z powodzeniem są stosowane w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej, przemysłowym, infrastrukturze podziemnej i w budownictwie inżynieryjnym. Prefabrykacja pozwala na uniezależnienie się od warunków pogodowych i skrócenie czasu realizacji inwestycji, co bezpośrednio przekłada się na mniejsze koszty. Betonowe elementy prefabrykowane stwarzają możliwość tworzenia optymalnych rozwiązań konstrukcyjnych i realizacji nawet skomplikowanych projektów, np. większą rozpiętość i mniejszą grubość podłogi można uzyskać przez wykorzystanie prefabrykowanych belek i płyt podłogowych. Rozpiętość prefabrykowanych elementów dachów przeznaczonych głównie do budowy hal przemysłowych i centrów handlowych może mieć nawet przeszło 32 m. Nowe technologie wykonania powierzchni prefabrykatów,

np. przez polerowanie, szlifowanie, barwienie pozwalają na uzyskanie atrakcyjnego wyglądu elewacji.

Prefabrykacja betonowa ma przyszłość, ale jest ona uwarunkowana kilkoma czynnikami. Przede wszystkim powinna się unowocześniać i odpowiadać współczesnym wyzwaniom oraz wpisywać się w zrównoważony rozwój. Chcemy wdrażać tzw. zasadę Lean Construction. To nowe podejście do produkcji wyrobów budowlanych i wznoszenia obiektów oraz ich eksploatacji i likwidacji. Sprzyja oszczędności i jest zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju. Filozofia Lean wiąże się z całościowym podejściem i duży nacisk kładzie na ochronę środowiska naturalnego oraz stwarzanie lepszych perspektyw dla przyszłych pokoleń. Obejmuje optymalizację produkcji, projektowania, budowy, konserwacji oraz recykling. Prefabrykacja betonowa doskonale wpisuje się w filozofię Lean. Prefabrykaty betonowe są trwałe, mają długą żywotność, charakteryzują się dobrą izolacyjnością cieplną oraz akustyczną, odpornością na ogień, nie mają szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i co ważne możliwa jest ich utylizacja oraz ponowne wykorzystanie, np. jako kruszywo.

Chciałbym też podkreślić, że w przyszłości odbiorcy materiałów budowlanych coraz większą uwagę będą przykładali do ich oddziaływania na środowisko oraz braku emisji substancji szkodliwych. Wszystko to może stwarzać nowe, dobre perspektywy dla branży prefabrykacji betonowej. Takie też stwierdzenia padały podczas naszego ostatniego Kongresu Prefabrykacji Betonowej w Wiedniu.

DM: W których krajach w Europie prefabrykacja betonowa ma najsilniejszą pozycję?

AR: Długą tradycję w stosowaniu prefabrykatów betonowych mają kraje na południu Europy, m.in. Włochy, Hiszpania, Francja. Kraje na północy (Szwecja, Finlandia, Norwegia), choć nie mają tak bogatej tradycji, od lat osiemdziesiątych XX w. inwestowały w technologie prefabrykowane i doskonale je promowały. Obecnie mogą poszczycić się bardzo dobrymi wynikami. Jednak najlepszym przykładem silnej pozycji branży prefabrykacji betonowej jest rynek belgijski i holenderski. W tych krajach prefabrykaty betonowe mają 40 – 45% udział w budownictwie z betonu (dla porównania w Europie średnia to 10 – 15%).

DM: Pana obecna wizyta w Warszawie wiąże się uczestnictwem w spotkaniu dyrektorów zarządzają-

cych krajowymi stowarzyszeniami zrzeszonymi w BIMB. Jakie są cele tego spotkania?

AR: Spotkania dyrektorów zarządzających krajowych stowarzyszeń odbywają się średnio dwa razy w roku i są okazją do omówienia całokształtu spraw związanych z działalnością BIMB. Służą przede wszystkim stworzeniu możliwości realizacji zadań określonych przez zarząd oraz walne zgromadzenie Federacji. Mają też na celu prezentację sytuacji budownictwa i prefabrykacji betonowej w poszczególnych krajach, a także przedstawienie charakterystyk i metod działania krajowych stowarzyszeń. Ta wymiana doświadczeń pozwala na ocenę porównawczą własnej działalności, a także daje możliwość korzystania z dobrych rozwiązań stosowanych w innych krajach członkowskich. Te sprawy będą omawiane również na spotkaniu w Warszawie. Ponadto dokonamy wstępnej oceny zakończonego przed miesiącem Kongresu BIMB w Wiedniu. Dla mnie spotkanie w Warszawie ma szczególnie miły akcent, gdyż Polska jest pierwszym krajem wstępującym do BIMB po objęciu przeze mnie funkcji Sekretarza Generalnego Federacji.

DM: Serdecznie dziękuję za rozmowę.

Rozprzestrzenianie ognia przez kable elektryczne

(dokończenie ze str. 51)

Szczególną uwagę należy zwrócić na możliwość przedwczesnych awarii instalacji w wyniku uderzeń spadających lub przewracających się elementów wyposażenia obiektu, a także elementów konstrukcji o niższej niż kabel klasie odporności ogniowej.

Podsumowanie

O zapewnieniu ciągłości dostaw energii i sygnału decyduje klasa odporności ogniowej elementu konstrukcji budowli, do której zamocowana jest instalacja, a także współpraca systemu mocowania z daną konstrukcją nośną. Tak więc wyniki badań i zakres klasyfikacji powinny być ograniczone do typu konstrukcji, która została przebadana wraz z systemem nośnym tras kablowych. Przykładem nieprawidłowego podejścia przy przeprowadzaniu badań jest stosowanie konstrukcji stropu z płyt z betonu komórkowego. Nie jest to badanie ciągłości dostawy energii lub sygnału zespołu kablowego, lecz badanie samego kabla. Jest to zupełnie inny materiał w porównaniu z betonem zwykłym (chodzą głównie o możliwość eksplozywnego odpryskiwania betonu w warunkach pożaru), dlatego też, gdy w rzeczywistości zachodzi ryzyko odpryskiwania betonu zespoły kablowe należy zabezpieczyć przed tym zjawiskiem.

Kolejnym przykładem błędów popełnianych przy badaniach jest zmiana systemu mocowania (kotwienia) łączników, powstały przy przewiercaniu płyt stropowych oraz ścian na przelot i mocowaniu łącznika po stronie nienagrzewanej np. za pomocą pręta gwintowanego i nakrętki. W związku z tym zawsze należy zwracać uwagę na zakres klasyfikacji i zapisy w niej zamieszczone. Klasyfikacja ogniowa powinna szczególnie określać zakres i warunki stosowania danego typu zespołu kablowego oraz to, czy np. można łączyć tego typu przewody i kable (budowa muły).

Bardzo istotny jest rodzaj konstrukcji budynku, do której mocowana jest trasa kablowa (zespoły kablowe). Nie może ona wywoływać negatywnych oddziaływań, które nie zostały uwzględnione w badaniach. Szczególną uwagę należy zwrócić na możliwość przedwczesnych awarii instalacji w wyniku uderzeń spadających lub przewracających się elementów wyposażenia obiektu, a także elementów konstrukcji o niższej niż kabel klasie odporności ogniowej.

*mgr inż. Marek Łukomski,
dr inż. Andrzej Kolbrecki,
prof. dr hab. inż. Mirosław Kosiorek,
mgr inż. Kamil Perzyna*



X Sympozjum Naukowo-Techniczne „Reologia w technologii betonu”

Współczesny przemysł produkcji materiałów budowlanych stawia coraz większe wymagania dotyczące uzyskania przez beton projektowanych właściwości. Jednocześnie beton jest ciągle niezastąpionym tworzywem budowlanym, a właściwości świeżej mieszanki betonowej istotnie wpływają na formowanie i kształtowanie właściwości stwardniałego betonu, a w efekcie na jego trwałość.

Tematyce tej poświęcone były obrady **jubileuszowego X Sympozjum Naukowo-Technicznego „Reologia w technologii betonu”**, które odbyło się 18 czerwca br. na Politechnice Śląskiej w Gliwicach. Organizatorami sympozjum były spółka **Górażdże Cement S.A.** oraz **Katedra Procesów Budowlanych na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej**, a patronem Sekcja Inżynierii Materiałów Budowlanych i Fizyki Budowli KILiW PAN. Obrady otworzyli **prof. Jan Ślusarek** – Dziekan Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej oraz **Andrzej Balcerek** – Prezes Zarządu, Dyrektor Generalny Górażdże Cement S.A.

Sympozjum, w którym udział wzięło 140 osób reprezentujących różne środowiska związane z przemysłem materiałów budowlanych – projektantów, technologów, producentów betonu oraz przedstawicieli laboratoriów badawczych, podzielone było na dwie sesje. W pierwszej, której przewodniczył **dr hab. inż. Jacek Gołaszewski** z Politechniki Śląskiej zaprezentowano następujące referaty:

- „Właściwości stwardniałego betonu z dodatkiem popiołu z palenisk fluidalnych”;
- „TioCem® – cement z przyszłością”;
- „Wpływ zabiegów technologicznych na wytrzymałość betonu”;
- „Właściwości reologiczne kompozytów cementowych z dodatkiem polimerowego superabsorbentu ograniczającego efekty samoosuszenia”;
- „Kamień wapienny składnikiem cementu”.

Tematyka referatów dotyczyła przede wszystkim praktycznych aspektów projektowania oraz doboru składników betonu. Możliwość projektowania dowolnych form oraz walory estetyczne i trwałość decydują o wyborze betonu do wykonywania budynków, budowli inżynierskich i obiektów infrastruktury drogowej czy innych elementów kształtujących otaczający nas krajobraz. Stąd istotnym problemem staje się wybór odpowiednich spoiw, dodatków mineralnych czy działań technologicznych. Przykładem nowoczesnego spoiwa umożliwiającego ekologiczne wykorzystanie betonu jest cement o nazwie **TioCem®** zawierający nanometryczny dwutlenek tytanu TiO_2 i wykazujący właściwości fotokatalityczne, które umożliwiają redukcję szkodliwych zanieczyszczeń obecnych w powietrzu oraz wpływają na proces samooczyszczenia się betonu.

Drugiej części obrad sympozjum przewodniczył **dr hab. inż. Zbigniew Giergiczyński** z Górażdże Cement S.A., a tematyka referatów poświęcona była prezentacji najnowszych wyników ba-



Andrzej Balcerek – Prezes Zarządu Górażdże Cement S.A. otwiera X Sympozjum „Reologia w technologii betonu”

dań właściwości reologicznych mieszanek betonowych uzyskanych w różnych ośrodkach akademickich (Politechnika Krakowska, Politechnika Śląska, Politechnika Szczecińska). Przedstawiono sześć referatów:

- „Lekkie betony samozagęszczalne – ocena wpływu kompozycji kruszywa na właściwości”;
- „Objętość zaprawy w betonie a efekty działania superplastyfikatora”;
- „Sposoby aproksymacji krzywych płynięcia mieszanek betonowych”;
- „Wpływ technologii wykonania na właściwości konstrukcyjnych betonów lekkich”;
- „Wpływ napowietrzenia na właściwości reologiczne samozagęszczalnych mieszanek betonowych”;
- „Wpływ sposobu wypełniania formy na dystrybucję włókien stalowych w fibrobetonie”.

Obrady podsumował **dr hab. inż. Zbigniew Giergiczyński** z Górażdże Cement S.A.

Oferta handlowa Górażdże Cement S.A.

Cementy portlandzkie CEM I

- cement portlandzki PN-EN 197-1 CEM I 42,5R
- cement portlandzki PN-EN 197-1 CEM I 52,5R
- cement portlandzki biały CEM I 42,5N

Cementy portlandzkie wieloskładnikowe CEM II

- cement portlandzki żuźlowy PN-EN 197-1 CEM II/B-S 32,5R
- cement portlandzki żuźlowy PN-EN 197-1 CEM II/B-S 42,5N
- cement portlandzki żuźlowy PN-EN 197-1 CEM II/B-S 52,5N
- cement portlandzki wapienny PN-EN 197-1 CEM II/A-LL 42,5R
- cement portlandzki wieloskładnikowy PN-EN 197-1 CEM II/B-M (V-LL) 32,5R

Cement TioCem®

Cementy hutnicze CEM III

- cement hutniczy PN-B 19707 CEM III/A 32,5N – LH/HSR/NA
- cement hutniczy PN-B 19707 CEM III/A 42,5N – HSR/NA
- cement hutniczy PN-EN 197-4 CEM III/B 32,5L

Cement wieloskładnikowy CEM V

- cement wieloskładnikowy PN-EN 197-1 CEM V/A (S-V) 32,5N-LH

INFORMACJE

Dział Doradztwa Technologicznego: tel. (0-77) 446 88 15, 446 88 16, 446 88 29, 446 88 30; fax (0-77) 446 88 03
www.gorazdze.pl

GÓRAŻDŻE CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

Uwagi do artykułów „Elementy murowe i zaprawy murarskie” i „Nowa norma murowa PN-B-03002:2007 ostatnim etapem przed wprowadzeniem Eurokodu 6”

Z dużym zainteresowaniem przeczytałem artykuł „Elementy murowe i zaprawy murarskie” („Materiały Budowlane” nr 4/2008). Jest to bardzo ważna publikacja, ponieważ informuje o nowych ustaleniach zawartych w krajowych i europejskich normach dotyczących wyrobów służących do wykonywania konstrukcji murowych. Po wnikliwej lekturze artykułu wyłoniły się liczne uwagi i spostrzeżenia, którymi chcę podzielić się z Autorami i Czytelnikami „Materiałów Budowlanych”. Niektóre z uwag mają charakter dyskusyjny i mam nadzieję, że będą one inspiracją do wymiany poglądów na temat poruszonych zagadnień.

Wymieniony artykuł nie jest jednolity. Część poświęcona elementom murowym zawiera jedynie relację opisującą ustalenia norm polskich lub europejskich, natomiast część dotycząca zapraw obejmuje też komentarze o wadach i zaletach ustaleń normowych. Wydaje się, że w części dotyczącej elementów murowych w wielu miejscach przydałyby się komentarze, bo nie wszystko jest jednoznaczne i sformułowane w sposób nie budzący wątpliwości.

W artykule mówi się o wymaganiach podstawowych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane (sześć wymagań podstawowych), natomiast omawia jedynie bezpieczeństwo konstrukcji. Warto byłoby przedstawić szerzej także pozostałe wymagania podstawowe i ich związek z doбором materiałów składowych muru, czyli elementami murowymi i zaprawami.

Tabela 1 jest zaczerpnięta z EN 1996-1-1 i dotyczy kryteriów podziału elementów murowych na grupy. W przypadku elementów murowych ceramicznych i betonowych kryteria podziału na grupy 2 i 3 z uwagi na objętość wszystkich otworów są niejednoznaczne, np. większość pustaków ceramicznych produkowanych w Polsce może być zaliczona do grupy 2 i 3. Konsekwencje nieprecyzyjnej klasyfikacji są bardzo poważne, gdyż mogą doprowadzić do przeszacowania nośności konstrukcji murowej. Takie ustalenia należy uznać za błąd normy europejskiej. Podstawową zasadą normalizacji jest jednoznaczność formułowanych postanowień. Autorzy komentują to w następujący sposób: jeżeli elementy murowe mogą być zaliczone do grupy 2 i 3, to należy przyjąć, że są zaliczone do grupy 2. Tak być nie powinno. Komentarz wymaga treść odsyłacza a) w tabeli 1. Stwierdza się tam, że *grubość zastępcza ścianek jest sumą grubości ścianek wewnętrznych i zewnętrznych, mierzonych poziomo we właściwym kierunku*, nie wyjaśniając, jaki kierunek jest właściwy. Należy to wyjaśnić i nawet zilustrować rysunkiem.

Wiele zastrzeżeń budzi treść tabeli 2. Definicje klas ekspozycji MX2.2 i MX3 różnią się jedynie tym, że przy MX3 w środowisku występują środki odładowe. W polskich warunkach klimatycznych w środowisku zewnętrznym zawsze występuje mróz, a z tabeli 2 wynika, że można zastosować niektóre elementy muro-

we nieodporne na zamrażanie/odmrażanie. Takie ustalenia powinny być skorygowane. W klasach ekspozycji MX4 i MX5 zastosowanie elementów murowych uzależniono od opinii producentów poszczególnych składników zaprawy. Jest to całkowicie niezrozumiałe. Tabela 2 dotyczy doboru elementów murowych, należy zatem oczekiwać, że o zastosowaniu tych elementów powinny decydować ich właściwości, a nie zaprawa. Komentarz wymagałby też określenia związane ze środowiskami: mokre i silnie mokre (nie są one precyzyjne).

Dane zawarte w tabeli 3 wymagają szerszego komentarza. W artykule autorzy stwierdzają, że producent elementów murowych deklaruje wartości poszczególnych właściwości, których zakres wynika z zamierzonego zastosowania tych elementów, a dalej, że w deklaracji zgodności producent ma obowiązek podać wartości wszystkich właściwości wymienionych w tabeli 3. Taka informacja jest sprzeczna i nie jest zgodna z PN-EN 771, ponieważ są zastosowania, w przypadku których nie wymaga się od producenta pełnego zakresu danych wynikających z tabeli 3. W opisie symboli do wzoru na wytrzymałość znormalizowaną elementów murowych f_b niedokładnie opisano współczynnik δ . Poza efektem skali współczynnik ten uwzględnia także proporcje wymiarów elementu murowego – stosunek wysokości do mniejszego wymiaru podstawy. Definicja znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie elementu murowego również nie jest dokładna. Szerokość nie zawsze jest mniejszym wymiarem powierzchni kładzenia.

W omawianym artykule za PN-EN 771 podano, że producent jest zobowiązany do podawania wartości wytrzymałości elementów murowych na ściskanie, przy czym może podawać wytrzymałość średnią lub charakterystyczną ze wskazaniem kierunku obciążenia i kategorii (I lub II). Brak jest komentarza, jaka wytrzymałość powinna być deklarowana i dlaczego. Chyba nie jest bez znaczenia, czy producent będzie deklarował średnią, czy charakterystyczną wartość wytrzymałości na ściskanie elementów murowych. W dalszej treści artykułu operuje się już tylko wytrzymałością średnią, podając sposób jej obliczania. O wytrzymałości charakterystycznej nic się nie mówi. Wymaga to wyjaśnienia. Przy omawianiu wytrzymałości średniej elementów murowych z nieznanymi przyczynami zamiast posługiwać się symbolem f wprowadzono symbol R . Symbole powinny być zgodne ze stosowanymi w normach PN-EN. Warto także wyjaśnić, co oznacza symbol k_n . Odwołanie się tylko do PN-ISO 2602 nic nie daje, bo w tej normie takiego symbolu się nie używa.

Na początku artykułu poświęconego zaprawom omawiany jest podział zapraw wg różnych kryteriów. Pierwszym ma być sposób zastosowania zaprawy w murze. Z dalszej treści wynika jednak, że zamiast sposobu zastosowania zaprawy w murze

krterium dotyczy właściwości zapraw. Przy omawianiu zapraw murarskich do cienkich spoin podaje się, że maksymalna frakcja kruszywa jest nie większa niż 2 mm, a grubość spoin wynosi 0,5 – 3 mm. Jak takie spoiny wykonać? Nigdzie nie podano, co to są zaprawy specjalne, chociaż wspomina się o nich przy omawianiu zapraw wg projektu i zapraw wg przepisu. Według wcześniejszych informacji PN 07 takich zapraw nie wyróżnia. Ze względu na miejsce przygotowania zaprawy podzielono na przygotowane fabrycznie i wykonane w warunkach budowy. Mogą być stosowane także zaprawy przygotowywane w inny sposób, co wynika z ustaleń PN-EN 998-2. Warto o tym wspomnieć.

Wydaje się, że autorzy przecenili również rolę sącza w regulacji wilgotności wewnętrznej. Wartości współczynnika przepuszczalności pary wodnej zaprawy i elementów murowych przeważnie są zbliżone, a udział zaprawy jest niewielki (w nowoczesnych konstrukcjach murowych nawet bardzo mały).

Sprawa doboru zaprawy z uwagi na trwałość. W tabeli 5 podano podwójne kryteria przy przyjęciu podziału zapraw na rodzaje P, M i S. Pierwszym kryterium są warunki, w jakich będzie znajdować się konstrukcja murowa: obojętne, umiarkowane, surowe, drugim – klasy ekspozycji od MX1 do MX5. Stosowanie podwójnych kryteriów jest całkowicie niezrozumiałe. Przecież niektóre klasy ekspozycji można uznać za warunki obojętne, inne za umiarkowane, a jeszcze inne za surowe. Kryteria powinny być jedne. Słusznie Autorzy zwracają uwagę na brak określonych wymagań z wartościami liczbowymi, które pozwalałyby zaliczać zaprawy do rodzaju P, M lub S.

W tabeli 5, przy klasie ekspozycji MX4 odsyła się do opinii producentów poszczególnych składników zaprawy, a powinno być do producentów zaprawy. Ponadto błędne jest zdanie w odsyłaczu a) do tabeli 5. Zaprawa P nie zapewnia zabezpieczenia konstrukcji murowej przed wchłanianiem wilgoci i mrozem. Zaprawę P można stosować do wykonania konstrukcji murowej, która będzie zabezpieczona przed wchłanianiem wilgoci i mrozem. Natomiast po przeczytaniu odsyłacza b) do tabeli 5 powstaje pytanie – czy takie elementy murowe mogą być stosowane w wymienionych środowiskach?

Bardzo ważnym parametrem technicznym świeżej zaprawy jest konsystencja. Parametr ten w wielu przypadkach decyduje o przydatności zaprawy do określonego zastosowania. Na ten temat nie podano żadnej informacji. Warto byłoby poświęcić tej właściwości nieco miejsca, uwzględniając różne metody badań.

Przy omawianiu właściwości zapraw stwardniałych w artykule operuje się pojęciem przyczepności zaprawy do elementów murowych, dodając w nawiasie, że chodzi o wytrzymałość spoiny. Jeżeli weźmiemy pod uwagę sposób badania tej właściwości, to naprawdę określamy początkową wytrzymałość muru na ścinanie w przekroju przechodzącym przez spoiny nieprzewiązane. Należałoby się posługiwać takim określeniem. Nie powinno mieć miejsca stosowanie różnych określeń tej samej właściwości.

W informacji dotyczącej zapraw wg PN-B-10104 z domieszkami i dodatkami należy wykonać badania takiej zaprawy, a nie jej składników. Badania takie mają na celu sprawdzenie, czy dodatki lub domieszki nie spowodowały pogorszenia właściwości zaprawy określonych w tej normie.

W części opisującej systemu oceny zgodności zapraw podano, że w systemie oceny zgodności 4 o bieżącej jakości produkowanej zaprawy zawsze decyduje tylko ZKP. O bieżącej jakości produkowanej zaprawy zawsze decyduje ZKP, nawet w systemie 2⁺. Różnica polega na tym, że w systemie 4 o ZKP decyduje wyłącznie producent, a w systemie 2⁺ także jednostka certyfikująca. We fragmencie informującym o zakresie wymagań w stosunku do zapraw w PN 07 mówi się o przyczepności zaprawy do elementów murowych. Skąd brać te dane? Przyczepności zaprawy do elementów murowych nie bada się i nie określa.

W informacji dla projektującego konstrukcje murowe niepotrzebnie mówi się o systemach oceny zgodności. Projektanta interesują tylko kategorie elementów murowych. O zaprawie projektant powinien wiedzieć więcej niż to podano w artykule. W kategorii A wykonania robót przy zaprawach wytwarzanych na budowie wcale nie kontroluje się wytwarzania składników zaprawy, tylko ich dozowanie i wytrzymałość zaprawy na ściskanie.

W artykule występują drobne nieścisłości terminologiczne, np. przy omawianiu podziału elementów murowych ze względu na rodzaj materiału, w przypadku elementów z betonu kruszywowego w nawiasie powinno być (z kruszyw zwykłych i lekkich). Kategorie elementów murowych (I i II) występują tylko w normach PN-EN 771-1 do 5, a nie 6.

Jeszcze kilka uwag do artykułu „**Nowa norma murowa PN-B-03002: 2007 ostatnim etapem przed wprowadzeniem Eurokodu 6**”. Eurokody 2, 3, 4, 5, 6 i 9 zostały niesłusznie nazwane Eurokodami materiałowymi. Lepiej byłoby nazwać je Eurokodami konstrukcyjnego projektowania obiektów budowlanych. Wymieniając wyroby dodatkowe do murów, należałoby wymienić także siatki do spoin wspornych. Warto również szerzej omówić, dlaczego zniknęły konstrukcje murowe zespolone. Tego rodzaju konstrukcje są obecnie wykonywane.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_m . Wartości tego współczynnika zależą nie tylko od rodzaju zastosowanej zaprawy. Mamy tylko dwa rodzaje zapraw: projektowaną i przepisaną. Nie ma rodzaju zaprawy dowolna. Pod pojęciem dowolna należy rozumieć projektowaną albo przepisaną.

W Eurokodzie 6 podano dwie możliwości wyznaczania wytrzymałości charakterystycznej muru na ściskanie. W PN 07 operuje się tylko jedną. Wyjaśnienia wymaga, dlaczego przyjęto jedną możliwość. Warto także zastanowić się, jakie będą konsekwencje takich ustaleń. Wydaje się, że te zagadnienia powinny być omówione w odrębnym artykule.

Mam nadzieję, że Autorzy omawianych artykułów ustosunkują się do moich uwag i spostrzeżeń oraz wyjaśnią wszystkie wątpliwości, a także skorygują błędne stwierdzenia, co na pewno przyczyni się do bardziej precyzyjnego zapoznania Czytelników z problematyką konstrukcji murowych w nowym ujęciu normalizacyjnym. Większość ustaleń normowych jest pewnym kompromisem, a w normach europejskich kompromis ten zaznacza się jeszcze bardziej. Z tego względu możliwie szeroka dyskusja i wymiana poglądów jest bardzo pożądana.

dr inż. Roman Jarmontowicz

Komentarz do uwag dr. inż. Romana Jarmontowicza

Bardzo dziękujemy za wnikliwe przeczytanie i przeanalizowanie naszych artykułów. Cieszy nas bardzo, że problematyka konstrukcji murowych wzbudza wśród czytelników tak żywe zainteresowanie. Dr inż. Roman Jarmontowicz nie jest zwykłym czytelnikiem, gdyż od lat jest ściśle związany z pracami normalizacyjnymi, szczególnie w dziedzinie norm materiałowych dotyczących konstrukcji murowych, w związku z czym Jego zaangażowanie w tę problematykę odbieramy jako szczególnie cenne.

Charakter zgłoszonych uwag przez dr. inż. Romana Jarmontowicza jest bardzo różnorodny. Część z nich, jak się wydaje, wynika z błędnego odczytania celu naszych artykułów, które kierowane są do projektantów i wykonawców, często nie mających bliższego kontaktu z normą murową, ponieważ w swojej praktyce zawodowej wykorzystują na ogół normę betonową. Zależy nam na tym, aby w nowym dziale MURY w możliwie prosty sposób przedstawić te wszystkie zagadnienia, które są istotne dla projektantów i wykonawców konstrukcji murowych. Uznaliśmy, że możliwie krótkie artykuły poruszające tylko część tych najistotniejszych zagadnień pozwolą Czytelnikom na zapoznanie się z filozofią nowej normy murowej.

Początkowo chcieliśmy szczegółowo ustosunkować się do każdej ze zgłoszonych uwag. Wymagałoby to jednak kilkunastu stron tekstu i najprawdopodobniej zainteresowałoby niewielu z Czytelników, a jednocześnie najczęściej nie miałyby praktycznego znaczenia dla projektantów czy wykonawców. Może się mylimy, ale uważamy, że np. dokładna wiedza na temat mierzenia grubości ścianek w celu określenia, do jakiej grupy przyporządkować dany element murowy jest potrzebna producentom. To producent ma w swojej

deklaracji zgodności umieścić informację o grupie wyrobów. Trudno sobie wyobrazić projektanta, a nawet wykonawcę sprawdzającego, czy producent prawidłowo przyporządkował swoje wyroby do właściwej grupy.

Większość zgłoszonych uwag ma charakter dyskusyjny i odnosi się bardziej do Eurokodu 6, który stanowił podstawę opracowania nowej normy murowej. Dyskusja o poprawności zasad i reguł projektowania przyjętych w Eurokodzie 6, cenna z punktu widzenia możliwości jego właściwego stosowania, jest potrzebna. Powinna ona jednak przebiegać na innym forum, zanim norma zostanie ustanowiona. Warto nadmienić, że ustawowe procedury normalizacyjne pozwalają na to, aby wszyscy zainteresowani tematyką określonej normy – nawet niebiorący bezpośredniego udziału w przygotowywaniu jej projektu – mogli wpływać na jego treść przez udział w ankiecie powszechnej.

Niestety, jak pokazuje praktyka, do większości poddawanych ankiecie projektów norm nie są zgłaszane żadne uwagi i to nie ze względu na doskonałą jakość ankietowanych norm, ale raczej na brak zainteresowania wśród przyszłych użytkowników.

Na zakończenie chcielibyśmy jeszcze raz podziękować dr. inż. Romanowi Jarmontowiczowi za zabranie głosu w dyskusji i zaprosić do dzielenia się z Czytelnikami swoją bogatą wiedzą przez pisanie interesujących artykułów w dziale MURY. Ze swojej strony obiecujemy uwzględnić wszystkie zgłoszone uwagi przy planowaniu i opracowywaniu następných artykułów dotyczących konstrukcji murowych.

*dr inż. Roman Gajownik
mgr inż. Lech Misiewicz*

Uwagi do artykułu „Stropy Fałdowe”

W numerze 5/2008 „Materiałów Budowlanych” został zamieszczony artykuł „Stropy Fałdowe”. Przedstawione w nim rozwiązanie niewątpliwie zasługuje na uwagę, jednak pełną ocenę wartości użytkowych tych stropów uniemożliwia zbyt skąpa informacja techniczna, np. w jaki sposób zostały spełnione wymagania konstrukcyjne PN-B-03264:2002 *Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie*. Przydałby się rysunek przekroju podłużnego stropu w miejscu oparcia na ścianie nośnej.

Na rysunku zamieszczonym w artykule podano trzy sposoby wykańczania stropu w zależności od jego lokalizacji w budynku: nad garażem lub помещением gospodarczym i dwa warianty w budynku mieszkalnym. Brak jednak parametrów dotyczących izolacyjności akustycznej tych rozwiązań, w tym informacji jak te parametry zostały określone.

Inne rozwiązania wykończenia stropu przedstawiono na sąsiedniej stronie, w artykule „Termoakustyczna zapra-

wa cementowo-styropianowa Polytech”. W tym przypadku też brakuje parametrów izolacyjności akustycznej, tym bardziej że tekst mówi o zaprawie akustycznej. Jeżeli są dostępne, to powinny być podane także parametry izolacyjności cieplnej prezentowanych stropów.

Rozwiązania stropów fałdowych, przedstawione w majowym wydaniu „Materiałów Budowlanych”, wskazują na możliwość uzyskania dobrej odporności ogniowej. Celowe więc byłoby podanie ich klas odporności ogniowej w zależności od sposobu wykończenia.

Mając pełne informacje dotyczące przedstawionych rozwiązań, można będzie dokonać obiektywnej oceny ich przydatności do określonego zastosowania. Konieczne jest posiadanie kompletnych danych potwierdzających możliwość spełnienia wszystkich wymagań podstawowych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane.

dr inż. Roman Jarmontowicz

Obliczanie nośności murowanych ścian piwnic

Obliczanie murowanych ścian piwnic można przeprowadzić metodą uproszczoną lub metodą, która pozwala na dokładne obliczeniowe sprawdzenie nośności ściany. Metoda uproszczona może być stosowana jedynie przy spełnieniu wielu warunków. W wypadku ich niespełnienia należy przeprowadzić dokładne obliczenia. W artykule przedstawiam sposoby obliczania ścian piwnic wg metody uproszczonej oraz normowe wytyczne obliczeniowego sprawdzenia nośności.

Metoda uproszczona

Nowa norma murowa PN-B-03002:2007 podaje uproszczony sposób obliczania ścian piwnic, a właściwie warunki, po których spełnieniu nie trzeba obliczeniowo sprawdzać nośności ścian. Warunki te dotyczą geometrii ściany, wielkości działających obciążeń oraz podparcia ściany (rysunek 1). W wypadku spełnienia warunków wystarczy jedynie sprawdzić, czy obliczeniowe pionowe obciążenie w środku wysokości zasypania ściany piwnicznej gruntem spełnia następujące nierówności:

$$\frac{t f_k}{3 \gamma_m} \geq N_{sd} \geq \frac{\rho_e h h_e^2}{20 t} \quad (\text{kiedy } b_e \geq 2h)$$

lub

$$\frac{t f_k}{3 \gamma_m} \geq N_{sd} \geq \frac{\rho_e h h_e^2}{40 t} \quad (\text{kiedy } b_e \leq h)$$

gdzie:

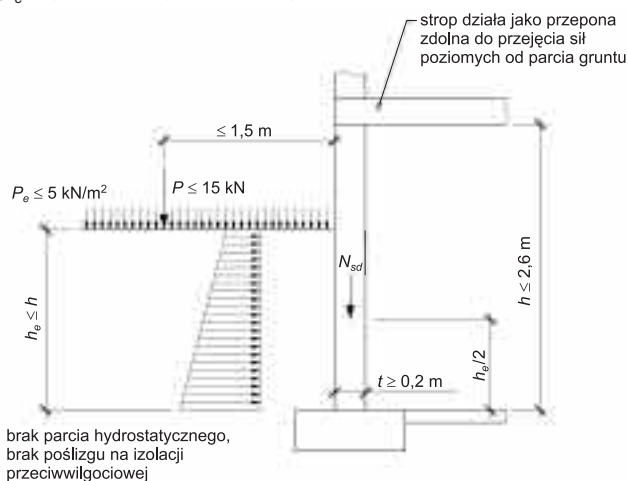
b_e – odległość między ścianami poprzecznymi lub innymi elementami usztywniającymi;

h – wysokość w świetle ściany piwnicy;

h_e – wysokości zasypania ściany gruntem;

t – grubość ściany;

ρ_e – gęstość objętościowa gruntu;



Rys. 1. Warunki konieczne, po których spełnieniu nie trzeba obliczeniowo sprawdzać nośności ściany piwnicy

* Politechnika Śląska

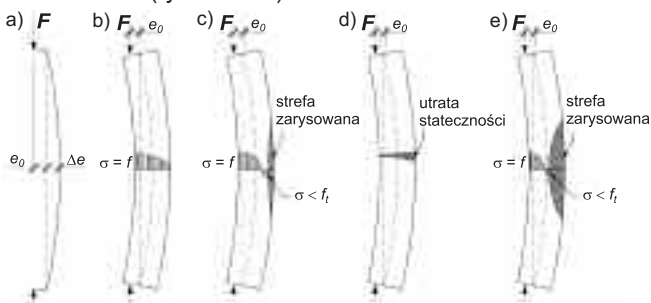
Metoda uproszczona została podana w PN-B-03002:1999, a zaczerpnięta z projektu trzeciej części Eurokodu 6 (ENV 1996-1-3:1994) traktującej o uproszczonych metodach projektowania niezbrojonych konstrukcji murowych. W ostatecznej wersji trzeciej części Eurokodu 6 zalecenia te nie uległy zmianie. Podobne zalecenia można znaleźć w normie niemieckiej DIN 1053-1 i w nowej niemieckiej normie pomostowej DIN 1053: 100.

W wypadku, gdy nie są spełnione warunki przedstawione na rysunku 1 lub, gdy wartość obliczeniowej siły pionowej nie zawiera się w przedziale określonym podanymi wcześniej nierównościami, konieczne jest obliczeniowe sprawdzenie nośności ściany piwnicy. Aby poprawnie obliczyć nośność, należy poznać schemat pracy mimośrodowo ściskanej ściany, jaką jest ściana piwnicy, oraz przypadki wyczerpania nośności tak obciążonego elementu.

Sposoby wyczerpania nośności mimośrodowo ściskanej ściany

Modelem obliczeniowym mimośrodowo ściskanej ściany jest smukły pręt obciążony siłą podłużną F działającą na mimośrodku początkowym e_0 (rysunek 2a). Pod działaniem siły pręt się ugina, a mimośród wzrasta o wartość Δe . Przyrost mimośrodu prowadzi do zmniejszenia strefy ściskanej przekroju muru i ewentualnych zarysowań od strony rozciąganej. W chwili powstania zarysowań maleje sztywność pręta, co prowadzi do dalszego wzrostu mimośrodu i zmiany rozkładu naprężeń w przekroju muru. Wyczerpanie nośności może nastąpić na cztery sposoby:

- I – zniszczenie następuje przez osiągnięcie wytrzymałości muru na ściskanie bez pojawienia się rysy od strony rozciąganej/mniej ściskanej (rysunek 2b);
- II – przed osiągnięciem wytrzymałości muru na ściskanie od strony rozciąganej pojawia się rysa, której przebieg pogłębia się wraz ze wzrostem obciążenia, lecz zniszczenie następuje na skutek wyczerpania nośności na ściskanie muru (rysunek 2c);
- III – pojawienie się zarysowania od strony rozciąganej powoduje utratę stateczności ściany (rysunek 2d);
- IV – rysa od strony rozciąganej jest tak głęboka, że skrajne naprężenia ściskające osiągają wytrzymałość muru na ściskanie (rysunek 2e).



Rys. 2. Model obliczeniowy i sposoby wyczerpania nośności mimośrodowo ściskanej ściany (opis w tekście)

Dwa ostatnie sposoby zniszczenia muru ze względu na zarysowanie w strefie rozciąganej, wystąpienie wpływów efektów drugiego rzędu oraz ewentualną utratę stateczności zbliżone są bardziej do wyczerpania nośności na zginanie niż mimośrodowe ściskanie. W rzeczywistości w konstrukcjach murowych trudno jest określić granicę między zniszczeniem wywołanym wyczerpaniem nośności muru na mimośrodowe ściskanie a wyczerpaniem nośności przy zginaniu. W murach obciążonych pionowo i poziomo, z powodu małej wytrzymałości muru na rozciąganie, już przy niewielkich obciążeniach i dużej wartości mimośrodu dochodzi bowiem do zarysowania i zredukowania wymiarów efektywnego przekroju poprzecznego muru. W literaturze znaleźć można wzory na siłę graniczną, po której przekroczeniu następuje utrata stateczności muru ściskanego mimośrodowo, np. w pracy A. E. Schultza, J. G. Muffeelmana, N. J. Ojarda: *Critical axial loads for transversely loaded masonry walls – 12th International Brick/Block Masonry Conference*. Madrid-Spain 25-28 June 2000 zamieszczono wzór wyznaczony na podstawie analiz równań różniczkowych momentu zginającego w murze dla różnych schematów statycznych ścian. Wartość siły krytycznej obliczyć można z zależności:

$$P_c = \frac{\pi^2 EJ}{h_e^2} \left[1 - 0,577 \left(\frac{e_a + \lambda_{ef}}{r} \right) \right]^2$$

gdzie:

h_e – wysokość efektywna ściany;

e_a – wartość mimośrodu siły;

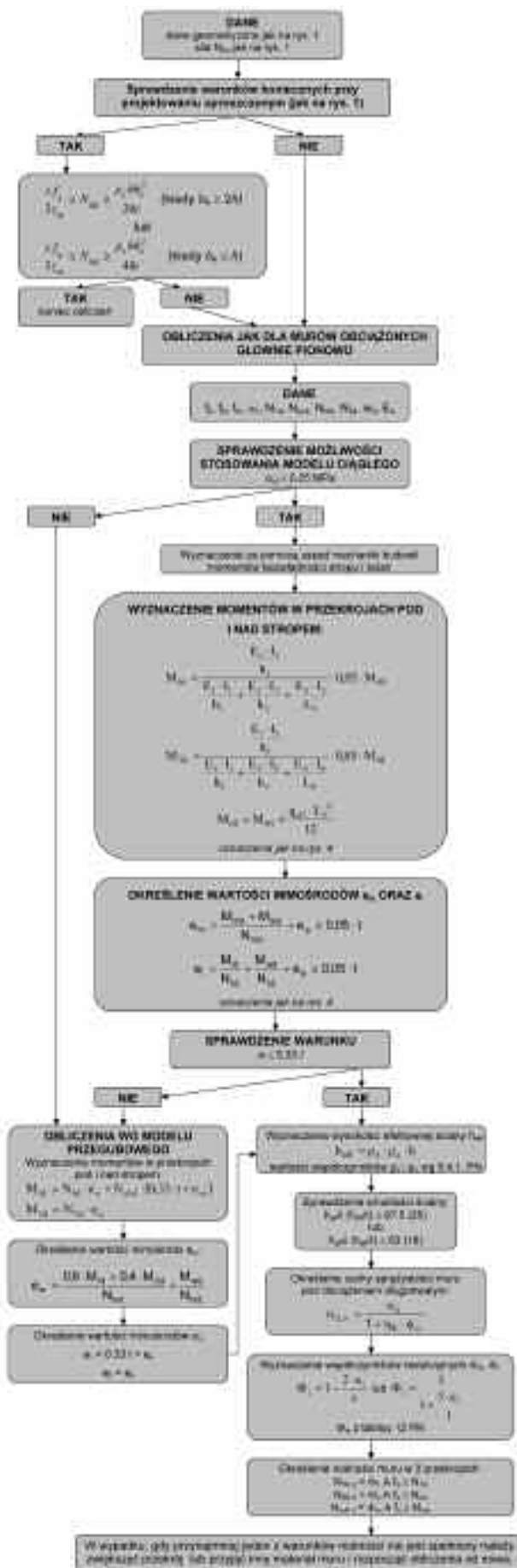
r – promień bezwładności.

Wartość λ_{ef} przyjmować może wartości od 1,0 do 0,70 zależnie od schematu statycznego ściany. O ile w ścianach wyższych kondygnacji wyczerpanie nośności muru następuje najczęściej wg I lub II sposobu (z uwagi na układ obciążeń i geometrię muru), to w ścianach piwnic zniszczenie nastąpić może na wszystkie cztery sposoby. O sposobie zniszczenia ściany decydują parametry materiałowe konstrukcji oraz wielkość mimośrodu i stosunek wartości obciążenia pionowego do poziomego.

Obliczeniowa metoda sprawdzania nośności ścian piwnic

Zgodnie z normą PN-B-03002:2007 ściany piwnic zalicza się do ścian obciążonych głównie pionowo i ich nośność (w wypadku braku możliwości skorzystania z metody uproszczonej) sprawdza należy wg modelu ciągłego lub przegubowego. Norma niestety nie pozwala na sprawdzenie nośności ścian piwnic jako elementów obciążonych głównie poziomo (zginanych). Jeżeli obliczenia prowadzi się wg modelu ciągłego i otrzymany w przekroju pod stropem górnej kondygnacji mimośród działania obciążenia pionowego jest większy od 1/3 grubości ściany, to obliczenia należy prowadzić wg modelu przegubowego, choć moim zdaniem może to świadczyć o przekroczeniu granicy pomiędzy zniszczeniem na ściskanie mimośrodowe i zginanie (co potwierdzają wyniki badań). Schemat prowadzenia obliczeń ścian piwnic wg normy PN-03002: 2007 zamieszczono na rysunku 3.

W wypadku obliczeń prowadzonych wg modelu przegubowego nie ma możliwości weryfikacji wielkości mimośródów, gdyż w przekrojach u góry ściany przyjmuje się stałą wartość równą 0,33 grubości ściany powiększoną o wartość



Rys. 3. Schemat prowadzenia obliczeń ścian piwnic wg normy PN-03002:2007

mimośrodu niezamierzonego, a u dołu ściany mimośród równy jest mimośrodowi niezamierzonemu. Wartość mimośrodu w przekroju środkowym wynika pośrednio z wartości mimośrodów u góry i u dołu ściany. Przy obliczeniach ścian piwnic z modelem przegubowym, czyli modelem, który w obliczeniach ścian wyższych kondygnacji daje zazwyczaj większe zapasy nośności, występują największe problemy. W budynkach niskich, gdzie wartość sił pionowych z kondygnacji zabudowanych powyżej ściany piwnic jest niewielka, znacznie wzrasta wartość mimośrodu dodatkowego od działania obciążenia poziomego $e_{m,w}$, a co za tym idzie wartość zastępczego mimośrodu początkowego e_m . Ponieważ współczynnik redukcji nośności Φ_m zależy od stosunku zastępczego mimośrodu początkowego e_m do grubości ściany t , to jego wartość przy wzroście wartości mimośrodu e_m spada. Może wówczas dochodzić do niespełnienia obliczeniowego warunku nośności w przekroju środkowym ściany projektowanej nawet z elementów o bardzo dużej wytrzymałości. Takiej sytuacji nie obserwuje się w rzeczywistości. Podobny problem wystąpić może w wypadku obliczeń modelem ciągłym (rysunek 4) przy granicznej wartości mimośrodu działania obciążenia pionowego $e_m = 0,33 t$.

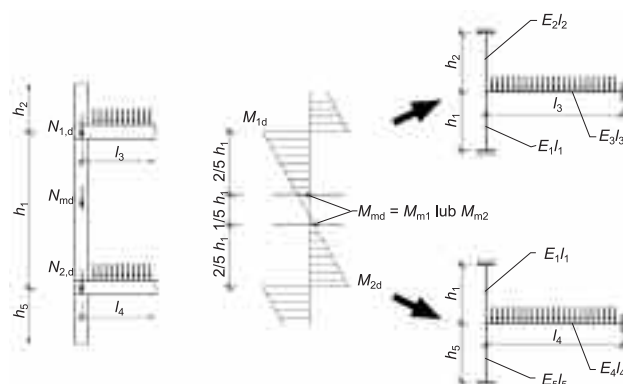
Problemy projektowania ścian piwnic jako elementów obciążonych głównie pionowo, gdy w rzeczywistości układ obciążeń kwalifikuje je raczej do elementów obciążonych głównie poziomo, potwierdzają, że model obliczeniowy ciągły lub przegubowy opracowany był z myślą o ścianach kondygnacji nadziemnych.

Nieco inaczej podchodzi do projektowania ścian piwnic ostateczna wersja Eurokodu 6. Podobnie jak w projekcie ENV 1996-1-1:1994 zamieszczono tu wytyczne projektowania ścian poddanych łącznie obciążeniom pionowym i prostopadłym do powierzchni. Stan graniczny nośności ścian obciążonych pionowo oraz prostopadle do powierzchni można sprawdzić trzema sposobami:

- stosując metodę jak przy ścianach obciążonych głównie pionowo, z dodatkową redukcją współczynnika Φ przez zwiększenie wartości mimośrodu działania obciążenia w wyniku zastosowania dodatkowych mimośrodów od sił poziomych e_{hm} . Jest to więc metoda podobna do przyjętej w PN-B-03002:2007;

- stosując metodę, która pozwala na zwiększenie wytrzymałości muru na rozciąganie przy zginaniu f_{xk1} do pozornej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu $f_{xd1,app}$ jako skutek pozytywnego oddziaływania obciążeń pionowych. Pozytywny wpływ naprężeń pionowych uwzględnia się przez zwiększenie wartości wytrzymałości f_{xk1} o wartość σ_d będącą obliczeniowym naprężeniem ściskającym działającym na górną powierzchnię ściany, lecz nie większym niż $0,2 f_c$. Stan graniczny sprawdza się wówczas jak dla murów zginanych z płaszczyzny;

- wyznaczając równoważne momenty zginające na podstawie kombinacji wymienionych wcześniej dwóch zaleceń. Pozwala to na wspólne uwzględnienie obciążeń pionowych i poziomych. W załączniku I EC-6 podano sposób redukcji wartości obciążenia poziomego przez zastosowanie współczynnika k , będącego stosunkiem nośności ściany rozpartej pionowo do nośności ściany na obciążenia prostopadle do powierzchni (z uwzględnieniem możliwości utwierdzenia na krawędziach ściany). Stan graniczny sprawdza się wówczas jak w przypadku murów obciążonych głównie pionowo, a współczynnik k powoduje redukcję wartości obciążenia



Rys. 4. Założenia obliczeniowe do modelu ciągłego

prostopadłego do powierzchni ściany. Metodę można jednak stosować jedynie w wypadku ścian podpartych na trzech lub czterech krawędziach.

Eurokod 6 pozwala na stosowanie trzech odrębnych metod sprawdzania nośności muru obciążonego pionowo i poziomo. Każda z nich dotyczy innego przypadku obliczeniowego, odnosi się do innego sposobu zniszczenia muru i daje inne wyniki. EC-6 nie podaje niestety kryterium, którą z metod należy w danym przypadku obliczeniowym wybrać. Powoduje to pewną niespójność, gdyż obliczając ścianę trzema metodami, można otrzymać sprzeczne wyniki (warunki nośności ściany wg kolejnych metod mogą być spełnione bądź niespełnione).

Jeszcze inaczej do problemu nośności ścian piwnic podchodzi się w Niemczech. Jeżeli nie można skorzystać z metody uproszczonej, zaleca się stosowanie tablic, w których umieszczone są minimalne wartości siły pionowej w poziomie pod stropem usytuowanym nad obliczaną ścianą piwnic. Wartości minimalnej siły pionowej podane są w zależności od grubości ściany, wartości obciążenia naziomu i kąta nachylenia naziomu. W projektowanej ścianie siła pionowa w przekroju górnym musi być większa od minimalnej zamieszczonej w tablicach, które można znaleźć w podręcznikach i corocznych cyklicznych wydawnictwach Aktuell Mauerwerksbau oraz Mauerwerk Kalender.

Podsumowanie

Normy PN-03002:2007 i EC-6 w różny sposób podchodzą do problemu obliczania nośności ścian piwnic. Obowiązująca Norma Polska nakazuje prowadzić obliczenia ścian piwnic jako elementów obciążonych głównie pionowo, a Eurokod 6 podaje trzy sposoby obliczania nośności ścian piwnic: jako elementów obciążonych głównie pionowo, elementów obciążonych głównie poziomo lub kombinacji obu modeli obliczeniowych. Mankamentem zaleceń EC-6 jest brak kryterium kwalifikującego dany przypadek obliczeniowy do jednego z podanych sposobów obliczeń.

Obecnie przy projektowaniu ścian piwnic projektant powinien spełnić wymagania normy PN-B-03002:2007. W wypadku gdy nie można skorzystać z metody uproszczonej, obliczenia należy przeprowadzać jak dla ścian obciążonych głównie pionowo (rysunek 3). W pewnych przypadkach obliczeniowych, aby spełnić warunki nośności, może to prowadzić do projektowania murów piwnic o znacznej grubości. Pozostaje mieć nadzieję, że w chwili wprowadzenia EC-6 do powszechnego stosowania doczekamy się wytycznych określających kryteria wyboru odpowiedniej metody obliczeniowej.

dr inż. Marianna Mirowska*

Podstawy prawne oraz wymagania dotyczące ochrony przed hałasem i drganiami w budynkach i ich otoczeniu – część II

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, izolacyjność przegród budowlanych od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. W numerze czerwcowym przedstawiliśmy dokumenty stanowiące podstawę prawną ochrony przeciwhałasowej i przeciwdrganiowej oraz wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej w budynkach. W tym numerze kontynuujemy tę tematykę i omówimy obowiązujące przepisy dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu w pomieszczeniach i w otoczeniu budynku oraz proponowane kierunki nowelizacji tych przepisów, wynikające z wprowadzenia w Polsce norm europejskich i wzrostu wymagań stawianych budownictwu, zwłaszcza mieszkaniowemu.

Prawo do ciszy w budynkach – aktualnie obowiązujące przepisy

W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690 z 15 czerwca 2002 r), w dziale IX pt. „Ochrona przed hałasem i drganiami” znajdują się zalecenia dotyczące:

- lokalizacji budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – w miejscach najmniej narażonych na występowanie hałasów i drgań;
- doboru odpowiednich rozwiązań budowlanych, tj. odpowiedniego ukształtowania budynków i racjonalnego rozmieszczenia pomieszczeń chronionych, sanitarnych, technicznych;
- stosowania elementów amortyzujących drgania oraz osłaniających i ekranujących przed hałasem;
- stosowania w budynku przegród zewnętrznych i wewnętrznych o izolacyjności akustycznej nie mniejszej od określonej w Polskiej Normie (aktualnie jest to norma PN-B-02151-3:1999);

- stosowania w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej instalacji i urządzeń wyposażenia technicznego budynku o parametrach akustycznych tak dobranych, aby nie powodowały powstawania nadmiernych hałasów i drgań uniemożliwiających ochronę użytkowników pomieszczeń przed ich oddziaływaniem;

- stosowania zabezpieczeń przeciwdźwiękowych i przeciwdrganiowych w instalacjach przeciwdziałających powstawaniu hałasów i drgań oraz rozprzestrzenianiu się ich w budynku i przenikaniu do otoczenia budynku.

Prawo do ciszy w budynkach formułuje następujący zapis wymienionego rozporządzenia Ministra Infrastruktury:

§ 326. 1. *Poziom hałasu oraz drgań przenikających do pomieszczeń w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, z wyłączeniem budynków, dla których jest konieczne spełnienie szczególnych wymagań ochrony przed hałasem, nie może przekraczać wartości dopuszczalnych określonych w Polskich Normach dotyczących ochrony przed hałasem pomieszczeń w budynkach oraz oceny wpływu drgań na ludzi w budynkach.*

Dopuszczalne poziomy hałasu w pomieszczeniach wg aktualnie obowiązujących norm

W wykazie polskich norm przywołanych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r., zamieszczonym w Załączniku do tego rozporządzenia (Dz. U. z 2004 nr 109 poz. 1156, rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 7 kwietnia 2004 r., wprowadzające załącznik do rozporządzenia z 12 kwietnia 2002 r.; Wykaz Norm Polskich przywołanych w rozporządzeniu) znajdują się następujące normy dotyczące hałasu w budynkach:

- PN-87/B-02151/02 *Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach;*
- PN-87/B-02156 *Akustyka budowlana – Metody pomiaru poziomu dźwięku A w budynkach.*

W normie PN 87/B-02151/02 podane są maksymalne dopuszczalne wartości poziomu hałasu przenikającego do pomieszczeń przeznaczonych do przebywania ludzi w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej oraz dopuszczalne poziomy hałasu wytwarzanego przez urządzenia zainstalowane w pomieszczeniach technicznych budynku. Norma PN-87/B-02156 określa sposoby pomiaru oraz parametry i zasady oceny hałasu w pomieszczeniach. Normy te rozróżniają hałas ustalony (stały), nieustalony (zmienny) i przerywany (opis tych rodzajów hałasu i charakteryzujących parametrów zamieszczono w „Materiałach Budowlanych” nr 1/2008).

Dla hałasu ustalonego należy wyznaczać poziom dźwięku A średni (L_{Am}) lub równoważny (L_{Aeq}) dla czasu oceny równego 8 najniekorzystniejszym godzinom dziennym ($6^{00} - 22^{00}$) lub $\frac{1}{2}$ najniekorzystniejszej godziny w porze nocnej ($6^{00} - 22^{00}$), a dla hałasu nieustalonego poziom dźwięku A

* Instytut Techniki Budowlanej

równoważny (L_{Aeq}) dla takiego samego czasu i maksymalny poziom dźwięku A (L_{Amax}) dla stałej czasowej słow. Przy ocenie zmierzonego poziomu hałasu należy uwzględnić wpływ tła akustycznego – w przypadku różnicy między poziomem hałasu a tłem akustycznym w zakresie 3 – 10 dB i ewentualnie chłonności akustycznej pomieszczenia (dla pomieszczeń nieumeblowanych). Wartości poprawek wynikające z wpływu tła akustycznego i chłonności są stabelizowane w normie PN-87/B-02156.

Dopuszczalne poziomy dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczeń ustalone są odrębnie dla pory dziennej i nocnej oraz odrębnie dla hałasu od urządzeń wyposażenia technicznego budynku i odrębnie dla hałasu od wszystkich źródeł łącznie. Zestawienie wartości dopuszczalnego poziomu hałasu dla różnych pomieszczeń, przeznaczonych do przebywania ludzi wg PN-87/B-02151/02 przedstawiono w tabeli 1.

Norma PN-87/B-02151/02 oprócz dopuszczalnego poziomu hałasu w pomieszczeniach chronionych przeznaczonych do przebywania ludzi określa również dopuszczalne maksymalne poziomy dźwięku A w pomieszczeniach technicznych, takich jak:

- węzeł ciepły, hydrofornia – podczas pracy pompy $L_{Amax} = 65$ dB;
- transformatornia $L_{Amax} = 62$ dB;
- maszynownia dźwigu $L_{Amax} = 65$ dB;
- przestrzeń pod dachem – praca wentylatora dachowego $L_{Amax} = 65$ dB.

Kryteria uzupełniające oceny hałasu w pomieszczeniach mieszkalnych

Jak wykazuje praktyka, często pomiar i ocena tylko poziomu dźwięku A jest niezadawalająca. Dotyczy to przede wszystkim hałasów instalacyjnych o niskich poziomach, zbliżonych do poziomu tła akustycznego, hałasów tonalnych i niskoczęstotliwościowych.

W wielu przypadkach skargi na hałasy w mieszkaniach, oceniane subiektywnie jako uciążliwe, SANEPID kwalifikował jako nieuzasadnione na podstawie kryteriów zawartych w wymienionych normach PN. Wynikało to z faktu, że wyznaczony w pomieszczeniach poziom dźwięku A nie przekra-

czał wartości dopuszczalnych lub też różnica między zmierzonym poziomem hałasu a poziomem tła była zbyt mała, by hałas mógł być oceniany. W takich przypadkach niezbędny jest pomiar i ocena widma hałasu.

Do oceny zmierzonych widm hałasu można stosować metodę opracowaną w ITB i zamieszczoną w Instrukcji ITB nr 358/98 *Ocena hałasu niskoczęstotliwościowego w pomieszczeniach mieszkalnych*. Zgodnie z tą Instrukcją hałas instalacyjny można uznać za uciążliwy, jeżeli jego poziomy są większe od poziomów tła akustycznego i poziomów określonych charakterystyką A10, uznana jako granica poziomów nieuciążliwych (GPN) i opisaną wzorem:

$$L_{A10} = 10 - k_A$$

gdzie:

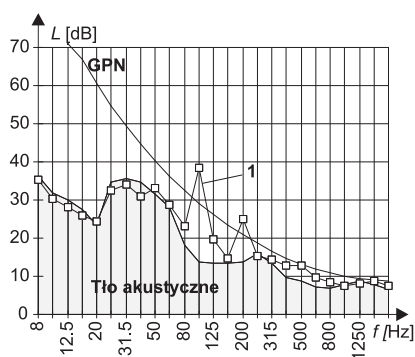
L_{A10} – poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach 1/3-oktawowych dla charakterystyki GPN;

k_A – wartości krzywej korekcyjnej A.

Przykład oceny widma hałasu wg metody zalecanej w Instrukcji ITB nr 358/98 pokazano na rysunku 1. Przedstawiono widmo hałasu transformatora zmierzone w pokoju mieszkania sąsiadującego z trafostacją zlokalizowaną na parterze budynku mieszkalnego. Transformator pracuje całą dobę. Pomiary hałasu wykonano w pokoju mieszkania przylegającego do stacji transformatorów w porze nocnej.

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy dźwięku A w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi wg PN-87/B-02151/02

Przeznaczenie pomieszczenia	Dopuszczalny równoważny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczeń od wszystkich źródeł hałasu łącznie L_{Aeq} [dB]		Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczeń od wyposażenia technicznego budynku			
	dzień	noc	średni $L_{A,m}$ lub równoważny poziom dźwięku A L_{Aeq} [dB]		maksymalny poziom dźwięku A L_{Amax} [dB]	
			dzień	noc	dzień	noc
Pomieszczenia mieszkalne w budynkach mieszkalnych, internatach, domach rencistów, dziecka, hotelach kategorii S i I, hotelach robotniczych	40	30	35	25	40	30
Kuchnie i pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach	45	40	40	40	45	45
Pokoje w hotelach kat. II i niższej	45	35	40	30	45	35
Pokoje w domach wczasowych	40–45	30–35	35–40	25–30	40–45	30–35
Pokoje chorych w szpitalach i sanatoriach z wyjątkiem pokoi w oddziałach intensywnej opieki medycznej	35	30	30	25	35	30
Pomieszczenia łóżkowe w oddziałach intensywnej opieki medycznej	30	30	25	25	30	30
Sale operacyjne, pokoje przygotowania chorych do operacji	35	–	30	–	35	–
Gabinety badań lekarskich w przychodniach i szpitalach, pomieszczenia psychoterapii	35	–	30	–	35	–
Pokoje lekarskie, pielęgniarskie oraz inne pomieszczenia szpitalne (z wyjątkiem działów technicznych i gospodarczych)	40	30	35	25	40	35
Laboratoria medyczne, pokoje recepturowe w aptekach	40	–	35	–	40	–
Pokoje dla dzieci w żłobkach, klasy w przedszkolach	35	–	30	–	35	–
Klasy i pracownie szkolne, sale wykładowe audytoria	40	–	35	–	40	–
Sale konferencyjne	40	–	35	–	40	–
Pomieszczenia do pracy umysłowej wymagającej silnej koncentracji uwagi	35	–	30	–	35	–
Pomieszczenia administracyjne bez wewnętrznych źródeł hałasu	40	–	35	–	40	–
Pomieszczenia administracyjne z wewnętrznymi źródłami hałasu, pomieszczenia administracyjne w obiektach tymczasowych	45	–	40	–	45	–
Sale zajęć w domach kultury	35–45	–	30–40	–	40–50	–
Sale kawiarniane i restauracyjne	50	–	45	–	–	–
Sale sklepowe	50	–	45	–	–	–



Rys. 1. Widmo hałasu transformatora (1) w pokoju mieszkalnym przylegającego do stacji trafo ($L_A = 24,3$ dB), widmo tła akustycznego ($L_A = 19,7$ dB), GPN – granica poziomów nieuciążliwych wg Instrukcji ITB nr 358/98

W widmie hałasu transformatora wystąpiły wyraźne składowe niskoczęstotliwościowe – 100 Hz i 200 Hz, które w decydujący sposób wpływają na uciążliwy odbiór tego hałasu w pomieszczeniu mieszkalnym. Mimo że nie był przekroczony dopuszczalny w porze nocnej poziom dźwięku A ($L_{Adop} = 25$ dB), określony w normie PN-87/B-02151/02 i wyniki pomiarów poziomu dźwięku A nie wskazywały na uciążliwość hałasu, w wyniku oceny widma hałasu można stwierdzić występowanie hałasu i jego uciążliwy charakter. Przykład ten wskazuje na konieczność nowelizacji stosowanych dotąd metod pomiaru i oceny hałasów w pomieszczeniach.

Uzasadnienie konieczności nowelizacji normy PN-87/B-02151/02

Potrzeba nowelizacji tej normy wynika przede wszystkim z faktu, że ustanowiono jako polskie dwie nowe normy europejskie: PN-EN ISO 10052:2007 i PN-EN ISO 16032: 2006, dotyczące pomiarów poziomu hałasu przenikającego do pomieszczeń od urządzeń wyposażenia technicznego, zainstalowanych na stałe w budynku, takich jak: urządzenia grzewcze i chłodzące, instalacje sanitarne, wentylacje mechaniczne, windy, zsypy, pompy, drzwi garażowe i inne pomocnicze urządzenia. Normy te powinny zastąpić normę PN-87/B-02156, wg której dotychczas wykonywano pomiary hałasu. Nowe normy europejskie uwzględniają możliwość pomiaru różnych parametrów hałasu, jak: L_{Aeq} , L_{AFmax} , L_{ASmax} , L_{Ceq} , L_{CFmax} , L_{CSmax} . W normach

i przepisach krajowych należy ustalić, które spośród tych parametrów będą podlegały ocenie.

Norma PN-EN ISO 10052 zawiera uproszczoną metodę pomiaru hałasu, a norma PN-EN ISO 16032 – metodę dokładną. Uproszczona metoda pomiarów hałasu jest w zasadzie zbliżona do metodyki pomiaru wg aktualnie obowiązującej w Polsce normy PN-87/B-02156. Zasadnicze różnice dotyczą:

- liczby i lokalizacji punktów pomiarowych;
- czasu obserwacji i uśredniania (wg obu norm europejskich poziom równoważny i maksymalny odnosi się do określonego w normie cyklu pracy urządzenia, podczas gdy wg PN-87/B-02156 poziom równoważny jest wyznaczany dla najniekorzystniejszego odcinka czasu równego 1/2 godziny w nocy, a 8 godzin dziennych);

Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego startami, lądowaniami i przelotami statków powietrznych oraz liniami elektroenergetycznymi, wyrażone wskaźnikami $L_{Aeq,D}$ i $L_{Aeq,N}$, które mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska (Dz.U. nr 120 poz. 826)

Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu [dB]			
	drogi lub linie kolejowe ¹⁾		pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
	$L_{Aeq,D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 h	$L_{Aeq,N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 h	$L_{Aeq,D}$ przedział czasu odniesienia równy 8 h najmniej korzystnym godzinom kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq,N}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
Strefa ochronna „A” uzdrowiska Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ²⁾ Tereny domów opieki społecznej Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego Tereny zabudowy zagrodowej Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ²⁾ Tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45
Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	65	55	55	45

Objaśnienia:

- ¹⁾ Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
- ²⁾ W przypadku niewykorzystywania tych terenów zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.
- ³⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Proponowane kierunki nowelizacji normy PN-87/B-02151/02

Przy opracowaniu nowej normy PN-B-02151-02 w pierwszej kolejności niezbędne jest ustalenie, jakie parametry hałasu spośród zalecanych w nowych normach PN-EN (L_{Aeq} , L_{AFmax} , L_{ASmax} , L_{Ceq} , L_{CFmax} , L_{CSmax}) powinny być wyznaczone i które będą podlegać ocenie i wg jakich kryteriów (np. czy poziom dla cyklu pomiarowego, czy też równoważne dla określonego okresu pory dnia). Prace nad tymi zagadnieniami prowadzone są obecnie w Zakładzie Akustyki ITB.

W celu wytypowania parametrów oceny hałasu w krajowym budownictwie analizowano następujące zagadnienia:

- czy oceniać poziom dźwięku A równoważny i/lub maksymalny?;
- czy maksymalny poziom dźwięku A wyznaczać dla stałej czasowej „slow” czy „fast”?;

- celowość pomiaru poziomu dźwięku C ;
- czy zmierzony poziom korygować tylko wskaźnikiem pogłosowym (poziom wzorcowy), czy też chłonnością akustyczną odniesienia (poziom znormalizowany).

Ponadto przed nowelizacją normy określającej dopuszczalne poziomy hałasu w pomieszczeniach należy ustalić, czy norma ta będzie określać poziom hałasu ze względów sanitarno-higienicznych, czy też ze względu na klasę komfortu akustycznego. W wielu krajach istnieją odrębne normy higieniczne i odrębne normy lub zalecenia budowlane określające wymagania dla parametrów akustycznych budynku, odpowiednie do klasy komfortu. Wymagania z norm higienicznych z reguły odpowiadają wymaganiom dla budynków klasy podstawowej.

Na podstawie dotychczasowych wyników badań, proponuje się:

- zrezygnować z oceny hałasu od wszystkich źródeł hałasu łącznie i określić wartości dopuszczalne tylko dla hałasu od urządzeń wyposażenia technicznego (tylko hałas instalacyjny);
- dopuszczalne poziomy hałasu maksymalne i równoważne odnosić do cykli operacyjnych podanych w normach EN;
- do celów kontrolnych stosować pomiar i ocenę tylko poziomu dźwięku A metodą uproszczoną, a w przypadkach szczególnych pomiar hałasu metodą dokładną (hałas tonalny, niskoczęstotliwościowy, o małym poziomie, zbliżonym do poziomu tła akustycznego);

Tabela 3. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego startami, lądowaniami i przelotami statków powietrznych oraz liniami elektroenergetycznymi wyrażone wskaźnikami $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$, które stosowane są do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska (Dz.U. nr 120 poz. 826)

Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu [dB]			
	starty, lądowania i przeloty statków powietrznych		linie elektroenergetyczne	
	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 h	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 h	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 h	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 h
Strefa ochronna „A” uzdrowiska Tereny szpitali, domów opieki społecznej Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ¹⁾	55	45	45	40
Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ¹⁾ Tereny mieszkaniowo-usługowe Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	60	50	50	45

Objaśnienia:

- ¹⁾ W przypadku niewykorzystywania tych terenów zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.
- ²⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudowę mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

• wartości dopuszczalnego poziomu hałasu w budownictwie standardowym przyjąć na poziomie zbliżonym do podanych w dotychczas obowiązującej normie PN-87/B-02151-2.

Rozważane jest również wprowadzenie dwóch klas budynków mieszkalnych o podwyższonym standardzie akustycznym, z odpowiednio niższymi dopuszczalnymi poziomami hałasu instalacyjnego. Ostateczna decyzja dotycząca proponowanych zmian zostanie podjęta w najbliższym czasie.

Dopuszczalne poziomy hałasu w otoczeniu budynku

O komforcie akustycznym w budynku decyduje nie tylko izolacyjność akustyczna przegród i poziom hałasu od urządzeń zainstalowanych w budynku, ale w dużym stopniu hałas w jego otoczeniu. Od poziomu hałasu na zewnątrz budynku zależy, czy będziemy mogli spać przy otwartym oknie, czy też trzeba będzie zastosować szczelne okna z nawiewnikami.

W nowym rozporządzeniu Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. nr 120 z 5 lipca 2007, poz. 826) wyspecyfikowano obszary chronione akustycznie

i podano dopuszczalne poziomy hałasu określone wskaźnikami hałasu $L_{Aeq D}$, $L_{Aeq N}$, L_{DWN} , L_N (wskaźniki omówiono w artykule „Parametry charakteryzujące hałas” w „Materiałach Budowlanych” nr 1/2008).

W tabelach 2 i 3 zamieszczono dopuszczalne poziomy hałasu na terenach chronionych, występujące w ciągu 1 doby od różnych grup źródeł wg Załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. nr 120 poz. 826). W Załączniku tym podano również dopuszczalne poziomy hałasu na terenach chronionych dla tych samych grup hałasu jak w tabelach 2 i 3, ale występujące w przedziale czasu równym wszystkim dobom L_{DWN} lub wszystkim porom nocnym L_N , w ciągu roku, mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki ochrony przed hałasem.

* * *

O prawie do ciszy traktują również odpowiednie paragrafy Kodeksu Cywilnego (art. 683 i 685 – o uciążliwych najemcach lokali) oraz Kodeksu Wykroczeń (rozd. 8, art. 51 § 1 – chroniący prawa do niezakłóconego spokoju i spoczynku nocnego), ale wykraczają one poza zakres akustyki budowlanej i nie będą szerzej omawiane.

W Pionkach powstaje fabryka firmy Soudal

4 czerwca br. odbyło się w Pionkach k. Radomia uroczyste rozpoczęcie budowy pierwszej fabryki firmy Soudal w Polsce. Aktu wmurowania kamienia węgielnego dokonali: **Piotr Drzewowski** – Prezes Zarządu Soudal; **Tadeusz Osiński** – Starosta Radomski; **Romuald Zawodnik** – Burmistrz Pionek oraz **Andrzej Talarek** – Zastępca Dyrektora tarnobrzeskiego oddziału Agencji Rozwoju Przemysłu, reprezentujący Tarnobrzeską Specjalną Strefę Ekonomiczną Europark Wisłosan. W uroczystości uczestniczyli przedstawiciele władz miasta, TSSE, firmy Soudal, firmy ABM Solid S. A., która jest generalnym wykonawcą fabryki oraz dziennikarze.

Dobra lokalizacja i nowoczesne technologie

Jak powiedział podczas konferencji prasowej prezes **Piotr Drzewowski**, firma przeszła rok szukała terenu pod fabrykę w specjalnych strefach ekonomicznych w całym kraju. Wybór padł na Pionki ze względu na lokalizację w centralnej części Polski gwarantującą dogodnie połączenia kolejowe i samochodowe, wykwalifikowaną siłę roboczą, ponieważ były tu zakłady chemiczne oraz przyjazne nastawienie władz miasta i strefy ekonomicznej do tej inwestycji – uważa **Mariusz Łaszuk** odpowiedzialny w firmie Soudal za inwestycje.



Wizualizacja nowej fabryki

W nowej fabryce, której uruchomienie planowane jest w I kwartale 2009 r., produkowane będą piany poliuretanowe i masy uszczelniające przeznaczone na rynek polski oraz rynki wschodnie. Zatrudnienie znajdzie w niej przeszło 100 osób. Koszt budowy, bez wyposażenia, szacowany jest na 35,5 mln zł. Pod budowę fabryki zakupiono działkę o powierzchni 43 491 m², a powierzchnia obiektów produkcyjnych, magazynowych i administracyjnych wyniesie 8372,5 m². Zakład będzie wyposażony w nowoczesne linie produkcyjne, a stosowane technologie ograniczą do minimum powstawanie odpadów – podkreślił **Tomasz Osiński** z Działu Inwestycji firmy Soudal, odpowiedzialny za budowę fabryki w Pionkach.



Wmurowanie kamienia węgielnego pod budowę fabryki w Pionkach. Od lewej: **Tadeusz Osiński** – Starosta Radomski; **Piotr Drzewowski** – Prezes Zarządu firmy Soudal; **Andrzej Talarek** – Zastępca Dyrektora tarnobrzeskiego oddziału Agencji Rozwoju Przemysłu; **Romuald Zawodnik** – Burmistrz Pionek

Uznanie dla polskiego oddziału

Zarząd belgijskiego koncernu Soudal podjął decyzję o budowie fabryki w Polsce ze względu na dynamicznie rozwijający się rynek. Polski oddział tej firmy, który powstał w 1996 r., corocznie odnotowuje bardzo duży wzrost sprzedaży (od 1997 r. obroty wzrosły trzynastokrotnie). Bardzo dobra jakość wyrobów i doskonały serwis sprawiły, że błyskawicznie opanowano dużą część polskiego rynku i wprowadzono wiele innowacyjnych produktów koncernu Soudal, m.in. piankę montażową w wersji zimowej, uszczelniacze hybrydowe oraz chronione patentem bagnetowe mocowanie pianki montażowej. Po dziesięciu latach działania polski oddział firmy Soudal zdobył bardzo silną pozycję na krajowym rynku, a obecnie zwiększa ekspansję na rynki wschodnie.

Fabryka w Pionkach będzie szóstym zakładem produkcyjnym koncernu Soudal. Obecnie pracują 3 fabryki w Belgii oraz po jednej we Francji i Niemczech, skąd wyroby dostarczane są do ponad stu krajów na wszystkich kontynentach (eksport stanowi przeszło 90% obrotów koncernu). Ten niesamowicie dynamiczny rozwój (firma powstała w Belgii zaledwie 42 lata temu) jest niewątpliwie wynikiem sprawnego zarządzania, ale przede wszystkim doskonałej jakości i innowacyjności wyrobów. Soudal przejął dział produkcji uszczelnaczy silikonowych firmy Bayer, włoski dział sprzedaży silikonów firmy Wacker, francuską fabrykę silikonów Ayrton oraz belgijskiego producenta klejów Rectavit NV. Obecnie jest światowym liderem na rynku pian poliuretanowych i wyznacza nowe kierunki rozwoju w wielu dziedzinach chemii budowlanej.

Krystyna Wiśniewska



Polskie firmy w nieprzyjaznym otoczeniu

Z Józefem Zubelewiczem, Prezesem Zarządu ERBUD S.A., Wiceprezesem Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa rozmawia Ewa Zychowicz

Ewa Zychowicz: *Inwestycje, związane z EURO 2012, które mają być zrealizowane w ciągu najbliższych czterech lat, wymagają od polskich firm budowlanych wielkiego wysiłku. Czy zdążą sprostać czekającym na nie zadaniom?*

Józef Zubelewicz: Jestem przekonany, że dadzą sobie radę, chociaż realizacja tych inwestycji będzie uzależniona od kilku czynników. Przede wszystkim od przychylnego prawa dla tych priorytetowych inwestycji, sprawnego działania administracji przy udzielaniu pozwoleń i różnego rodzaju dokumentów, koniecznych do rozpoczęcia budowy, zapewnienia dostatecznych środków z budżetu państwa, bez konieczności nadmiernego prefinansowania przez firmy budowlane, a wreszcie od stałego dopływu kadr do budownictwa i dostępności niezbędnej ilości wyrobów budowlanych. W budownictwie kubaturowym nie przewiduje się problemów z zaopatrzeniem w materiały, tym bardziej że w niektórych krajach Europy Zachodniej nastąpił znaczny spadek koniunktury w budownictwie. W pierwszej połowie 2007 r. zapowiadano co prawda problemy z kruszywem, ale jak twierdzą fachowcy z branży drogowej, wynikały one z nieprzygotowania kopalni do nagłego wzrostu zapotrzebowania. Obecnie mamy pełne składy kruszyw, a i kopalnie znacznie zwiększyły swoje moce wydobywcze, licząc na zwiększenie popytu. Jeżeli

przetargi nie będą rozpisywane falami, to kopalnie nie widzą problemów z dostarczaniem kruszywa. Natomiast problemem może okazać się transport zwiększonych ilości kruszywa koleją, która moim zdaniem nie jest do tego w pełni przygotowana. Już dziś kolej powinna więc zaplanować zwiększenie ilości wagonów przeznaczonych do takiego transportu.

Na polskim rynku obserwujemy wreszcie stabilizację cen betonu towarowego Narzucone limity emisji CO₂ wpływające na produkcję cementu w Polsce nie spowodują – moim zdaniem – jego braku na rynku. Jest to towar, który można bez większego problemu uzupełnić importem.

EZ: *Zanim zajmijmy się analizą tych poszczególnych elementów, które Pana zdaniem zadecydują o pomyslnym zakończeniu planowanych inwestycji, prosiłabym o ocenę obecnego potencjału firm wykonawczych.*

JZ: Polskie firmy budowlane już od 2004 r., czyli od wejścia naszego kraju do UE, biorąc pod uwagę przewidywaną poprawę koniunktury i zwiększony napływ środków unijnych, znacznie zwiększyły potencjał wykonawczy. Rozbudowały swoje struktury, rozszerzyły park maszynowy, zwiększyły zatrudnienie – mimo dużego odplywu siły roboczej do Europy Zachodniej. Udało się im także zwiększyć zdolności kredytowe i wydolność finansową. Uważam, że inwestycje związane

z Euro 2012 mieszczą się w zasadzie w ramach przewidywanego wzrostu produkcji budowlanej do 2012 r. Dlatego jestem przekonany, że potencjał wykonawczy, jakim dysponują polskie firmy budowlane, pozwala na wybudowanie niezbędnych obiektów związanych z piłkarskimi mistrzostwami Europy, ale pod warunkiem, że jeszcze w tym roku zostaną rozpisane i przeprowadzone przetargi na najważniejsze obiekty, których realizacja musi się zamknąć do końca 2011 r.

Warto przy tym podkreślić, że przy realizacji obiektów kubaturowych duży wpływ na wzrost potencjału wykonawczego ma możliwość zwiększenia zatrudnienia kadry inżynierskiej i wykwalifikowanych pracowników fizycznych. Z kolei przy realizacji inwestycji infrastrukturalnych i drogowych większą rolę odgrywają inwestycje w majątek trwały.

EZ: *Wbrew obawom malkontentów zarówno produkcja budowlana w Polsce, jak i zatrudnienie w tej branży rosną...*

JZ: Jak wynika z danych statystycznych, produkcja budowlana w 2006 r. wzrosła w stosunku do poprzedniego roku o 17,5%, a w 2007 r. o 15,7% w stosunku do 2006 r. I co najważniejsze – wzrastało również zatrudnienie. W 2006 r. wynosiło ono 326 tys. osób, w roku następnym już 359 tys., a w prognozach na 2008 r. szacuje się liczbę zatrudnionych pracowników na 398 tys.,

natomia ostrożna prognoza na 2009 r. mówi o 438 tys. pracowników w budownictwie. W pierwszym kwartale br. nastąpił wzrost produkcji budowlanej o 17%, a zatrudnienia o przeszło 11%. Szacujemy, że te 438 tys. zatrudnionych powinno zrealizować w przyszłym roku inwestycje o wartości ponad 96 mld zł.

EZ: Jak pozyskać te dodatkowe 40 tys. pracowników na trudnym rynku pracy?

JZ: Obliczamy, że 10 – 15 tys. osób to będą absolwenci szkół wyższych, średnich i zawodowych. Podpisywanie umów ze szkołami, na mocy których firmy organizują u siebie szkolenie praktyczne, zaowocowało znacznym napływem kandydatów do zawodów budowlanych. Rośnie zainteresowanie zawodem budowlanym wśród młodzieży. Szkoły, które dotychczas miały problem z naborem do jednej klasy informują, że liczba chętnych zwiększyła się nawet pięciokrotnie.

Kolejne 5 – 10 tys. pracowników powróci z emigracji zarobkowej i ten proces już obserwujemy. Umacnianie się złotówki, a co za tym idzie spadek zarobków za granicą, przy znacznym wzroście płac w kraju, rozłąka z rodzinami powodują, że maleje atrakcyjność pracy na zachodzie Europy. Ok. 5 tys. pracowników pozyskamy spośród bezrobotnych oraz z przekwalifikowania przez Urzędy Pracy we współpracy z firmami budowlanymi, a 10 – 15 tys. spośród obcokrajowców.

EZ: Nie da się jednak ukryć, że to ostatnie źródło zdobywania pracowników budzi w środowisku budowlanych największą kontrowersję.

JZ: Od kilku lat Polski Związek Pracodawców Budownictwa proponuje stworzenie przez polskie władze dogodnych warunków do realizacji kontraktów o dzieło z firmami z krajów, które nie są członkami UE. Chodzi tu przede wszystkim o kraje położone na wschód od polskiej granicy. Jesteśmy przeciwni sprowadzaniu pracowników indywidualnych oraz angażowaniu firm, które nie mają siedziby w Polsce i nie płacą u nas podatków, jako generalnych wykonawców. Dla budownictwa pracownicy sezonowi nie są żadnym rozwiązaniem jako uzupełnienie niedoboru siły roboczej ze względu na bezpieczeństwo i jakość pracy. Z kolei zatrudnianie obcokrajowców bezpośred-

nie przez firmy polskie może spowodować w krótkim czasie wzrost szarej strefy, a na dłuższą metę – poważne obciążenie dla budżetu w przypadku spadku koniunktury. Opowiadamy się natomiast za zatrudnianiem pracowników w ramach współpracy między firmami na podstawie umów o dzieło. Mają oni wtedy status pracownika delegowanego na terytorium Polski do wykonania określonego zadania i pozostają w stosunku pracy z macierzystą firmą. Chciałbym jeszcze zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo związane z przyjazdem do Polski indywidualnych pracowników, zwykle nisko wykwalifikowanych. Mogą oni potraktować polski rynek jako poligon doświadczalny, zdobędą w naszych firmach spore umiejętności i po rocznym pobycie w Polsce wyjadą do krajów zachodnich, licząc na wyższe wynagrodzenie. Moim zdaniem nie powinniśmy ciągle być dostarczycielami wykwalifikowanej siły roboczej dla Europy Zachodniej.

EZ: Powiedział Pan na początku naszej rozmowy, że w przypadku inwestycji infrastrukturalnych sposobem na zwiększenie potencjału wykonawczego jest inwestowanie w majątek trwały, czyli sprzęt i urządzenia. Czy nasze firmy na to stać?

JZ: Uważam, że firmy nie mają z tym większych problemów. Ze względu na sukcesywny wzrost rentowności produkcji budowlanej mogą one przeznaczać zysk na zakup sprzętu. Poza tym dobrze działające i atrakcyjne finansowo firmy leasingowe pozwalają na pozyskanie nowego, sprawnego sprzętu na czas realizacji konkretnych projektów. Warto też zwrócić uwagę, że ilość sprzętu na rynku jest jeszcze wciąż większa niż popyt, a korzystny kurs złotego powoduje, że import inwestycyjny jest dla firm coraz bardziej atrakcyjny. Natomiast czynnikiem ograniczającym realizację inwestycji może być zbyt niska zdolność kredytowa wielu firm budowlanych spowodowana stosunkowo niską rentownością przedsiębiorstw budownictwa kubaturowego oraz coraz większymi żądaniem dotyczącymi wysokości zabezpieczeń, takich jak gwarancje czy potrącenia kaucji gwarancyjnych. Bardzo dolegliwe dla firm budowlanych są też długie terminy płatności w przetargach publicznych.

EZ: Duże zaniepokojenie w środowisku budują uciążliwe procedury prawno – organizacyjne obowiązujące przy ogłaszaniu przetargów publicznych na wykonanie dużych zadań inwestycyjnych. Jakie warunki musiałyby być spełnione, aby przetargi te przestały być dla przedsiębiorców drogą przez mękę?

JZ: Przetargi publiczne muszą być przygotowywane w taki sposób, aby nie eliminowały nawet największych firm zarejestrowanych w Polsce jako generalnych wykonawców. Chodzi tu przede wszystkim o potencjał finansowy i referencje. Budżety przewidziane na realizację inwestycji powinny uwzględniać inflację i wahania kursowe, a terminy realizacji muszą być zgodne ze sztuką budowlaną i uwzględniać długość sezonu budowlanego w Polsce. W budownictwie kubaturowym trwa on 12 miesięcy, a w drogowym 9 miesięcy. Tak więc przetargi na roboty drogowe należy ogłaszać zimą, aby firmy mogły przystąpić do pracy na wiosnę.

Przetargi na inwestycje strategiczne powinny być rozpisywane w sposób ciągły, a nie falami, co umożliwi planowanie i optymalne wykorzystanie potencjału wykonawczego firm. Uważam przy tym, że należy dokonać weryfikacji inwestycji przewidywanych do realizacji w latach 2008 – 2012 pod kątem terminów i zasadności ich dotrzymywania za wszelką cenę. Różne instytucje zgłaszały do tej pory projekty do realizacji pod szyldem EURO 2012, natomiast (oprócz niezbędnych stadionów) tak naprawdę nikt nie dokonał oceny, czy wszystkie zgłoszone obiekty towarzyszące muszą być wybudowane do połowy 2012 r. Nie licząc ogromnej ilości środków finansowych, jakie trzeba zaangażować w stosunkowo krótkim czasie, powstaje problem zachowania reżimu technologicznego, zwiększonych kosztów związanych ze skracaniem normalnych terminów realizacji oraz w kalkulowanie ryzyka kursu walutowego, inflacji i kar za niedotrzymanie terminów.

Jestem przekonany, że część obiektów można budować dłużej i lepiej przygotować na nie przetargi, czego przykładem może być chociażby druga nitka metra w Warszawie.

EZ: Dziękuję za rozmowę.

Problemy rzeczoznawstwa budowlanego

Aktualne problemy rzeczoznawstwa budowlanego były przedmiotem obrad **X jubileuszowej Konferencji Naukowo-Technicznej „Problemy Rzeczoznawstwa Budowlanego”**, która odbyła się w Miedzeszynie k. Warszawy w końcu kwietnia br. Konferencję zorganizował Instytut Techniki Budowlanej we współpracy z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa oraz Polskim Związkiem Inżynierów i Techników Budownictwa.

W konferencji uczestniczyło ok. 200 rzeczoznawców z wyższych uczelni, ośrodków naukowo-badawczych, firm projektowych, oddziałów Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, PZITB, firm wykonawczych oraz rzeczoznawców działających w firmach specjalistycznych.

W 27 referatach oraz podczas dyskusji panelowej pt. „Rola i uprawnienia rzeczoznawcy w świetle aktualnych przepisów” poruszono problemy dotyczące:

- niedostatecznego umocowania i zakresu działania rzeczoznawcy budowlanego w Prawie budowlanym oraz w rozporządzeniach i innych przepisach;
- uznania rzeczoznawców PZITB na równi z rzeczoznawcami nadawanymi przez PIIB;
- ujednoczenia nazewnictwa i zakresu opracowań rzeczoznawców;
- potrzeby podniesienia poziomu opracowań rzeczoznawców;
- potrzeby współpracy rzeczoznawców branżowych oraz specjalistów;
- uznania specjalistycznych ośrodków badawczo-rozwojowych w rzeczoznawstwie budowlanym;
- szerszego wykorzystania nowoczesnych metod badawczych oraz uznawanych laboratoriów badawczych w działalności rzeczoznawców;

- przyznawania tytułu rzeczoznawcy na określony okres z możliwością jego przedłużania;
- podnoszenia poziomu działania i kształcenia rzeczoznawców budowlanych przez szkolenia, kursy, publikacje, a także sympozja i konferencje specjalistyczne;
- współpracy rzeczoznawców z biegłymi powoływanymi przez inne podmioty (np. biegłymi sądowymi);
- potrzeby weryfikacji opracowań rzeczoznawczych oraz projektowych;
- powoływania przez inne podmioty biegłych z listy rzeczoznawców GUNB;
- potrzeby kontroli realizacji wniosków i zaleceń podawanych w ekspertyzach i opiniach;
- zwiększenia współpracy organów nadzoru budowlanego z rzeczoznawcami;
- współpracy rzeczoznawców różnych specjalności, szczególnie na terenach górniczych;
- zmiany systemów organizacyjnych realizacji budownictwa indywidualnego;
- doskonalenia systemów zbierania informacji o awariach i katastrofach budowlanych, a następnie upowszechniania oraz udostępniania ich rzeczoznawcom;
- włączenia ubezpieczycieli do analizy awarii i katastrof oraz ich usuwania.

Wśród problemów technicznych wskazano na potrzebę:

- doboru specjalności rzeczoznawców do rozwiązywania określonych problemów technicznych w ramach ekspertyzy;
- pełnych analiz technicznych, wytrzymałościowych, korozyjnych i odkształceń w aspekcie występujących wad i usterek obiektów;
- stosowania właściwych i wiarygodnych metod badawczych, w tym badań metodami nieniszczącymi;
- badania in situ oraz analiz uwzględniających rzeczywiste stany konstrukcji, w tym szczegóły połączeń konstrukcyjnych, a także zniszczeń i korozji;
- stosowania adekwatnych metod analitycznych do rozwiązywania problemów technicznych, w tym metod analizy przestrzennej;
- opracowania wniosków obejmujących rzeczywiste problemy i przyczyny występujących nieprawidłowości technicznych;
- opracowania zaleceń pozwalających na rozwiązywanie określonych problemów nowoczesnymi technikami i technologiami;
- kontroli realizacji wniosków i zaleceń metodami wykazanymi wcześniej, szcze-

gólnie w przypadku poprawy warunków wodno-gruntowych oraz wzmocnień podłoży i fundamentowania, napraw konstrukcyjnych i wzmocnień elementów, połączeń oraz całych konstrukcji, a także ochrony przed korozją i wilgocią;

- stosowania odpowiednich metod badawczych i analitycznych, a następnie formułowania zaleceń dotyczących obiektów zabytkowych we współpracy z konserwatorami zabytków;
- stosowania adekwatnych metod analitycznych z uwzględnieniem działań eksploatacji górniczych, działań komunikacyjnych, szczególnych oddziaływań środowiskowych (huragany, śniegi, ulew, powódzie), obciążeń dynamicznych, obciążeń wyjątkowych, a także zmian obciążeń przy renowacji oraz modernizacji;
- prowadzenia monitoringu obiektów budowlanych na podstawie analiz eksperckich z wykorzystaniem pomiarowych systemów elektronicznych;
- wprowadzenia wymagań opracowywania projektów technicznych wzmocnień (na podstawie pełnych badań i analiz) przy termorenowacji budynków z wielkiej płyty;
- uznania betonu towarowego za wyrób budowlany i wprowadzenie odpowiednich norm zharmonizowanych;
- stosowania sprawdzonych metod wzmocnienia ścian warstwowych i budynków z wielkiej płyty;
- ograniczania posadowienia budowli na terenach zdegradowanych.

Ponadto podczas konferencji wskazano, że konieczna jest właściwa interpretacja norm i wytycznych oraz dostosowanie polskiego systemu norm do wymagań UE, a także nowe podejście do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przedstawiono też problemy dotyczące zasad prawidłowej realizacji dróg, autostrad i tuneli oraz diagnostyki obiektów budowlanych w projekcie badawczym UE „Innowacyjna gospodarka”.

Poruszane na konferencji **problemy oraz wnioski** z nich wynikające **zostały przekazane do:** Ministerstwa Infrastruktury; Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego; Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i jej organów; Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa; ośrodków badawczo-rozwojowych oraz do rzeczoznawców i ośrodków projektowo-rzeczoznawczych.

prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz



Prezydium konferencji. Od lewej: mgr inż. Marek Kaproń – Dyrektor ITB; doc. dr inż. Stanisław Wierzbicki – Przewodniczący Rady Programowej Konferencji; mgr inż. Wiktor Piwkowski – Przewodniczący ZG PZITB; prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz – Przewodniczący Rady Naukowej Konferencji

Fot. arch. ITB



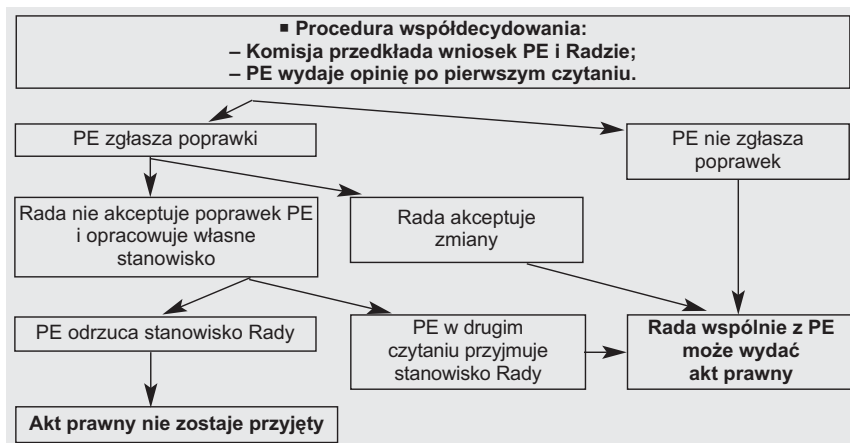
mgr inż. Jadwiga Tworek*

Stan prac Parlamentu Europejskiego i Rady UE nad projektem rozporządzenia zastępującego dyrektywę dotyczącą wyrobów budowlanych

28 maja br. Komisja Europejska przekazała do Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej projekt rozporządzenia ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, rozpoczynając tym samym procedurę współdecydowania, niezbędną do zatwierdzenia tego dokumentu. Dokument nosi numer referencyjny Komisji KOM (2008) 311 i jest dostępny w bazie danych projektów legislacyjnych Pre-Lex. W procedurze współdecydowania projekt oznaczono międzyinstytucjonalnym numerem referencyjnym 2008/0098 (COD), na podstawie którego można go odszukać w dokumentach Rady UE na stronie internetowej www.consilium.europa.eu, gdzie jest dostępny w tłumaczeniu na wszystkie języki państw członkowskich UE. Procedurę współdecydowania Parlamentu Europejskiego i Rady o wydaniu aktu prawnego UE przedstawiono na rysunku.

Za przygotowanie, prezentację wniosku i stanowisko Parlamentu Europejskiego odpowiada ma jego Komitet ds. Rynku Wewnętrzznego i Konsumentów – IMCO. Wyznaczył on ze swego składu posła-sprawozdawcę, który przygotowuje propozycje uwag i ewentualnych zmian w dokumencie, posiłkując się opiniami pomocniczymi, m.in. Komitetu Prawnego JURI oraz Komitetu ds. Przemysłu, Badań i Rozwoju ITRE. Wypracowaniu stanowiska IMCO służą także tzw. przesłuchania publiczne. **Każdy może zgłosić stanowisko w sprawie projektu do posła-sprawozdawcy. Najistotniejsze znaczenie mają opinie kierowane przez duże europejskie organizacje reprezentujące producentów wyrobów i wykonawców robót budowlanych.**

* Instytut Techniki Budowlanej



Podjęcie decyzji w UE; Rada → PE

Posel-sprawozdawca reprezentuje Komitet IMCO oraz swoją grupę parlamentarną i dlatego Parlament Europejski równolegle powołuje tzw. shadow-rapporteur z przeciwnego ugrupowania politycznego. Jego opinia ma równoważyć ewentualne preferencje polityczne głównego sprawozdawcy.

23 maja br. Parlament przekazał już co prawda wniosek Komisji z projektem rozporządzenia dotyczącego wyrobów budowlanych do IMCO, ale ten nie wyznaczył jeszcze posła-sprawozdawcy. Większą aktywność przejawia Rada UE, która przygotowaniem stanowiska w sprawie wniosku powierzyła Grupie Roboczej ds. Harmonizacji Technicznej. Przedstawiciele władz państw członkowskich odpowiedzialnych za budownictwo spotkali się na pierwszym posiedzeniu Grupy 13 czerwca br. Posiedzenie to poświęcone było przedstawieniu założeń projektu i przewidywanych jego skutków oraz wstępnej dyskusji zaproponowanych rozwiązań.

Vicente Leoz dyrektor sekcji Budownictwo Dyrekcji Generalnej ds. Przedsiębiorstw podkreślił na posiedzeniu, że celem prezentowanego projektu jest doprowadzenie do tego, aby uczestni-

cy rynku budowlanego nie ponosili dodatkowych, nieuzasadnionych kosztów związanych z wprowadzaniem wyrobów na rynek, czego nie udało się osiągnąć zapisami zawartymi w dyrektywie 89/106/EWG.

Fundamentalną zasadą projektu jest położenie szczególnego nacisku na rolę deklaracji cech wyrobu dokonywanej przez producenta przy użyciu europejskiego języka technicznego stworzonego w zharmonizowanych specyfikacjach technicznych wyrobów. Podstawowym warunkiem jest stosowanie tego samego języka technicznego przez wszystkich uczestników rynku. Daje to zdaniem Komisji gwarancję, że użytkownik będzie rozumiał znaczenie deklaracji sporządzonej przez producenta. Producent powinien odpowiadać tylko za rzetelność wystawianej przez siebie deklaracji. To stosujący wyrób budowlany muszą udowodnić, że wznieszone przez nich obiekty budowlane, z zastosowaniem konkretnych wyrobów, spełniają wymagania krajowych przepisów.

Celem nowego rozporządzenia jest uczynienie postanowień dyrektywy



89/106/EWG bardziej przejrzystymi, uproszczenie przewidzianych w niej procedur, nadanie jednoznacznego charakteru roli oznakowania CE. Podstawowym kierunkiem działań Komisji jest umocnienie roli wolnego rynku przy zwiększeniu zaangażowania producentów i jasnym określeniu ich obowiązków. Zaproponowano kilka narzędzi dających producentom możliwość uproszczonych procedur, które powinny być stosowane przez CEN w normach zharmonizowanych. Powinny one awierać rozwiązania umożliwiające podawanie wartości i klasyfikacji bez badań lub też bez potrzeby dalszych badań. Rozwiązania takie pozostawiono do decyzji CEN, poszerzając tym samym kompetencje Komitetów Technicznych. Dotychczas przyjęcie klas bez badań lub bez potrzeby dalszych badań (WT/WFT) ograniczone było do klasyfikacji ogniowej wyrobów i wymagało decyzji Komisji – zgodnie z procedurą komitologii. Na podstawie podobnych zasad CEN będzie miał możliwość wprowadzania cech opisowych umożliwiających producentom ustalenie cech wyrobu bez badań. Projekt przewiduje też możliwość wykorzystania wyników badań przez innego producenta, umożliwiając deklarowanie identycznych właściwości użytkowych pod warunkiem identyczności wyrobu (tzw. dzielenie się wynikami badań). Analogiczna procedura ma dotyczyć możliwości wykorzystania przez systemobiorców wyników badań wykonanych przez twórcę systemu (kaskadowe wykorzystanie wyników badań). Skorzystanie z uproszczonych procedur wymaga od producenta sporządzenia specjalnej dokumentacji technicznej uzasadniającej prawidłowość zastosowanych rozwiązań. Projekt rozporządzenia zawiera możliwość kolejnych uproszczeń dla mikroprzedsiębiorstw i wyrobów produkowanych indywidualnie. Przewidziana jest również możliwość, zgodnie z którą producent nie musi składać żadnej deklaracji dotyczącej cech wyrobu, nawet w przypadku istnienia normy zharmonizowanej. W przypadku rynku, na którym nie ma wymagań dotyczących określonego wyrobu, projekt przewiduje brak deklaracji cech, ale bez oznakowania CE.

Vicente Leoz podkreślił rolę nadania nowego znaczenia oznakowaniu CE jako informacji o tym, że wyrobowi

towarzyszy deklaracja cech wyrobu. Projekt rozporządzenia powinien wprowadzić więcej przejrzystości w systemie oznakowania oraz doprowadzić do zwiększenia konkurencyjności, a w efekcie do obniżenia kosztów. Dodatkowe oszczędności przyniesie też zakaz oznakowania krajowego wyrobów budowlanych.

Kolejne oszczędności i zmniejszenie obciążenia biurokratycznego związane są z propozycjami uproszczenia ścieżki oceny innowacyjnych wyrobów budowlanych w systemie EOTA. Zmiany w systemie jednostek notyfikowanych i stawianie im wyższych wymagań, zdaniem Komisji, może prowadzić do zwiększenia kosztów ich usług. Możliwość zastosowania opcji polegającej na niedeklarowaniu wybranych właściwości użytkowych (NPD) powinna także doprowadzić do korzystnych rozwiązań, szczególnie dla firm z sektora MŚP.

Podczas dyskusji na posiedzeniu 13 czerwca br. przedstawiciele państw członkowskich zgłosili wstępne uwagi i zastrzeżenia. Przedstawiciel **Austrii** zwrócił uwagę na brak sankcji za niesposobienie się do postanowień rozporządzenia. Podkreślił też, iż Austria nie ma wątpliwości, że stan prawny należy poprawić, ale zaleca szczególną ostrożność ze względu na dużą skalę zmian. Przedstawiciel **Belgii** wskazał na skomplikowany system powiązań między wyrobami budowlanymi a obiektami, a co za tym idzie między swobodnym przepływem wyrobów i swobodnym ich stosowaniem. Dotychczas stosowanie wyrobów było, zgodnie z zasadą pomocniczości, domeną regulacji państw członkowskich. Zwrócił on także uwagę na brak odpowiedniego poziomu szczegółowości w zapisach projektu dotyczących oznakowania CE.

Przedstawiciel **Wielkiej Brytanii** oświadczył, że jego kraj zadeklarował poparcie projektu.

Przedstawiciel **Rumunii** stwierdził, że metody ograniczenia kosztów za pomocą specjalnej dokumentacji technicznej, klasyfikacji bez badań lub potrzeby dalszych badań powinny być traktowane z dużą ostrożnością. Zdaniem Rumunii systemy 1 i 2 nie są odpowiednie do stosowania metod uproszczonych.

Przedstawiciel **Holandii** poinformował o szeroko zakrojonych krajowych

konsultacjach służących wypracowaniu stanowiska w sprawie projektu. Jednocześnie, ze względu na charakter funkcjonalny wymagań holenderskiego prawa, zgłosił postulat wyłączenia Holandii z konieczności tworzenia Punktu Kontaktowego ds. Wyrobów.

Przedstawiciel Niemiec pozytywnie ocenił rozwiązania ułatwiające działanie małym przedsiębiorstwom. Wskazał na brak w projekcie odniesienia, że obecny poziom ochrony w państwach członkowskich nie zostanie obniżony lub w sposób istotny zmieniony. Zastrzeżenie zgłoszone przez Niemcy dotyczy postanowień art. 4 projektu rozporządzenia, umożliwiającego niestosowanie się do jego postanowień, gdy producent nie składa deklaracji cech wyrobu. Może to być jednak powodem tworzenia na nowo wymagań krajowych, co prowadzić będzie do fragmentaryzacji rynku.

Przedstawiciel **Czech** podkreślił, że ważne jest zachowanie wyważonej pomocniczości, czyli pełnej i wyłącznej odpowiedzialności państw członkowskich za stanowienie wymagań dotyczących obiektów budowlanych.

Przedstawiciel **Finlandii** zwrócił uwagę na zachowanie szczególnej ostrożności w przypadku tłumaczenia na języki krajowe (zgłoszenie usterek tłumaczenia na fiński).

Przedstawiciel **Szwecji** stwierdził, że nie do końca udane są propozycje nowych zapisów dotyczących wymagań podstawowego nr 3. Przekazał także uwagę szwedzkich producentów, że systemy oceny zgodności są zbyt skomplikowane.

Przedstawiciel **Bułgarii** uznał projekt rozporządzenia za znakomity i zwrócił się jedynie z prośbą o uściślenie nowej roli Stałego Komitetu Budownictwa.

Przedstawiciel **Francji** podkreślił, że informacje przekazywane przez normy zharmonizowane i dokumenty europejskiej oceny technicznej powinny być bardziej czytelne. Ponadto Francja, wyrażając zadowolenie z nieco innych rozwiązań dotyczących oceny wyrobów innowacyjnych, zwróciła uwagę na fakt, że na rynek powinny być wprowadzane tylko wyroby dobrze zbadane i bezpieczne. O ile oznakowanie krajowe powinno stopniowo zanikać, to oznakowania dotyczące jakości mogłyby nadal funkcjonować.



Przedstawiciel **Polski** podkreślił znaczenie obowiązków wszystkich uczestników w łańcuchu dostaw, zwracając uwagę na wzajemne zależności między wymaganiami podstawowymi nr 3, 6 i 7 i nakładanie się tych wymagań.

Przedstawiciel **Węgier** stwierdził, że specjalne zasady wprowadzone w projekcie rozporządzenia, w tym ułatwienia dla małych przedsiębiorstw, powinny być traktowane ze szczególną ostrożnością.

Podsumowując posiedzenie Rady dyr. Vicente Leoz podkreślił, że celem projektu jest zapewnienie prawidłowego funkcjonowania rynku wyrobów budowlanych przy następujących założeniach:

- wyrobowi budowlanemu powinny towarzyszyć wszelkie informacje dotyczące jego deklarowanych cech technicznych, a za prawidłowość deklaracji dotyczącej wyrobu odpowiada jego producent;
- oznakowanie CE nie potwierdza zgodności, lecz informuje, że należy

odnieść się do deklaracji właściwości użytkowych, a deklaracja ta powinna być uznawana za wiarygodną przez państwa członkowskie;

- deklarowane cechy powinny być wyrażone we wspólnym europejskim języku technicznym, który tworzony jest w zharmonizowanych specyfikacjach technicznych;

- informacje towarzyszące wyrobowi powinny pozwolić stosującemu na podjęcie właściwej decyzji w kontekście obowiązujących przepisów dotyczących obiektów (za właściwe stosowanie wyrobu odpowiada wyłącznie stosujący);

- warunkiem prawidłowego funkcjonowania nowego systemu jest zrozumiałość jego wymagań przez producentów, jak i stosujących wyroby;

- zachowana zostaje zasada pomocniczości – to państwa członkowskie decydują o wymaganiach stawianych obiektom budowlanym, przy czym lista wymagań podstawowych nie jest

równoznaczna z obowiązkiem regulacji w każdym z wymienionych tam obszarów; należy jednak przygotować się na możliwość regulacji UE dotyczących rozwoju zrównoważonego.

Podczas posiedzenia 13 czerwca br. **Georges Deviesse**, przedstawiciel Francji obejmującej 1 lipca br. prezydencję w UE, przedstawił ogólne ramy dalszych działań Grupy Roboczej Rady ds. Harmonizacji Technicznej. Ustalono dwa terminy kolejnych posiedzeń (18 lipca i 2 września 2008 r.) Prezydencja francuska przedstawi szczegółowy program prac na drugie półrocze 2008 r. na jednym z kolejnych posiedzeń Grupy Roboczej.

Warto podkreślić, że na wyniki prac Rady UE nad projektem rozporządzenia można mieć wpływ, kierując uwagi i postulaty do władz krajowych odpowiedzialnych za stanowienie przepisów budowlanych.

Ogólnopolska Konferencja Szkoleniowa „Budownictwo niskoenergetyczne – prawo, technologia, praktyka”

Ogólnopolska Konferencja Szkoleniowa „Budownictwo niskoenergetyczne – prawo, technologia, praktyka” odbędzie się w Poznaniu 30 września 2008 r. Jej celem jest upowszechnienie informacji na temat podstawowych zagadnień dotyczących budownictwa niskoenergetycznego oraz dostępnych technik i technologii.

Dzięki skutecznym rozwiązaniom zyskujemy nie tylko my, ale również środowisko naturalne, dlatego informacja o energochłonności budynku jest bardzo ważna przy podejmowaniu decyzji o zakupie domu lub mieszkania. O tym, czy budynek jest efektywny energetycznie w dużej mierze decyduje zaprojektowanie i wykonanie go zgodnie z zasadami energooszczędności. Jakie są podstawowe założenia budownictwa niskoenergetycznego? Czym jest charakterystyka termiczna budynków oraz jaki wpływ na klasy energetyczne ma technika instalacyjna? Jakie rozwiązania stosowane w budownictwie energooszczędnym poprawiają

efektywność energetyczną budynków? Na te i inne pytania odpowiedzi udzielią znakomici eksperci – teoretycy i praktycy z dziedziny budownictwa niskoenergetycznego.

W programie konferencji przewidziano trzy sesje tematyczne:

1) **podstawowe zagadnienia dotyczące budownictwa energooszczędnego**, podczas której omówione będą m.in. paszporty energetyczne oraz zeroenergetyczny budynek biurowy LU-TECO w Ludwigshafen”;

2) **technologie w budownictwie niskoenergetycznym**, a w niej m.in. jaką stolarkę należy stosować w budynkach niskoenergetycznych oraz przykłady nowoczesnych technologii stosowane obecnie w Płocku;

3) **technika instalacyjna w budownictwie niskoenergetycznym**. Najważniejsze przewidziane do omówienia zagadnienia to: wpływ techniki instalacyjnej na klasy energetyczne budynków; komponenty instalacyjne dla budownictwa niskoenergetycznego; źródło ciepła i chłodu z zastosowaniem

pomp ciepła; wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła.

Konferencja „Budownictwo niskoenergetyczne – prawo, technologia, praktyka” jest również doskonałą okazją do przeprowadzenia rozmów ze środowiskiem architektów, projektantów, instalatorów, deweloperów oraz do wymiany kontaktów z producentami materiałów i dostawcami nowych rozwiązań technologicznych.

Organizatorem konferencji jest firma **ABRYS Sp. z o.o.**, sponsorem generalnym firma **REHAU Sp. z o.o.**, a patronem medialnym miesięcznik „Materiały Budowlane”.

Więcej informacji udzieli Beata Hryc-Jusik, tel. 061 655 81 23, b.jusik@abrys.pl; www.abrys.pl





Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Kielcach

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Kielcach jest jednostką organizacyjną wchodzącą w skład zespolonej administracji rządowej w województwie świętokrzyskim. Działają w nim:

- **Wydział Inspekcji i Kontroli** obejmujący Zespół do spraw Budownictwa na Terenach Zamkniętych oraz Zespół Kontroli Wyrobów Budowlanych;

- **Wydział Orzecznictwa Administracyjnego.**

W Inspektoracie zatrudnione są 23 osoby.

Świętokrzyskim Wojewódzkim Inspektorem Nadzoru Budowlanego jest **mgr inż. Urszula Markowska**. Naczelnikiem Wydziału Orzecznictwa Administracyjnego – **inż. Elżbieta Płaza**, a Naczelnikiem Wydziału Inspekcji i Kontroli – **mgr inż. Stefan Sikora**.

Na terenie województwa świętokrzyskiego funkcjonuje 14 powiatowych inspektoratów nadzoru budowlanego.

Charakterystyka województwa świętokrzyskiego

Województwo świętokrzyskie jest jednym z najmniejszych w Polsce. Zajmuje powierzchnię 116 672 km², co stanowi 3,7% powierzchni całej Polski, a na 1km² przypada 111 osób (średnia w Polsce 124 osoby). Świętokrzyskie obejmuje obszar dawnego województwa kieleckiego, część tarnobrzeskiego oraz kilka gmin częstochowskiego, piotrkowskiego i radomskiego. Część granic jest naturalna – na południowym wschodzie i wschodzie wyznacza je Wisła, na zachodzie Pilica. Największe rzeki województwa to Wisła i Pilica, a także Kamienna, Czarna oraz Nida – najdłuższa rzeka województwa, tworząca jednocześnie największe powierzchniowo dorzecze.

Do zadań Wojewódzkiego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego w Kielcach należy:

- prowadzenie działalności inspekcyjno-kontrolnej, polegającej na:
 - kontroli działania starostów jako organów administracji architektoniczno-budowlanej;
 - kontroli działania powiatowych inspektorów nadzoru budowlanego;
 - inspekcji terenowej w zakresie prawidłowości przebiegu procesu budowlanego i utrzymania obiektów budowlanych;
 - kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu;
- prowadzenie postępowań wyjaśniających przyczyny i okoliczności powstania katastrof budowlanych;
- przygotowywanie postanowień i decyzji w I instancji w sprawach obiektów budowlanych: hydrotechnicznych, dróg krajowych i wojewódzkich, lotnisk cywilnych oraz obiektów usytuowanych na obszarze kolejowym i na terenach zamkniętych;
- przygotowywanie postanowień i decyzji w II instancji;



Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Kielcach. Od lewej: Urszula Markowska – Świętokrzyski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego w Kielcach; Stefan Sikora – Naczelnik Wydziału Inspekcji i Kontroli; Elżbieta Płaza – Naczelnik Wydziału Orzecznictwa Administracyjnego

- współdziałanie z organami administracji architektoniczno-budowlanej oraz organami kontroli państwowej;

- prowadzenie ewidencji decyzji, pozwoleń i zgłoszeń w sprawach, w których organem I instancji jest Wojewoda;

- prowadzenie ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych: dróg krajowych i wojewódzkich, obiektów hydrotechnicznych, obiektów usytuowanych na obszarze kolejowym i na terenach zamkniętych.

Większość kontroli przeprowadzanych przez WINB w Kielcach stanowią kontrole planowe dokonywane na podstawie corocznie sporządzanego planu. Ponadto wynikają one też ze zgłoszonych interwencji dotyczących prowadzonych robót oraz już istniejących obiektów.

W 2007 r. Wydział Inspekcji i Kontroli przeprowadził **249 kontroli obiektów** w trakcie budowy i użytkowania oraz **100 kontroli wyrobów budowlanych** wprowadzonych do obrotu. Należy podkreślić, że liczba kontroli z urzędu jest nadal niewystarczająca w stosunku do potrzeb z uwagi na znaczny wzrost liczby inwestycji oraz oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych.

W 2007 r. WINB w Kielcach wydał **435 decyzji administracyjnych** w I i II instancji. Obszarem działalności WINB szczególnie wymagającym zwiększenia liczby kontroli planowych są obiekty hydrotechniczne nowo budowane oraz istniejące, których zły stan techniczny może stwarzać duże zagrożenie.

W 2007 r. WINB w Kielcach, z uwagi na niewielką liczbę zatrudnionych pracowników branży hydrotechnicznej, przeprowadził ty-

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Kielcach
 25-516 Kielce, Al. IX Wieków Kielc 3
 tel. 041 345-38-70, fax 041 345-38-70 wew. 212
 e-mail: winbkielce@onet.pl
 strona BIP: winbkielce.prot.pl

ko **53 kontrole obiektów hydrotechnicznych**, w tym 36 to kontrole własne (23 obiektów hydrotechnicznych piętrzących stale wodę, 13 wałów przeciwpowodziowych), 4 kontrole przeprowadzone wspólnie z przedstawicielami Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, a także 2 kontrole ziemnych stawów rybnych przeprowadzone wspólnie z Powiatowymi Inspektorami Nadzoru Budowlanego. Należy zaznaczyć, że część kontroli była zainicjowana przez Świętokrzyski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Kielcach. W ubiegłym roku wyszedł on z inicjatywą komisyjnego przeglądu rzek w świętokrzyskim, co skutkowało postępowaniami interwencyjnymi przeprowadzonymi przez Inspektorat. Z przeprowadzonych w ubiegłym roku kontroli utrzymania obiektów hydrotechnicznych w województwie wynika, że podstawowym zaniedbaniem właścicieli lub zarządców obiektów był brak 5-letniej oceny stanu technicznego obiektu. W celu poprawy stanu technicznego obiektów hydrotechnicznych, zdaniem WINB w Kielcach, należy ujednoczyć zakres i wartość merytoryczną wykonywanych ocen stanu technicznego oraz dokładnie sprawdzić przez zespół fachowców projekty budowlane przed uzyskaniem pozwolenia na budowę. Zaobserwowano nieprawidłowości w egzekwowaniu wymaganych pozwoleń

wodnoprawnych przez organy samorządowe je wydające oraz brak koordynacji w gospodarowaniu wodami przez właścicieli.

Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Kielcach w sprawach obiektów hydrotechnicznych współdziała ze Świętokrzyskim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w Kielcach, Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej w Warszawie – Inspektorat w Ostrowcu Świętokrzyskim, Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej w Krakowie – Inspektorat w Sandomierzu a także Wojewódzkim Centrum Zarządzania Kryzysowego.

W ramach współpracy ze Świętokrzyską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa przedstawiciele Wojewódzkiego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego uczestniczą w regionalnych spotkaniach członków Izby, podczas których omawiają przepisy Prawa budowlanego, ze szczególnym uwzględnieniem roli osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie w zapewnieniu bezpieczeństwa obiektów budowlanych.

Urszula Markowska
Świętokrzyski Wojewódzki
Inspektor Nadzoru Budowlanego w Kielcach

Departament Prawno-Organizacyjny GUNB informuje:

Oddawanie do użytkowania tymczasowych obiektów budowlanych

Zgodnie z art. 3 pkt 5 *ustawy – Prawo budowlane* ilekroć w ustawie jest mowa o tymczasowym obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć **obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem**, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

W myśl art. 29 ust. 1 pkt 12 w zw. z art. 30 ust. 1 pkt 1 *ustawy – Prawo budowlane*, budowa tymczasowych obiektów budowlanych niepołączonych trwale z gruntem i przewidzianych do rozbiórki lub przeniesienia w inne miejsce, w terminie określonym w zgłoszeniu, o którym mowa w art. 30 ust. 1, ale nie później niż przed upływem 120 dni od dnia rozpoczęcia budowy określonego w zgłoszeniu, nie wymaga pozwolenia na budowę, lecz zgłoszenia. Zwolnienie to nie dotyczy jednak obiektów, które mogą mieć znaczny wpływ na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska. Należy zaznaczyć, że zwolnienie z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę nie dotyczy wszystkich kategorii obiektów tymczasowych. Z przedmiotowego obowiązku zwolnione zostały jedynie te obiekty tymczasowe, które spełniają przesłanki określone w art. 29 ust. 1 pkt 12 *ustawy – Prawo budowlane*. Natomiast budowa pozostałych tymczasowych obiektów, np. niepołączonych trwale z gruntem na okres powyżej 120 dni bądź obiektów tym-

czasowych połączonych trwale z gruntem wymagać będzie uzyskania pozwolenia na budowę (zob. 28 ust. 1 *ustawy – Prawo budowlane*).

Pozwolenie na użytkowanie tymczasowego obiektu budowlanego będzie wymagane, jeśli obiekt, na którego wzniesienie jest wymagane pozwolenie na budowę, zalicza się do kategorii wskazanych w art. 55 pkt 1 *ustawy – Prawo budowlane*, np. obiekty sportu i rekreacji, o których mowa w kategorii V załącznika do ustawy.

Ponadto, gdy inwestor wybudował na podstawie zgłoszenia tymczasowy obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem i przewidziany do rozbiórki lub przeniesienia w inne miejsce w terminie określonym w zgłoszeniu, ale nie później niż w okresie 120 dni od dnia rozpoczęcia budowy określonego w zgłoszeniu, obowiązek rozbiórki przedmiotowego obiektu wynika bezpośrednio z przepisów prawa. Natomiast termin rozbiórki tymczasowych obiektów budowlanych zrealizowanych na podstawie pozwolenia na budowę powinien wynikać z treści tej decyzji. Zgodnie z art. 36 ust. 1 pkt 3 lit. b *ustawy – Prawo budowlane* w decyzji o pozwoleniu na budowę właściwy organ w razie potrzeby określa terminy rozbiórki tymczasowych obiektów budowlanych. W takim przypadku inwestor powinien wykonać obowiązek rozbiórki obiektu w terminie określonym w decyzji o pozwoleniu na budowę bez konieczności wystąpienia z wnioskiem o pozwolenie na rozbiórkę (art. 32 ust. 1 w zw. z art. 33 ust. 4 *ustawy – Prawo budowlane*) lub uprzedniego dokonania jej zgłoszenia (art. 31 *ustawy – Prawo budowlane*).

Departament Skarg i Wniosków GUNB

Institucja składania skarg i wniosków stanowi realizację zagwarantowanego w Konstytucji RP w art. 63 prawa do składania w interesie publicznym lub jednostkowym petycji, skarg i wniosków do organów państwowych, organów samorządu terytorialnego, organów samorządowych jednostek organizacyjnych oraz organizacji i instytucji społecznych w związku z wykonywanymi przez nie zadaniami zleconymi z zakresu administracji publicznej. Postępowanie skargowe jest instrumentem społecznej kontroli administracji publicznej.

Postępowanie w sprawie skarg i wniosków prowadzone jest w oparciu o przepisy ustawy z 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego. Tryb tego postępowania regulują przepisy działu VIII Skargi i wnioski oraz przepisy rozporządzenia Rady Ministrów z 8 stycznia 2002 r. w sprawie organizacji przyjmowania i rozpatrywania skarg i wniosków (Dz.U. nr 5 poz. 46), wydanego na podstawie delegacji zawartej w art. 226 Kpa.

Skarga jest prawnym środkiem obrony i ochrony takich interesów jednostki, które nie dają podstaw do wszczęcia postępowania administracyjnego, ani też nie mogą stanowić podstawy powództwa lub wniosku zmierzającego do wszczęcia postępowania sądowego. Przedmiotem skargi, zgodnie z dyspozycją art. 227 Kodeksu postępowania administracyjnego, może być w szczególności zaniedbanie lub nienależyte wykonywanie zadań przez właściwe organy albo przez ich pracowników, naruszenie praworządności lub interesów skarżących, a także przewlekłe lub biurokratyczne załatwienie spraw. Skarga ma charakter zarzutu, zawiera bowiem negatywną ocenę działań danego podmiotu. Natomiast przedmiotem wniosku w szczególności mogą być sprawy ulepszenia organizacji, wzmocnienia praworządności, usprawnienia pracy i zapobiegania nadużyciom, ochrony własności, lepszego zaspokajania potrzeb ludności (art. 241 Kpa). Wniosek ma charakter planu, inicjatywy i nie zawiera negatywnej oceny istniejącego stanu faktycznego. Jest propozycją ulepszenia lub poprawy przyszłych działań.

Procedura skargowa ma cechy samodzielnego, jednoinstancyjnego administracyjnego postępowania uproszczonego, kończącego się czynnością materialnoteczną, tj. poinformowaniem skarżącego o sposobie załatwienia skargi w formie pisemnej odpowiedzi. Jej celem jest naprawienie błędów i zaniedbań, a nie dokonywanie rozstrzygnięć spraw. Postępowanie skargowe może się toczyć samodzielnie wyłącznie w sprawach, w których skarżący nie jest stroną postępowania administracyjnego ogólnego lub szczególnego, a przedmiotem skargi nie są sprawy załatwiane w drodze decyzji administracyjnej.

W postępowaniu skargowym nie jest badany interes prawny skarżącego, nie ma w nim także stron postępowania. Organ administracji obowiązany jest obiektywnie i wszechstronnie rozpatrzyć wniesioną skargę i udzielić skarżącemu odpowiedź, niezależnie od tego, czy skarżący legitymuje się interesem prawnym. Od odpowiedzi udzielonej na skargę nie przysługują środki zaskarżenia do organu wyższego stopnia. Skarżącemu przysługuje natomiast prawo wniesienia (do organu, który udzielał odpowiedzi) kolejnej skargi, będącej



Anna Januszewska – Dyrektor Departamentu Skarg i Wniosków GUNB oraz Tomasz Osiecki – Zastępca Dyrektora

wyrazem niezadowolenia z załatwienia skargi, i ponowienia zarzutów.

Należy podkreślić, że przykładowy sposób określenia przedmiotu skargi i wniosku przez ustawodawcę wskazuje, że nie ma przedmiotowego ograniczenia ich zakresu. Przedmiotem skargi może być każda sprawa budząca niezadowolenie, zaś wniosku – każda propozycja ulepszenia lub poprawy. Skargi i wnioski nie mają również żadnego ograniczenia podmiotowego – tzn. nie ma ograniczenia co do podmiotów legitymowanych do składania skarg i wniosków. Skargi i wnioski może składać każdy obywatel, organizacja społeczna. Mogą to czynić zarówno w interesie własnym, publicznym, czy nawet w interesie innych osób (lecz za ich zgodą). Nie ma także żadnego ograniczenia czasowego składania skarg i wniosków. Mogą być one składane w dowolnym terminie, a prawo ich składania nie ulega przedawnieniu.

Skargi i wnioski można wносить pisemnie, telegraficznie lub za pomocą dalekopisu, telefaksu, poczty elektronicznej, a także ustnie do protokołu. Złożenie skargi lub wniosku powoduje powstanie obowiązku rozpatrzenia i załatwienia skargi, a także zawiadomienia skarżącego lub wnioskodawcy o sposobie ich załatwienia. Zgodnie z § 3 rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie organizacji przyjmowania i rozpatrywania skarg i wniosków w każdym organie administracji publicznej przyjmowanie i koordynowanie rozpatrywania skarg i wniosków powinno być powierzone wyodrębnionej komórce organizacyjnej lub imiennie wyznaczonym pracownikom. Informacja wskazująca komórkę organizacyjną lub wyznaczonych pracowników przyjmujących oraz rozpatrujących skargi i wnioski powinna być umieszczona w siedzibie jednostki organizacyjnej w widocznym miejscu.

W Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego komórką zajmującą się rozpatrywaniem skarg i wniosków oraz przyjmowaniem interesantów w tych sprawach jest **Departament Skarg i Wniosków (DSW)**, z wyjątkiem: skarg i wniosków pozostających we właściwości innych komórek organizacyjnych Urzędu, dotyczących postępowań administracyjnych przez nie prowa-

dzonych oraz skarg na pracowników Urzędu. Ze względu na rangę i kompetencje Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego do GUNB wpływają liczne skargi i wnioski instytucji, organizacji i obywateli dotyczące problematyki związanej z prawem budowlanym, jak również działalności organów nadzoru budowlanego i administracji architektoniczno-budowlanej.

W Departamencie Skarg i Wniosków znajduje się pokój przyjęć interesantów, w którym mogą oni składać skargi i wnioski ustnie do protokołu, zapoznać się z dokumentami, zasięgać informacji itp. Każde z tych przyjęć jest protokolowane przez pracownika departamentu. W sprawach, w których toczą się w Urzędzie postępowania administracyjne, przyjęcie odbywa się z udziałem referenta zajmującego się sprawą w GUNB. Co istotne, przyjmowanie interesantów odbywa się w obecności co najmniej dwóch pracowników Urzędu i spotkania te są protokolowane. Tego typu działania zabezpieczają pracowników GUNB przed zarzutami dotyczącymi sposobu przyjmowania interesantów. Przyjęcia interesantów odbywają się w godzinach pracy Urzędu (wtorek – piątek 8¹⁵ do 16¹⁵, a w poniedziałki do 18⁰⁰).

W 2007 r. do Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego wpłynęło **2768 skarg**, z których **789** przekazano wg właściwości do innych organów, a **1979** załatwiono we własnym zakresie. W tym samym roku w sprawach prowadzonych w GUNB przyjęto **351 interesantów** (złożono do protokołu łącznie **40 skarg i wniosków**), w tym **33 interesantów** przyjął Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego (lub Zastępca GINB). Interesanci z reguły zapoznawali się z dokumentami spraw prowadzonych w Urzędzie, składali wyjaśnienia i uwagi, byli informowani o terminie załatwienia sprawy oraz o przepisach prawa regulujących interesujące ich sprawy.

Departamentem Skarg i Wniosków kieruje dyrektor **Anna Januszewska**, a zastępcą dyrektora jest **Tomasz Osiecki**. Nadzór nad Departamentem sprawuje **Andrzej Urban**, Zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. W skład Departamentu wchodzi dwa zespoły na czele z koordynatorami. Obecnie w Departamencie pracuje, wraz z kierownictwem, 12 pracowników.

Do najważniejszych zadań Departamentu należą:

- załatwianie skarg i wniosków przez opracowywanie projektów odpowiedzi na skargę lub wniosek;
- przygotowywanie projektów odpowiedzi na skargi do WSA;
- przyjmowanie interesantów w prowadzonych sprawach celem udostępnienia im akt sprawy oraz udzielenia wyjaśnień oraz sporządzanie protokołów z przyjęcia interesantów w sprawach skarg i wniosków w Urzędzie (także przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego i jego Zastępców);
- opracowywanie okresowych informacji i analiz dotyczących przyjmowania i rozpatrywania skarg i wniosków w GUNB;
- monitorowanie terminowości i sposobu załatwiania skarg i wniosków, przekazywanych przez Urząd wg właściwości do terenowych organów administracji architektoniczno – budowlanej i nadzoru budowlanego, w celu zapewnienia terminowego załatwiania spraw przez organy terenowe.

Departament Skarg i Wniosków zajmuje się przede wszystkim rozpatrywaniem skarg na wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego oraz na wojewodów działających jako organy administracji architektoniczno-budowlanej. Sporo wpływających skarg, przekazywanych

przez DSW zgodnie z właściwością, dotyczy także powiatowych inspektorów nadzoru budowlanego. W przypadku takich skarg, przekazując je zgodnie z właściwością, DSW zawsze zwraca się z prośbą o poinformowanie o ostatecznym sposobie załatwienia sprawy.

Szeroki zakres problematyki skarg wpływających do Departamentu wymaga od pracowników ugruntowanej i rozległej wiedzy w zakresie stosowania przepisów prawa dotyczących skarg i wniosków, Kodeksu postępowania administracyjnego oraz szeroko rozumianego prawa budowlanego, Konstytucji RP, a także przepisów określających ustrój i zakres działania organów administracji publicznej. Sprawy i problemy, z jakimi na co dzień stykają się pracownicy Departamentu Skarg i Wniosków, nierzadko są bardzo skomplikowane i w dużym stopniu niepowtarzalne. Wymaga to indywidualnego podejścia do każdej sprawy, gdyż nawet w przypadku pozornego podobieństwa między dwiema sprawami może okazać się, że pewne szczególne okoliczności nie pozwalają oprzeć się na wcześniej wypracowanych rozwiązaniach. Praca sprawia dużo satysfakcji, szczególnie w sytuacji, gdy w przypadku uznania skargi za zasadną, w wyniku interwencji GUNB nastąpi poprawa działań.

Ze względu na to, że GINB jest organem naczelnym w rozumieniu przepisów Kodeksu postępowania administracyjnego, poza skargami na terenowe organy nadzoru budowlanego i administracji architektoniczno-budowlanej, **Departament Skarg i Wniosków zajmuje się także rozpatrywaniem skarg na działania Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego lub na jego beczynność w prowadzonych przez GUNB postępowaniach administracyjnych.** W przypadku takich skarg DSW współpracuje z Departamentem Orzecznictwa Administracji Architektoniczno-Budowlanej oraz z Departamentem Orzecznictwa Nadzoru Budowlanego. Współpraca ma miejsce także z Departamentem Prawno-Organizacyjnym, szczególnie w przypadkach spraw trudnych, wymagających zasięgnięcia opinii prawnej, oraz w sprawach będących wynikiem interwencji parlamentarnych, prowadzonych przez Departament Prawno-Organizacyjny. Departament Skarg i Wniosków współpracuje także z Departamentem Inspekcji i Kontroli Budowlanej, przekazując okresowo informacje dotyczące powtarzających się kwestii problemowych wynikających z wniosków i skarg załatwianych w GUNB oraz wskazując organy (stopnia wojewódzkiego i powiatowego), których te sprawy najczęściej dotyczą. Stanowi to dodatkowe źródło informacji o naruszeniach przepisów prawa budowlanego i Kodeksu postępowania administracyjnego przez organy administracji publicznej działające w obszarze budownictwa, co wykorzystywane jest później w kontrolach przeprowadzanych w tych organach przez przedstawicieli Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. W szczególnie uzasadnionych przypadkach DSW występuje do Departamentu Inspekcji i Kontroli Budowlanej z wnioskiem o przeprowadzenie kontroli w terenie.

Ze względu na specyfikę postępowania skargowego pracownicy Departamentu Skarg i Wniosków, poza doskonałym przygotowaniem merytorycznym (prawniczym lub technicznym), wykazują się – szczególnie podczas przyjmowania interesantów – empatią, przy zachowaniu obiektywizmu podczas rozpatrywania spraw, nierzadko także asertywnością, a zawsze, niezależnie od okoliczności, umiejętnością profesjonalnego podejścia do skarżących.

Rodzaje dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawców

W tegorocznym styczniowym, marcowym i czerwcowym wydaniu miesięcznika „Materiały Budowlane” zamieściliśmy cykl artykułów o tym, jakich dokumentów może żądać zamawiający od oferentów biorących udział w postępowaniu przetargowym. Kontynuujemy ten temat. Kiedy zamawiający postawi już warunki dotyczące doświadczenia, posiadanych kwalifikacji osób, które będą wykonywały zamówienie, zwykle stawia także warunki odnośnie kondycji finansowej wykonawców.

Sprawozdanie finansowe firmy

Zamawiający, chcąc potwierdzić, że firma startująca w przetargu znajduje się w sytuacji ekonomicznej i finansowej zapewniającej wykonanie zamówienia, ma do wyboru kilka dokumentów. Pierwszy z nich to sprawozdanie finansowe, a jeżeli firma podlega badaniu przez biegłego rewidenta zgodnie z przepisami o rachunkowości, również opinie o badanym sprawozdaniu albo, w przypadku wykonawców niezobowiązanych do sporządzania sprawozdania finansowego, innych dokumentów określających obroty, zysk oraz zobowiązania i należności (za okres nie dłuższy niż ostatnie 3 lata obrotowe, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy to za ten okres). Zamawiający może także żądać bilansu oraz rachunku zysków i strat. W przypadku wykonawców niezobowiązanych do sporządzania sprawozdania finansowego, jeżeli zamawiający zażądał innych dokumentów określających obroty, zysk oraz zobowiązania, jednak nie określił treści ani rodzaju dokumentu, jaki mają złożyć, zatem w tym postępowaniu pozostawił wykonawcom wybór, co do rodzaju dokumentu, jaki mogą dołączyć, byle dokument ten zawierał informacje, co do: obrotów, zysku, zobowiązań i należności. Rozporządzenie w sprawie rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawców odsyła do dokumentu, zatem nie musi to być dokument urzędowy, lecz może być również prywatny. Powszechna praktyka w przypadku osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą przemawia za składaniem w takich sytuacjach oświadczeń, które zawierają zestawienie: obrotów, zysku oraz zobowiązań i należności. Jeżeli wykonawca złoży oświadczenie zawierające wszystkie elementy wymagane w SIWZ przez zamawiającego, spełni stawiane przed nim warunki, potwierdza Zespół Arbitrów w wyroku (sygn. UZP/ZO/0-1534/06).

Zamawiający czasami wymagają do wykonawcy wykazania się zyskiem za 3 ostatnie lata obrotowe – jako warunku udziału w postępowaniu o zamówienia publiczne. Jednak tego typu zapis musi znajdować uzasadnienie w treści art. 22 ust. 1 ustawy pzp. Zamawiający, formułując taki warunek, powinien mieć pewność, że nie wykluczy w ten sposób wykonawców, którzy mimo słabszych wyników finansowych

w przeszłości obecnie są zdolni z powodzeniem zrealizować zamówienia publiczne. Jako taki zapis powinien być więc wyeliminowany z SIWZ w takim ujęciu, w jakim zaprezentował to zamawiający (sygn. UZP/ZO/0-79/05).

Inny błąd zamawiającego polega na stawianiu wykonawcom wymagania dotyczącego wykazania dodatniego wyniku finansowego (zysku netto) z ostatnich trzech lat. Wymaganie to wykracza poza określoną w art. 22 ust. 1 pkt 3 ustawy pzp zdolność ubiegania się o udzielenie zamówienia publicznego. Należy zauważyć, że określone w SIWZ warunki finansowe powinny znajdować uzasadnienie również w treści art. 22 ust. 2 ustawy pzp. Zatem w takim przypadku zamawiający powinien wykazać, że nieosiągnięcie przez wykonawców zysku netto w okresie ostatnich trzech lat uzasadnia obawy co do potencjału ekonomicznego umożliwiającego wykonanie zamówienia. Zamawiający, formułując taki warunek, powinien mieć pewność, że nie spowoduje wykluczenia tych wykonawców, którzy byliby w stanie wykonać zamówienie pomimo braku zysku. W niniejszej sprawie takiej pewności nie ma. Przyjąć zatem należy, że wymienione wymaganie narusza zasadę uczciwej konkurencji. W podobnej sprawie wypowiedział się Zespół Arbitrów (sygn. UZP/ZO/0-2318/05).

Zamawiający, chcąc mieć pewność, że oferent znajduje się w sytuacji finansowej umożliwiającej realizację zadania, zapisał w SIWZ, że wykonawca powinien się wykazać dodatnim wynikiem finansowym za dany rok. Takie działanie jest niezgodne z prawem. Potwierdzeniem tego jest wyrok Zespołu Arbitrów (sygn. UZP/ZO/0-1758/03), Zamawiający powinien wykazać, że nieosiągnięcie przez oferentów dodatniego wyniku finansowego za 2002 r. i średniorocznej sprzedaży za lata 2000 – 2002 w wysokości min. 1 mln zł uzasadnia obawy co do potencjału ekonomicznego niezbędnego do wykonania zamówienia lub też obawy co do tego, że brak ten powoduje, iż oferent znajduje się w sytuacji niezapewniającej wykonanie zamówienia. Dodatni wynik finansowy jest co prawda kategorią obiektywną. Biorąc jednak pod uwagę różne przyczyny, uznano, że w tej sprawie zapis SIWZ nie przesądza, a nawet nie wskazuje na zdolność oferentów do wykonania zamówienia. Zamawiający, formułując taki warunek, musi mieć pewność, że nie spowoduje wykluczenia tych wykonawców, którzy byliby w stanie wykonać zamówienie. W przedmiotowej sprawie takiej pewności nie ma. Warunek, jaki postawił zamawiający, eliminuje oferentów, którzy mieli niewielki ujemny wynik finansowy (np. kilka tysięcy zł) oraz tych, którzy ponieśli wielomilionowe straty. Skoro zamawiający nie wykazał, że uzyskanie dodatniego wyniku finansowego uniemożliwi czy chociażby utrudni wykonanie zamówienia, nie miał podstaw prawnych do tego, by odrzucić oferenta.

Posiadanie określonych obrotów w danym roku także nie jest wyznacznikiem tego, czy dana firma jest w stanie

zrealizować zadanie będące przedmiotem zamówienia. Chyba że zamawiający to udowodni. Jest to jednak bardzo trudne do zrealizowania.

Przykład:

W pewnym postępowaniu zamawiający zażądał dokumentów potwierdzających obroty (wystawionych przez naczelnika urzędu skarbowego). Taki zapis nie znajduje odzwierciedlenia w obowiązujących przepisach prawnych dotyczących składania dokumentów potwierdzających spełnienie warunków udziału w postępowaniu o udzielenia zamówienia publicznego. Tym samym takie żądanie zamawiającego jest bezprawne i stanowi naruszenie art. 7 ustawy pzp. Zamawiający od wykonawcy wymaga jedynie potwierdzenia przez naczelnika urzędu skarbowego dokumentu wskazującego na niezależanie z podatkami, opłatami oraz składkami na ubezpieczenie zdrowotne lub społeczne (sygn. UZP/ZO/0-477/06).

Jeżeli z informacji bankowej załączonej do oferty przez wykonawcę wynika wysokość obrotów na koncie firmy w ciągu ostatniego roku kalendarzowego, to nie jest to tożsame z warunkiem posiadania przez wykonawcę na rachunku określonej kwoty. Pojęcie obroty, czyli suma zapisów na koncie nie jest tożsame z pojęciem posiadanych środków. W związku z tym wykonawca, składając taką opinię, nie spełnił warunku udziału w postępowaniu i powinien zostać wezwany do jej uzupełnienia (sygn. UZP/ZO/0-515/05).

Informacja z banku o wysokości posiadanych środków bądź zdolności kredytowej

Kolejny dokument na potwierdzenie zdolności finansowych wykonawcy to informacja banku (w którym wykonawca ma podstawowy rachunek bankowy) potwierdzające wysokość posiadanych środków finansowych lub zdolność kredytową wykonawcy. Dokument ten powinien być wystawiony nie wcześniej niż 3 miesiące przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert. Należy pamiętać, że informacja z banku nie stanowi tajemnicy przedsiębiorstwa w rozumieniu ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, a więc nie można jej opatrzyć klauzulą tajemnica przedsiębiorstwa. Nawet jeżeli zamawiający dokonana w SIWZ szczególnych zapisów co do treści informacji z banku, to powinna ona zawierać jedynie dane określone przepisami, a w szczególności oświadczenie banku o tym, że zostało wydane specjalnie dla tego przetargu. Nie jest zgodnym z prawem postawienie warunku, że bank musi wiedzieć, iż właśnie dla tego zamówienia niezbędne jest zagwarantowanie środków. Dla banku wiedza o tym, na co jego klient zamierza przeznaczyć posiadane na koncie własne środki, jest nieprzydatna i nie ma on żadnego wpływu na sposób gospodarowania tymi środkami przez klienta. Ta wiedza banku nie służy również ochronie zamówienia, bowiem podmiotem uprawnionym do dysponowania środkami finansowymi zgromadzonym na rachunku prowadzonym przez bank jest posiadacz rachunku. Jakiegokolwiek oświadczenie złożone przez bank w tym zakresie pozbawione byłoby skutków prawnych. Stanowisko takie zaprezentował Zespół Arbitrów w wyroku (sygn. UZP/ZO/0-1635/05).

Zamawiający powinni zwracać uwagę, jakiego rodzaju zapisów dokonują w specyfikacji. Wymagając, aby informacja

bankowa zawierała jednoznaczne potwierdzenie banku wykazujące dysponowanie przez wykonawcę dostępem do tych środków finansowych specjalnie dla tego przetargu (...) w ewidentny sposób przekroczone zakres informacji, które taka opinia banków może i powinna zawierać. Informacja ta może służyć jedynie do potwierdzenia spełnienia warunku dostępności środków, nie można natomiast wymagać od wykonawców, aby nakładali na banki obowiązek zamieszczania w niej dodatkowych zapisów obligujących kogokolwiek do określania się, na co zamierza przeznaczyć gromadzone na rachunku środki. Ponadto, wobec ewentualnego sprzeciwu banku do zamieszczenia takich oświadczeń, wykonawca utraciłby prawo do uczestniczenia w przetargu z przyczyn całkowicie od siebie niezależnych, a leżących w gestii wyłącznie osoby trzeciej, którą w tym przypadku byłby bank (sygn. UZP/ZO/0-94/05).

Przykład:

W pewnym postępowaniu zamawiający zapisał w SIWZ, że informacja z banku o wysokości środków powinna potwierdzać wielkość środków finansowych do wysokości kwoty oferty lub zdolności kredytowej do wysokości oferty. Tego typu zapis stanowi naruszenie art. 7 ust. 1, czyli zasady uczciwej konkurencji, a postępowanie podlega unieważnieniu w oparciu art. 93 ust. 1 pkt 7.

Odrębną kwestią jest właściwe rozumienie pojęcia zdolność kredytowa. Jest ona ustawowym i obligatoryjnym warunkiem, od którego przepisy prawa bankowego uzależniają przyznanie kredytu. Po raz pierwszy pojęcie to pojawiło się w art. 26 ust. 2 Prawa bankowego z 1982 r. (ustawa z 26 lutego 1982 r., Dz. U. Nr 7 poz. 56 ze zm.), obecnie zaś zostało zdefiniowane w przepisie art. 70 ustawy z 29 sierpnia 1997 r. – Prawo bankowe (Dz. U. Nr 140 poz. 939 ze zm.) dodanym przez ustawą z 9 kwietnia 1999 r. o zmianie ustawy o Bankowym Funduszu Gwarancyjnym oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 40 poz. 399). Przez zdolność kredytową rozumie się zdolność do spłaty zaciągniętego kredytu wraz z odsetkami w terminach określonych w umowie. Składa się na nią stan majątkowy podmiotu ubiegającego się o kredyt oraz bieżąca i przewidywana w przyszłości efektywność gospodarowania gwarantująca terminowy zwrot kredytu i zapłatę odsetek. Jak podkreśla się w piśmiennictwie, zależy ona od wielu różnych czynników, takich jak płynność finansowa, jakość gospodarowania środkami produkcji, sposób wykorzystywania akumulacji, dynamika produkcji, poziom kosztów, wydajność pracy, warunki zbytu towarów i usług. Zdolność kredytowa jako stan abstrakcyjny nie istnieje; może dotyczyć tylko konkretnej osoby i określonego stanu faktycznego. W opinii bankowej zawsze powinno znaleźć się stwierdzenie, które pozwoliłoby na ocenę, czy dany podmiot w dacie wystawiania informacji ma zdolność kredytową, tj. czy ewentualnie bank udzieliłby mu nowego kredytu, do jakiej wysokości i ewentualnie pod jakimi warunkami. Nie można więc mówić o zdolności kredytowej w oderwaniu od konkretnego kredytobiorcy, konkretnego przedmiotu czasowego odnoszącego się do tej zdolności.

Przykład:

W SIWZ zamawiający zażądał przedstawienia informacji z banku, w którym wykonawca ma podstawowy rachunek bankowy, potwierdzającej wysokość posiadanych środków finansowych lub zdolność kredytową wykonawcy. W dokumencie przedstawionym przez wykonawcę zawarta została

informacja o wysokości obrotów oraz stwierdzono, że wykonawca posiada zobowiązania z tytułu udzielonych kredytów, gwarancji i że zobowiązania te są regulowane na bieżąco. Warunek przedstawienia wymienionego dokumentu został postawiony przez zamawiającego w celu potwierdzenia, że wykonawca znajduje się w sytuacji ekonomicznej i finansowej zapewniającej wykonanie zamówienia. Jednak treść przedmiotowego dokumentu nie jest wystarczająca dla tego określenia. Opinia ta nie potwierdza w sposób jednoznaczny wysokości środków finansowych posiadanych przez niego i jego zdolności kredytowej.

Informacja o wysokości posiadanych środków nie musi pochodzić z jednego banku. Jeżeli zamawiający żąda posiadania środków w wysokości 1 mln zł, to wykonawca może przedstawić opinię z kilku różnych banków, w których ma konto, tak by w sumie wykazać, iż dysponuje kwotą 1 mln zł.

Przykład:

W postępowaniu na remont drogi zamawiający postawił warunek, że wykonawca ma się wykazać zdolnością kredytową lub posiadać środki w wysokości 1 mln zł. Jeden z wykonawców biorących udział w postępowaniu załączył opinię z banku, z której wynikało, że posiada na koncie 600 tys. zł oraz zdolność kredytową na poziomie 5 tys. zł. Zamawiający wybrał ofertę tego wykonawcy jako najkorzystniejszą. Na tę okoliczność inny z uczestników złożył protest, twierdząc, że wybrany wykonawca nie spełnia warunków udziału w postępowaniu. Kto w tej sytuacji ma rację? W opisanym stanie rzeczy prawo jest po stronie protestującego. Zespół Arbitrów w podobnej sprawie stwierdza, iż niemożliwym jest zsumowanie powyższych kwot, jakie posiada wykonawca na koncie i kwoty zdolności kredytowej dla dokonania oceny spełnienia warunku określonego w SIWZ (sygn. UZP/ZO/0-448/07).

To, na jakich warunkach bank zamierza udzielić wykonawcy odpowiedniego kredytu, pozostaje sprawą banku i kredytobiorcy. Efektem ich ustaleń ma być tylko zapewnienie, że jeśli wykonawca pozyska przedmiotowe zamówienie, to bank udzieli odpowiedniego kredytu. I to jest jedyny warunek, jaki może być zaprezentowany w dokumencie pochodzącym od banku. Jeżeli bank w dokumencie zaprezentował swoją wolę przyznania kredytu, ale pod warunkiem, że wykonawca przedstawi zabezpieczenie, które ten bank zaakceptuje zamawiający, dokonując oceny przedłożonego, powinien uznać, że dokument ten nie spełnia wymagań, jakim powinien odpowiadać dokument potwierdzający zdolność kredytową wykonawcy w tym postępowaniu. Takie stanowisko zaprezentował w orzeczeniu Zespół Arbitrów (sygn. UZP/ZO/0-1830/06).

Przykład:

Zamawiający w postępowaniu na budowę hali sportowej zażądał, aby wykonawcy wykazali się zdolnością kredytową bądź środkami na koncie w kwocie 800 tys. zł. Jeden z wykonawców dołączył opinię banku zawierającą informację o obrotach na rachunku oraz stwierdzenie, że wykonawca posiada kredyt w wysokości średniej kwoty 6-cyfrowej. Informacja banku nie potwierdzała szczegółowo wysokości posiadanych środków finansowych i zdolności kredytowej wykonawcy. W związku z tym zamawiający stwierdził, że wykonawca nie spełnia warunku udziału w postępowaniu. Czy słusznie? W całej tej sytuacji zamawiający popełnił błąd. Powinien zwrócić się do wykonawcy o złożenie wyjaśnień w myśl art. 26 ust. 4. Jeżeli wraz z wyjaśnieniami wykonawca dostarczy opi-

nię z banku, w której zostanie zapisana konkretna kwota, to dopiero na tej podstawie zamawiający będzie mógł podjąć decyzję, co robić dalej z ofertą. W końcu kwota sześciocyfrowa to także może być 900 tys. zł. W żadnym wypadku zamawiający bez złożenia wyjaśnień nie może wykluczyć wykonawcy.

Polisa OC w zakresie odpowiedzialności cywilnej

Dokumentem obrazującym finanse wykonawcy jest też polisa lub inny dokument ubezpieczenia potwierdzającego, że wykonawca jest ubezpieczony od odpowiedzialności cywilnej w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej. To jest sprawa niezwykle ważna zwłaszcza w kontekście wypadków, jakie mogą się pojawić na budowie.

Przykład:

Zamawiający zarządził od wykonawców, aby złożyli polisę poświadczającą, że są ubezpieczeni od odpowiedzialności cywilnej w zakresie wykonywanych prac. Jeden z wykonawców złożył polisę bez potwierdzenia opłacania składek. Czy zamawiający ma prawo żądać złożenia wraz z polisą dokumentów potwierdzających opłacenie rat ubezpieczenia?

Zamawiający może żądać tylko dokumentów, określonych w rozporządzeniu w sprawie rodzaju i form dokumentów. Jeżeli zamawiający ma wątpliwości, czy składki za ubezpieczenie są zapłacone, ma prawo zażądać wyjaśnień od wykonawcy. W praktyce są dwa rodzaje polis. Przepis ustawy pzp mówi o odpowiedzialności cywilnej zwanej deliktową. Jest to odpowiedzialność za szkody osobowe i majątkowe wyrządzone osobom trzecim w związku z prowadzoną działalnością lub posiadaniem mieniem. Istnieje jeszcze polisa kontraktowa – jest to odpowiedzialność za szkody wyrządzone przez niewykonanie lub nienależyte wykonanie zobowiązania – kontraktu.

Przykład:

W postępowaniu na budowę wodociągu zamawiający zażądał od wykonawców złożenia polisy OC w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej. Jednym z wykonawców była spółka cywilna. Złożyła ona polisę, w której znajdowała się jedynie nazwa spółki. Czy taka polisa jest ważna? Przedstawienie przez wykonawców ubiegających się wspólnie o udzielenie zamówienia publicznego w ramach spółki cywilnej polisy ubezpieczeniowej, która zawiera tylko nazwę spółki, bez wymienienia jej współników, nie spełnia wymagań określonych w rozporządzeniu w sprawie dokumentów, gdyż spółka cywilna nie jest przedsiębiorcą. Przedsiębiorcami są współnicy i to na ich rzecz powinna być wystawiona polisa. Inną kwestią jest to, że zamawiający nie może narzucić wykonawcom, że mają złożyć właśnie polisę. Zgodnie z rozporządzeniem mogą to być także inne dokumenty potwierdzające, że wykonawcą jest ubezpieczony w zakresie prowadzonej działalności.

Przepis mówi o innych dokumentach, jakie może złożyć wykonawca zamiast polisy. Oświadczenie wykonawcy złożone w ofercie nie stanowi innego dokumentu potwierdzającego, że wykonawca jest ubezpieczony od odpowiedzialności cywilnej w zakresie prowadzonej działalności, stwierdzili Arbitrzy w wyroku (sygn. UZP/ZO/0-1081/05).

Marcin Melon

20 lat drukarni Lotos – Poligrafia

W tym roku drukarnia Lotos – Poligrafia, w której miesięcznik „Materiały Budowlane” drukowany jest od 1991 r. obchodzi jubileusz dwudziestolecia obecności na rynku. Firmę założyło trzech wspólników, którzy postanowili wstrząsnąć polskim rynkiem poligrafii w czasach, kiedy jeszcze istniał dyktat dużych państwowych drukarni. Z niewielkiej kilkusobowej firmy mieszczącej się w wynajętych pomieszczeniach na warszawskiej Pradze powstała duża nowoczesna drukarnia zatrudniająca obecnie przeszło 80 osób, w tym dziewięciu inżynierów poligrafów.

Kilka lat temu Lotos, po przejściu drukarni Poligrafia, przeniósł się z ul. Mińskiej w Warszawie do obecnej własnej siedziby przy Wale Miedzeszyńskim, która pod względem lokalowym umożliwiła rozwój firmy. Jest tam nowoczesny budynek biurowy, hala produkcyjna o powierzchni 1000 m² oraz magazyn papieru. Drukarnia pracuje przez cały tydzień na 3 zmiany, co świadczy, że zamówień jej nie brakuje. Redakcja „Materiały Budowlane”, jako najdłuższy stażem klient, jest świadkiem historii Lotosu. Na każdym etapie rozwoju firma miała i ma zespół świetnych fachowców, dbających o jakość i terminowość druku niezależnie od tego, czy dysponowali niewielką, jak na początku, czy dużą, jak obecnie, liczbę maszyn drukarskich i czy były one dwu-, cztero- czy ośmiokolorowe, a co najważniejsze życzliwie nastawionych do zleciodawców.

Półtora roku temu w drukarni Lotos – Poligrafia nastąpiły zmiany właściciel-

skie. Obecnie właścicielami firmy są Małgorzata (wiceprezes) i Edward (prezes) Dreszerowie. W skład zarządu wchodzi również Piotr Wiśniewski, który jest wiceprezesem odpowiedzialnym za sprawy techniczne i organizacyjne.

Z okazji 20-lecia drukarni Lotos – Poligrafia Małgorzata i Edward Dreszerowie zaprosili swoich klientów na spotkanie jubileuszowe, które odbyło się 14 i 15 czerwca br. w Puławach i Kazimierzu Dolnym.

Goście zostali zakwaterowani w hotelu „Pod Żaglami” w Puławach. Uroczystość zainaugurował bardzo interesujący wykład **prof. dr. hab. Stanisława Popka** – psychologa, poety i malarza, wykładowcy na Wydziale Pedagogiki i Psychologii UMCS w Lublinie, pt. „Światło i barwa jako energia życia”. Profesor omówił m.in. wpływ barwy na psychikę człowieka. Podkreślił, że jeśli wszystko, co tworzy człowiek w budownictwie i architekturze, nie będzie odpowiednio dobrane kolorystycznie, to ludzie w takich obiektach będą się źle czuli. O roli koloru powinni więc pamiętać architekci i projektanci wnętrz, ale niestety wielu nie ma odpowiedniej wiedzy, a inni nie przywiązują do tego wagi – stwierdził prof. Poppek. W odniesieniu do działalności drukarni zwrócił uwagę, że nieco inaczej odbierają kolory kobiety i mężczyźni, dlatego też ich ocena kolorystyki druku może się znacznie różnić.

Podczas uroczystej kolacji państwo Dreszerowie odbierali gratulacje i życzenia dalszego dynamicznego rozwoju



Gratulacje z okazji 20 lat działalności drukarni Lotos – Poligrafia na rynku na ręce właścicieli Małgorzaty i Edwarda Dreszerów składa Krystyna Wiśniewska – redaktor naczelna miesięcznika „Materiały Budowlane” i kwartalnika „Wokół Płytek Ceramicznych”

ju drukarni. **Krystyna Wiśniewska** – redaktor naczelna miesięcznika „Materiały Budowlane” i kwartalnika „Wokół Płytek Ceramicznych”, który jest również drukowany w drukarni Lotos – Poligrafia, podziękowała za długoletnią współpracę i dbałość o jakość druku obu czasopism, a także szybkie tempo wykonania i dotrzymywanie uzgodnionych terminów. Wręczyła również list gratulacyjny oraz pamiątkowy zegar, który jest nie tylko symbolem mijającego czasu i prawie 18 lat współpracy, ale ma przede wszystkim odmierzać firmie wiele kolejnych szczęśliwych i efektywnych dziesięcioleci. Kolacja z tańcami trwała do białego rana.

Drugi dzień jubileuszowego spotkania z pracownikami drukarni Lotos – Poligrafia spędzono na zwiedzaniu Janowca i Kazimierza Dolnego. Podczas całej imprezy panowała wspaniała i wyjątkowo serdeczna atmosfera oraz bardzo dobra sprawność organizacyjna. Potwierdziły się wcześniej wspomniane atuty drukarni Lotos – Poligrafia, czyli fachowość i życzliwość klientom. **Redakcja „Materiały Budowlane” i „Wokół Płytek Ceramicznych”** życzą całej załodze utrzymania tego poziomu, satysfakcjonującej pracy oraz dalszego dynamicznego rozwoju drukarni.



Uczestnicy jubileuszowej uroczystości drukarni Lotos – Poligrafia

(kw)

Produkcja materiałów budowlanych w maju 2008 roku

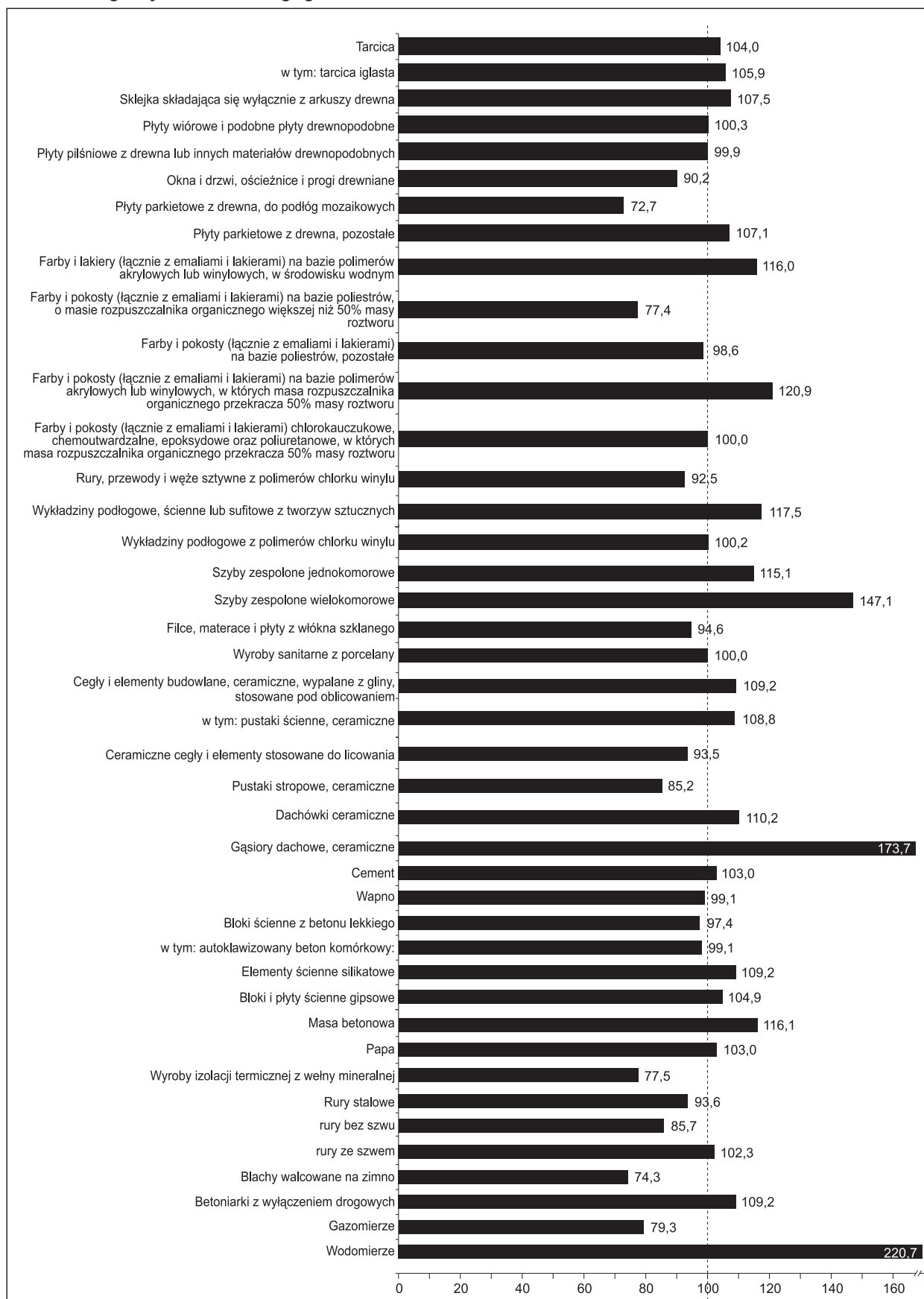
W maju br. nastąpiło znaczne spowolnienie dynamiki produkcji większości materiałów budowlanych. Ze wstępnych wyników badań GUS wynika, że spośród 42 obserwowanych grup wyrobów produkowanych przez duże przedsiębiorstwa przemysłowe, zatrudniające 50 i więcej osób, aż w 29 przypadkach wyprodukowano w maju 2008 r. mniej wyrobów niż w maju 2007 r., a w 30 grupach mniej niż w kwietniu 2008 r. Wprawdzie słabe majowe wyniki produkcyjne w pewnym stopniu wynikają z dwóch tzw. długich majowych weekendów, ale dość duża skala spadku wpłynęła na pogorszenie wyników produkcji mierzonych w układzie narastającym, czyli w ciągu pięciu miesięcy 2008 r. Aż w 35 grupach wyrobów dynamika produkcji za okres styczeń – maj była niższa od notowanej za okres styczeń – kwiecień, a w 17 pozycjach wielkość produkcji wytworzonej w ciągu 5 miesięcy była niższa od wytworzonej w analogicznym okresie 2007 r.

W maju 2008 r. największy spadek produkcji (o ponad 30%) w porównaniu z majem 2007 r., wykazali producenci gazomierzy – o 37,2%, wyrobów izolacji termicznej z wełny mineralnej – o 36,1%, bloków ściennych z betonu lekkiego – o 33,7%, w tym autoklawizowanego betonu komórkowego – o 30,7% oraz płyt parkietowych do podłóg mozaikowych – o 32,7%. **Odnotowano również znaczny (o 20 – 30%) spadek produkcji pustaków stropowych ceramicznych – o 24,3%, betoniarek – o 24,1% oraz farb i pokostów chlorokauczkowych, chemoutwardzalnych, epoksydowych oraz poliuretanowych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 20,3%. O 10 – 20% mniej** wyprodukowano farb i pokostów na bazie poliestrów o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 18,6%, okien, drzwi, ościeżnic i progów drewnianych – o 18,0%, blachy walcowanej na zimno – o 17,7%, papy – o 14,6%, tarcicy – o 14,2% oraz rur, przewodów i węży sztywnych z PVC – o 13,0%. **Spadek produkcji, nieprzekraczają-**

Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłowych stosowanych w budownictwie w maju 2008 r. (cd. na str. 108)

Wyroby	V	I-V	V	
	liczby bezwzględne		V 2007 = 100	IV 2008 = 100
Tarcica [dam ³]	211	1 204	85,8	86,5
w tym: tarcica iglasta [dam ³]	185	1 055	86,3	86,1
Sklejka składająca się wyłącznie z arkuszy drewna [m ³]	9 626	54 228	93,2	90,8
Płyty wiórowe i podobne płyty drewnopodobne [dam ³]	422	2 137	91,1	98,8
Płyty pilśniowe z drewna lub innych materiałów drewnopodobnych [tys. m ²]	35 869	193 839	91,3	99,9
Okna i drzwi, ościeżnice i progi drewniane [tys. m ²]	881	4 615	82,0	87,8
Płyty parkietowe z drewna, do podłóg mozaikowych [tys. m ²]	109	631	67,3	71,9
Płyty parkietowe z drewna, pozostałe [tys. m ²]	2 866	12 868	106,6	112,5
Farby i lakiery (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, w środowisku wodnym [hl]	262 675	1 027 737	110,6	105,7
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie poliestrów o masie rozpuszczalnika organicznego większej niż 50% masy roztworu [hl]	3 838	19 255	81,4	98,8
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie poliestrów, pozostałe [hl]	36 112	141 316	91,1	100,9
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) na bazie polimerów akrylowych lub winylowych, w których masa rozpuszczalnika organicznego przekracza 50% masy roztworu [hl]	3 203	15 086	100,8	115,2
Farby i pokosty (łącznie z emaliami i lakierami) chlorokauczkowe, chemoutwardzalne, epoksydowe oraz poliuretanowe, w których masa rozpuszczalnika organicznego przekracza 50% masy roztworu [hl]	8 401	44 667	79,7	81,8
Rury, przewody i węże sztywne z polimerów chlorku winylu [t]	9 797	44 027	87,0	96,1
Wykładziny podłogowe, ścienne lub sufitowe z tworzyw sztucznych [tys. m ²]	1 233	7 057	103,5	80,2
Wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu [tys. m ²]	559	3 865	74,1	63,9
Szyby zespolone jednokomorowe [tys. m ²]	1 041	4 906	97,6	89,6
Szyby zespolone wielokomorowe [tys. m ²]	37	178	132,1	94,9
Filce, materace i płyty z włókna szklanego [t]	2 300	11 406	100,3	101,4
Wyroby sanitarne z porcelany [t]	4 271	22 130	93,4	99,0
Cegły i elementy budowlane, ceramiczne, wypalane z gliny, stosowane pod oblicowaniem [dam ³]	315	1 610	99,8	101,3

Dynamika produkcji ważniejszych wyrobów przemysłowych stosowanych w budownictwie w okresie I – V 2008 r. w porównaniu z analogicznym okresem ubiegłego roku



Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłowych stosowanych w budownictwie w maju 2008 r. (cd. ze str. 106)

Wyroby	V	I-V	V	
	liczby bezwzględne		V 2007 = 100	IV 2008 = 100
w tym: pustaki ścienne, ceramiczne [dam ³]	285	1 450	99,2	104,5
Ceramiczne cegły i elementy stosowane do licowania [dam ³]	32	145	99,5	106,6
Pustaki stropowe ceramiczne [tys. szt.]	612	2 307	75,7	79,5
Dachówki ceramiczne [tys. szt.]	15 373	77 762	106,2	97,4
Gąsiorzy dachowe, ceramiczne [tys. szt.]	648	3 227	163,2	89,3
Cement [tys. t]	1 637	6 354	96,6	107,5
Wapno [tys. t]	175	855	92,1	101,7
Bloki ścienne z betonu lekkiego [tys. t]	282	1 769	66,3	75,2
w tym autoklawizowany beton komórkowy [tys. t]	271	1 701	69,3	75,5
[dam ³]	385	2 403	69,0	76,2
Elementy ścienne silikatowe [dam ³]	98	469	98,0	94,0
Bloki i płyty ścienne gipsowe [tys. t]	109	523	104,9	103,3
Masa betonowa [tys. t]	2 353	10 121	103,1	95,4
Papa [tys. m ²]	6 474	28 526	85,4	93,4
Wyroby izolacji termicznej z wełny mineralnej [tys. t]	25	146	63,9	89,2
Rury stalowe [tys. t]	36	172	100,3	92,7
rury bez szwu [tys. t]	17	82	96,1	89,7
rury ze szwem [tys. t]	19	90	104,5	95,6
Blachy walcowane na zimno [tys. t]	66	298	82,3	103,2
Betoniarki z wyłączeniem drogowych [szt.]	3 558	22 371	75,9	52,5
Gazomierze [tys. szt.]	33	216	62,8	60,1
Wodomierze [tys. szt.]	182	1 048	196,7	79,2

cy 10%, w porównaniu z majem 2007 r., zanotowano w produkcji płyt wiórowych – o 8,9%, pilśniowych – o 8,7%, sklejk – o 6,8%, niektórych rodzajów farb i pokostów na bazie poliestrów – o 8,9%, wapna – o 7,9%, wyrobów sanitarnych z porcelany – o 6,6%, cementu – o 3,4%, elementów ściennych silikatowych – o 2,0% oraz szyb zespolonych jednokomorowych – o 2,4%, przy wzroście produkcji szyb wielokomorowych o 32,1%. **Na poziomie o ± 2% różniącym się od ubiegłorocznego** ukształtowała się produkcja cegły ceramicznej i elementów stosowanych do licowania, cegły i elementów budowlanych ceramicznych wypalanych z gliny, stosowanych pod oblicowaniem, filców i płyt z włókna szklanego, rur stalowych oraz farb i pokostów na bazie polimerów akrylowych lub winylo-owych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50%.

Wśród wyrobów o najwyższej (o ponad 30%) dynamice produkcji w maju, w porównaniu z majem ub. roku, znalazły się wodomierze – wzrost o 96,7%, gąsiorzy dachowe ceramiczne

– o 63,2%, szyby zespolone wielokomorowe – o 32,1%. W pozostałych grupach **wzrost produkcji nie przekraczał 10%**, tj. masy betonowej wyprodukowano o 3,1% więcej, wykładzin podłogowych, ściennych lub sufitowych z tworzyw sztucznych – o 3,5%, ale wykładzin podłogowych z PVC – o 25,9% mniej, bloków i płyt ściennych gipsowych wyprodukowano o 4,9% więcej, dachówek ceramicznych – o 6,2%, płyt parkietowych do podłóg niemozaikowych – o 6,6% oraz farb i lakierów na bazie polimerów akrylowych lub winylo-owych, wodorozpuszczalnych – o 10,6%.

Wzrostową dynamikę produkcji wytworzonej w ciągu pięciu miesięcy 2008 r. odnotowano w 25 grupach wyrobów, przy czym najwyższą (**powyżej 20%**), w produkcji wodomierzy – o 120,7%, gąsiorów dachowych ceramicznych – o 73,7%, szyb zespolonych wielokomorowych – o 47,1%, ale szyb jednokomorowych tylko o 15,1%, farb i pokostów na bazie polimerów akrylo-owych lub winylo-owych, o masie rozpusz-

czalnika organicznego powyżej 50% – o 20,9%. **O 10 – 20% więcej niż przed rokiem** wyprodukowano wykładzin podłogowych, ściennych lub sufitowych z tworzyw sztucznych – o 17,5%, masy betonowej – o 16,1%, farb i lakierów na bazie polimerów akrylowych lub winylo-owych, wodorozpuszczalnych – o 16,0%, dachówek ceramicznych – o 10,2%. **Wzrost produkcji o 5 – 10%** wykazali producenci betoniarek – o 9,2%, elementów ściennych silikatowych – o 9,2%, cegły i elementów budowlanych ceramicznych, wypalanych z gliny, stosowanych pod oblicowaniem – o 9,2%, sklejk – o 7,5%, płyt parkietowych do podłóg niemozaikowych – o 7,1%, (ale w produkcji płyt do podłóg mozaikowych odnotowano znaczny spadek – o 27,3%) oraz bloków i płyt ściennych gipsowych – o 4,9% więcej. **O 3 – 4% wyższa** niż przed rokiem była produkcja tarcicy, papy, cementu. **Na poziomie zbliżonym do ubiegłorocznego** utrzymała się produkcja płyt wiórowych i pilśniowych, wyrobów sanitarnych z porcelany, farb i pokostów chlorokauczukowych, chemo-utwardzalnych, epoksydowych oraz poliuretanowych, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% oraz wapna.

Mniej niż przed rokiem (o ponad 20%), wyprodukowano płyt parkietowych do podłóg mozaikowych – o 27,3%, blachy walcowanej na zimno – o 25,7%, farb i pokostów na bazie poliestrów, o masie rozpuszczalnika organicznego powyżej 50% – o 22,6%, wyrobów izolacji termicznej z wełny mineralnej – o 22,5%, gazomierzy – o 20,7%, a o 14,8% mniej wyprodukowano pustaków stropowych ceramicznych. Najliczniejszą grupę stanowiły wyroby, których **spadek wielkości produkcji**, w stosunku do 2007 r., **nie przekroczył 10%**. Są to: okna, drzwi, ościeżnice i progi drewniane, których wyprodukowano o 9,8% mniej, rury, przewody i węże sztywne z PVC – o 7,5%, cegła ceramiczna i elementy stosowane do licowania – o 6,5%, rury stalowe – o 6,4%, w tym bez szwu – o 14,3% mniej, a ze szwem o 2,3% więcej, filce i płyty z włókna szklanego – o 5,4% mniej, bloki ścienne z betonu lekkiego – o 2,6%, w tym autoklawizowany beton komórkowy – o 0,9% oraz farby i pokosty na bazie poliestrów – o 1,4% mniej niż przed rokiem.

mgr Małgorzata Kowalska
Główny Urząd Statystyczny



Z ziemi czeskiej do Polski

Sektor usług zastępstwa inwestycyjnego w budownictwie jednorodzinym niedługo w Polsce ukończy 2 lata i bez wątpienia wychodzi z okresu niemowlęcego. Na przełomie lat 2006 i 2007 usługi te wprowadziła na krajowy rynek należąca do czeskiego holdingu Ekonomické stavby (ES) spółka ES Polska. Wcześniej zastępstwo inwestycyjne kojarzono głównie z budownictwem wielorodzinnym i komercyjnym. Co nowego wniosła na rynek spółka o czeskich korzeniach?

Przykład Republiki Czeskiej

W Czechach i na Słowacji firma ES i należąca do holdingu spółki od 1998 r. wybudowały ponad 6000 domów w systemie zastępstwa inwestycyjnego. W tym samym czasie działalność rozwinęły konkurencyjne przedsiębiorstwa oferujące podobny zakres usług. W połowie pierwszej dekady XXI w., gdy zapadła decyzja o wejściu ES na polski i niemiecki rynek, gotowy do przeszczepienia był już kompletny model biznesowy – przedsiębiorstwa działającego w segmencie zastępstwa inwestycyjnego w budownictwie jednorodzinym. Opierał się na dwóch filarach: pionie finansowo-administracyjnym odpowiedzialnym za przygotowane dla klientów programy finansowania oraz pionie budowlanym – dbającym o technologię budowy i bieżącą współpracę z podwykonawcami. W latach 2007 – 2008 spółka ES Polska otworzyła 5 przedstawicielstw regionalnych: w Gdańsku, Krakowie,

Łodzi, Toruniu i Warszawie oraz centralę firmy we Wrocławiu. Nawiązała także współpracę z największymi polskimi bankami oferującymi kredyty hipoteczne: GE Money Bank, Kredyt Bank, Millennium Bank, Nordea Bank i PKO S.A. W nadchodzących latach planuje uzyskać wynik osiągnięty na rynkach czeskim i słowackim, gdzie portfel zleceń spółek należących do holdingu obejmuje obecnie ok. 740 domów jednorodzinnych.



Sławomir Chmura, menedżer budowy (z lewej) oraz Petr Hromek, kierownik pionu budowlanego ES Polska

Inwestor zastępczy – partner w interesach

ES Polska buduje domy na terenie całego kraju, na działkach budowlanych należących do klientów. Oznacza to szerokie możliwości współpracy dla lokalnie działających firm wykonawczych. – *Barczo istotne jest dla nas realizowanie*



usług na terenie całego kraju – mówi Sławomir Chmura, menedżer budowy ES Polska – a także jakość i umiejętność realizacji procesów technologicznych wg wytycznych ES Polska. Wykonawcy, którzy sprawdzają się podczas pierwszej budowy, z pewnością mogą liczyć na kolejne zlecenie. Na regularnym napływie do naszej firmy zleceń skorzystać mogą także architekci. Projekt wykonawczy i modyfikacja wybranego projektu wg indywidualnych potrzeb klienta należą do standardu oferowanych przez nas usług – podkreśla Sławomir Chmura. – A dynamika sprzedaży jednoznacznie wskazuje, że liczba zleceń dla architektów będzie wzrastać.



ES POLSKA sp. z o.o.
tel. (071) 341 01 11
infolinia: 0 801 409 090
www.espolska.pl

Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej i produkcja sprzedana budownictwa w okresie styczeń – maj 2008 roku

Sprzedaż produkcji budowlano-montażowej zrealizowana w maju br. na terenie kraju przez przedsiębiorstwa budowlane o liczbie pracujących powyżej 9 osób była o 16,6% wyższa niż przed rokiem i o 7,3% w porównaniu z kwietniem br. (tabela 1). Po wyeliminowaniu wpływu czynników o charakterze sezonowym produkcja zwiększyła się w ujęciu rocznym o 15,2%, a w stosunku do kwietnia br. – zmniejszyła o 0,8%. Wzrost zrealizowanych w maju robót, w porównaniu z majem 2007 r., odnotowano we wszystkich grupach przedsiębiorstw budowlanych, największy (o 40,9%) – w jednostkach specjalizujących się w wykonywaniu robót budowlanych wykończeniowych, a najmniejszy (o 15,9%) w zajmujących się głównie wznoszeniem budynków i budowli oraz inżynierią lądową i wodną. W porównaniu z kwietniem br. lepsze efekty odnotowały jednostki, których podstawowym rodzajem działalności jest wznoszenie budynków i budowli; inżynieria lądowa i wodna – o 7,8%, specjalizujących się w wykonywaniu instalacji budowlanych – o 6,6% i w robotach wykończeniowych – o 1,6%. W jednostkach, których podstawowym rodzajem działalności jest przygotowanie terenu pod budowę, odnotowano spadek zrealizowanych robót o 0,8%.

W okresie styczeń – maj 2008 r. sprzedaż produkcji budowlano-montażowej zwiększyła się o 17,3% w porównaniu z analogicznym okresem ub. roku. Szybciej rosła sprzedaż robót o charakterze inwestycyjnym (o 18,2%) niż remontowym (odpowiednio o 15,3%). Udział robót inwestycyjnych w ogólnej produkcji budowlano-montażowej zwiększył się o 0,5 pkt. i wyniósł 72,0%. Wzrost sprzedaży odnotowano we wszystkich grupach przedsiębiorstw budowlanych.

W omawianym okresie przeciętne zatrudnienie w budownictwie było o 10,8% wyższe niż przed rokiem, przy wzroście przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto o 16,8%.

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

Wyszczególnienie	2007 r.		2008 r.	
	V	I – V	V	I – V
	analogiczny okres roku poprzedniego = 100			
Ogółem	116,3	140,0	116,6	117,3
z tego roboty budowlane o charakterze:				
inwestycyjnym	115,3	137,0	117,2	118,2
remontowym	118,7	148,3	115,0	115,3
Z ogółem – grupy przedsiębiorstw:				
przygotowanie terenu pod budowę	128,9	129,7	120,3	146,5
wznoszenie budynków i budowli;				
inżynieria lądowa i wodna	116,8	142,3	115,9	116,1
wykonywanie instalacji budowlanych	111,4	130,2	118,2	119,1
wykonywanie robót budowlanych wykończeniowych	102,9	111,2	140,9	137,5

Produkcja sprzedana budownictwa obejmująca przychody z działalności budowlanej i niebudowlanej, tj. ze sprzedaży wyrobów własnej produkcji, robót i usług – zrealizowana w okresie pięciu miesięcy 2008 r. przez przedsiębiorstwa budowlane o liczbie pracujących powyżej 9 osób była (w cenach bieżących) o 25,3% wyższa niż przed rokiem (w okresie styczeń – maj 2007 r. wyższa o 47,4%). Wzrost zrealizowanej sprzedaży odnotowano,

podobnie jak przed rokiem, we wszystkich województwach (tabela 2). Najwyższy wzrost odnotowano w przedsiębiorstwach mających siedzibę na terenie województw: lubelskiego – o 39,8% (przed rokiem wzrost 75,2%), świętokrzyskiego – o 39,6% (wzrost o 46,8%), lubuskiego – o 35,7% (wzrost o 31,0%), wielkopolskiego – o 35,5% (wzrost o 40,5%), pomorskiego – o 33,9% (wzrost o 38,1%) i kujawsko-pomorskiego – o 32,7% (wzrost

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

Województwa	Produkcja sprzedana		Przeciętne zatrudnienie	
	[mln zł]	I – V 2007 = 100	[tys.]	I – V 2007 = 100
Polska	42 668,8	125,3	384	110,8
dolnośląskie	2 668,9	124,3	26	115,3
kujawsko-pomorskie	1 426,2	132,7	17	112,2
lubelskie	1 113,8	139,8	16	111,9
lubuskie	570,6	135,7	7	110,9
łódzkie	1 618,0	117,0	20	109,0
małopolskie	3 444,3	132,4	33	109,4
mazowieckie	14 029,2	117,4	78	113,3
opolskie	665,2	105,4	7	110,6
podkarpackie	1 162,9	128,4	16	109,7
podlaskie	1 104,1	127,6	8	106,4
pomorskie	2 339,7	133,9	23	115,7
śląskie	4 799,0	127,9	58	105,1
świętokrzyskie	774,2	139,6	9	115,7
warmińsko-mazurskie	923,5	126,3	13	104,8
wielkopolskie	4 801,5	135,5	40	112,8
zachodniopomorskie	1 227,4	127,6	13	110,5

o 48,5%). Najmniejszy wzrost – o 5,4% (przy wzroście przed rokiem o 66,0%) odnotowano w województwie opolskim. Wzrostowi przychodów ze sprzedaży wyrobów i usług towarzyszył także wzrost przeciętnego zatrudnienia w przedsiębiorstwach budowlanych (o 10,8% wobec wzrostu w okresie pięciu miesięcy 2007 r. o 9,8%), odnotowany – podobnie jak przed rokiem we wszystkich województwach (tabela 2). Największy wzrost przeciętnego zatrudnienia wystąpił w firmach mających siedzibę na terenie województw: świętokrzyskiego i pomorskiego – po 15,7% (przed rokiem wzrost odpowiednio o 9,5% i o 11,9%), dolnośląskiego – o 15,3% (wzrost o 10,4%), mazowieckiego – o 13,3% (wzrost o 9,3%) i wielkopolskiego – o 12,8% (wzrost o 6,3%).

Najmniejszy wzrost – o 5,1% (przy wzroście przed rokiem o 5,3%) odnotowano w województwie śląskim.

W czerwcu br. **wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury w budownictwie** kształtuje się na poziomie dodatnim, zbliżonym do notowanego w maju br., ale niższym niż w czerwcu 2007 r. Korzystniejsze niż przed miesiącem są m.in. oceny bieżącej produkcji oraz sytuacji finansowej. Przedsiębiorcy przewidują ponadto dalszy wzrost portfela zamówień (w skali mniejszej niż w maju br.). Wzrost cen realizacji robót budowlano-montażowych może być nieco wolniejszy niż wskazywano przed miesiącem.

W czerwcu br. do najważniejszych barier w prowadzeniu działalności budowlanej przedsiębiorstwa zaliczają

koszty zatrudnienia, niedobór wykwalifikowanych pracowników oraz konkurencję ze strony innych firm. W ujęciu rocznym najbardziej zmniejszyła się uciążliwość bariery związanej z kosztami materiałów oraz niedoborem sprzętu oraz materiałów i surowców (z przyczyn pozafinansowych). Zwiększyła się nieco dotkliwość konkurencji ze strony innych firm. Znaczenie pozostałych barier kształtowało się na poziomie zbliżonym do notowanego w czerwcu 2007 r. Wykorzystanie mocy produkcyjnych w przedsiębiorstwach budowlanych w czerwcu br. i czerwcu ub. roku wyniosło 86%, podczas gdy przed miesiącem 85%.

mgr Janusz Kobylarz
Główny Urząd Statystyczny

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 treści 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 wielokrotniania dowolną techniką, w tym elektroniczną, oraz rozpowszechniania dowolnymi kanałami dystrybucyjnymi.

Warunki prenumeraty na 2008 r.



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

- **prenumerata wersji papierowej;**
- **prenumerata w pakiecie (pakiet zawiera całoroczną prenumeratę wersji papierowej + rocznik czasopisma na płycie CD, wysyłany po zakończeniu roku wydawniczego).** Dla tych prenumeratorów Wydawnictwo oferuje dodatkowo roczniki archiwalne miesięcznika „Materiały Budowlane” z lat 2004 – 2007 na płytach CD w cenie 20 PLN netto (+ 22% VAT) za każdy rocznik.

UWAGA! Wszyscy prenumerujący miesięcznika „Materiały Budowlane” na 2008 r. otrzymują bezpłatny kod dostępu do archiwum elektronicznego z lat 2004 – 2007 na Portalu Informacji Technicznej www.sigma-not.pl.

Prenumeratę można zamówić:
za pośrednictwem redakcji „Materiały Budowlane”:

- **faxem:** (22) 827 52 55, 826 20 27;
- **e-mailem:** materbud@sigma-not.pl;
- **przez Internet:** www.materiaלבudowlane.info.pl;
- **listownie:** Redakcja „Materiały Budowlane”, 00-950 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14A, skr. poczt. 104.

Uwaga! Druk zamówienia na www.materiaלבudowlane.info.pl za pośrednictwem Zakładu Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT Sp. z o.o.:

- **faxem:** (22) 891 13 74, 840 35 89, 840 59 49;
- **e-mailem:** kolportaz@sigma-not.pl;
- **przez Internet:** www.sigma-not.pl;
- **listownie:** Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT Sp. z o.o., ul. Ku Wiśle 7, 00-707 Warszawa.

Po otrzymaniu zamówienia wystawiamy fakturę VAT.

Członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w FSNT-NOT oraz uczniowie szkół i studenci wydziałów o kierunku budowlanym mają prawo do zaprenumerowania 1 egz. w cenie ulgowej – pod warunkiem przesłania zamówienia ostemplowanego pieczęcią koła SNT lub szkoły.

Więcej informacji na stronie www.materiaלבudowlane.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 2008 r.*

Cena 1 egzemplarza 17,50 PLN

Cena prenumeraty rocznej w wersji papierowej 210 PLN

Cena prenumeraty rocznej w pakiecie 234,40 PLN

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

Odbiorcy zagraniczni: cena rocznej prenumeraty 132 EUR dla prenumeratorów z Europy oraz 144 USD spoza Europy.

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

Prenumerata dla szkół średnich

W 2008 r. miesięcznik „Materiały Budowlane” będzie docierał do średnich szkół budowlanych w całej Polsce dzięki firmom **URSA Polska** oraz **Sopro Polska**.



URSA Polska Sp. z o.o. (dawniej Pfeleiderer 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 niedźwiedź – słowo kojarzące się z siłą, wytrzymałością, stabilnością i bezpieczeństwem. URSA Polska jest firmą: silną, stabilną, nowoczesną, konsekwentną w działaniu, troszczącą się o klientów i pracowników. URSA Polska dba również o środowisko naturalne. Wyroby ze znakiem URSA pomagają oszczędzać energię i redukować emisję zanieczyszczeń.




Sopro Polska Sp. z o.o. to firma chemii budowlanej działająca na polskim rynku od 1994 r. Oferta handlowa Sopro Polska obejmuje: kleje i zaprawy do spoinowania okładzin z płytek ceramicznych i kamienia naturalnego; systemy uszczelnień tarasów, basenów i innych pomieszczeń wilgotnych; systemy renowacji betonu; szpachle do naprawy ścian i podłóg; szpachle samopoziomujące; zaprawy do murowania; spoiwa i zaprawy do wykonywania jastrychów; szybko wiążące zaprawy montażowe; preparaty gruntujące; dodatki do zapraw; środki do czyszczenia i pielęgnacji okładzin. Ideą przewodnią Sopro jest bardzo dobra jakość produktów i profesjonalizm działania.

Prenumerata dla uczelni wyższych

W 2008 r. studenci wybranych wydziałów o profilu budowlanym otrzymają miesięcznik „Materiały Budowlane” dzięki firmom: **Athenasoft**, **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 poliizocyanuratomowej 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 podwieszane 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.

STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW BETONÓW



rok założenia 1994

Ogólnokrajowa organizacja reprezentująca producentów bogatego asortymentu wyrobów z betonu komórkowego i betonu kruszywowego

ul. Mączyńskiego 2, 02-829 Warszawa, tel. (22) 643-64-79, tel./fax (22) 643-78-41, biuro@stow-bet.com.pl

www.stow-bet.com.pl

BETON KOMÓRKOWY

to lekki porowaty materiał o najwyższej izolacyjności cieplnej wśród materiałów używanych do murowania ścian

STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW BETONÓW

oferuje sprzedaż:

dokumentacji technicznej prefabrykatów betonowych SPB – 2002, przystosowanej do wymagań nowych norm oraz poradnika projektanta stropów kanałowych.

PREFABRYKATY Z BETONU KRUSZYWOWEGO

to bardzo dobrej jakości wyroby, o nowoczesnych kształtach i efektywnej fakturze zewnętrznej, zdrowe, tanie, spełniające wszystkie aktualne wymagania budownictwa posiadające wymagane certyfikaty



STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW BETONÓW JEST CZŁONKIEM
EUROPEJSKIEGO STOWARZYSZENIA AUTOKLAWIZOWANEGO BETONU KOMÓRKOWEGO EACA
I MIĘDZYNARODOWEGO STOWARZYSZENIA PREFABRYKATÓW BETONOWYCH BIBM





AWAK[®]

Grupa ICOPAL
www.awak.pl

Systemy oddymiania,
przewietrzania i doświetlania

Bezpieczny dach

Element Systemu

FireSmart[®]



System FireSmart[®] – rekomendowany przez
Instytut Techniki Budowlanej
RT ITB-1001/2004



Szczegóły na str. 16 i 17