

Inżynier budownictwa

9
2012

NR 09 (98) | WRZESIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

OCIEPLANIE OD WEWNĄTRZ

Ekran akustyczny



Awarie linii elektroenergetycznych

Nie oszczędzaj na oknach. Niech one oszczędzają na Ciebie.



zł rocznie!



Profile VEKA to poczucie pełnego bezpieczeństwa.

Poznaj energooszczędny system **najwyższej klasy A**.
Sprawdź, jak wiele zyskujesz:

bezpieczeństwo finansowe

Okna z profili VEKA minimalizują zużycie coraz droższej energii.

bezpieczeństwo na co dzień

Okna z profili VEKA gwarantują wysoki stopień odporności włamaniowej.

bezpieczeństwo na lata

Okna z profili VEKA są trwałe, stabilne i wytrzymałe.

bezpieczeństwo dobrego wyboru

Profile VEKA otrzymują od wielu lat nagrody konsumenckie.



www.veka.pl

* Wycenienie szacunkowe – dotyczy oszczędności osiągniętych w ciągu roku w domu jednorodzinnym ogrzewanym elektrycznie, po wymianie starych drewnianych okien o pow. 25 m² na nowe, wykonane w systemie VEKA Alphaline z potrójnym wkładem szybowym. Szczegóły wycenienia na www.veka.pl

Made in Technology

Nie czekaj – złóż zamówienie!

Katalog Inżyniera edycja 2012/2013

Kompleksowa, usystematyzowana baza informacji technicznych o produktach, technologiach i usługach z rynku budowlanego.

katalog bezpłatny
tylko dla członków PIIIB

Główne działy

- materiały budowlane i wykończeniowe
- materiały instalacyjne
- sprzęt budowlany i transport
- oprogramowanie komputerowe
- firmy produkcyjne i wykonawcze
- nowości i technologie



Ilość egzemplarzy ograniczona. Decyduje kolejność zgłoszeń.

Zamów – wypełnij formularz na stronie

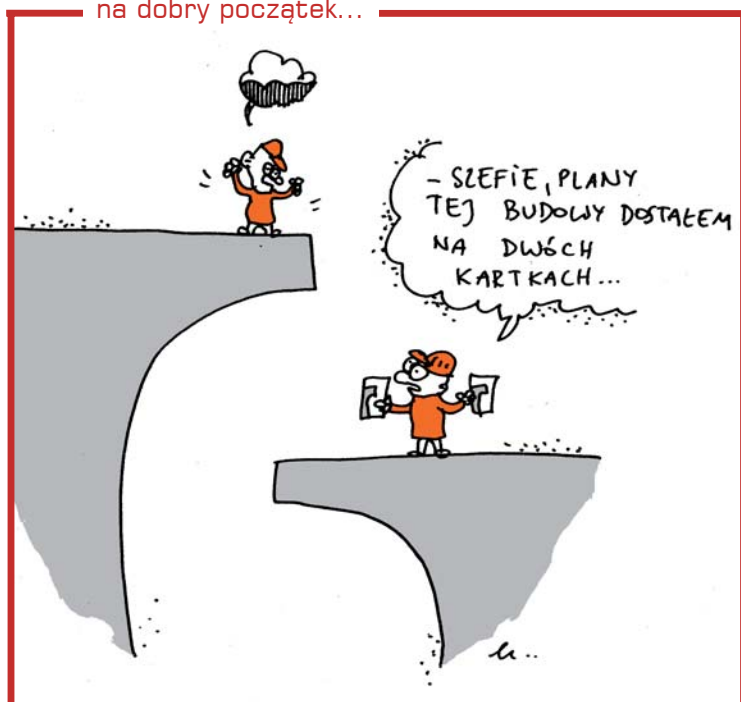
www.kataloginzyniera.pl

<i>PIIB</i>	Dostęp on-line do norm budowlanych	7
<i>Urszula Kieller-Zawisza</i>	Obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB	9
<i>Mirosław Praszkowski</i>	X-lecie WOIB	10
<i>Anna Sikorska-Nowik</i>	Kompendium wiedzy o odpowiedzialności cywilnej zawodowej – cz. I	12
	Czym jest odpowiedzialność cywilna i kiedy osoba pełniąca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie ją ponosi?	
<i>Anna Dębińska</i>	www.kataloginzyniera.pl	16
	Baza informacji technicznych o produktach, technologiach i usługach z rynku budowlanego.	
<i>Jakub Zawieska</i>	Ekran akustyczny – regulacje prawne i stosowane rozwiązania – cz. I	18
	Każdy kraj w Europie ma własne podejście do zagadnień ochrony przed hałasem regulowane przepisami krajowymi, jednak podejście polegające na uzależnieniu wartości dopuszczalnych hałasu od funkcji terenu jest najpopularniejsze.	
<i>Renata Niemczyk</i>	Kosztorys w formie pisemnej i elektronicznej	22
	Oferta wykonawcy, do której załączony był tylko kosztorys w formie pisemnej, nie może być przez zamawiającego odrzucona.	
<i>Anna Macińska</i>	Podpis na projekcie	24
<i>Władysław Korzeniewski,</i> <i>Rafał Korzeniewski</i>	Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać balustrady na tarasach	26
<i>Joanna Smarż</i>	Nadzorowanie i odbiór robót instalacyjnych	28
	– odpowiedzi na pytania czytelników	
<i>Aneta Malan-Wijata</i>	Kalendarium	29
<i>Janusz Opiłka</i>	Normalizacja i normy	32
<i>Witold Ciołek</i>	Eurokody projektowania konstrukcji obciążonych pożarem – cz. II	34
<i>Magdalena Marcinkowska</i>	Quiet home or how to ensure the acoustic comfort	37
	– język angielski	
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Polski debiut wózka nawisowego Doka CFT	40
<i>Iwona Jankowiak</i>	Materiały kompozytowe w budownictwie mostowym	42
	Wzmacnianie konstrukcji mostowych przy pomocy taśm kompozytowych FRP wydaje się być bardzo atrakcyjne na tle tradycyjnych metod.	
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Mikropalowe posadowienie dużego obiektu mostowego na słabym podłożu – cz. I	50
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Bitumiczne masy KMB w systemie IZOCHAN	55
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Jak zweryfikować autentyczność dokumentu kontroli dla stali zbrojeniowej oraz gatunek i pochodzenie materiału?	57
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Co warto wiedzieć o styropianie – cz. II	58
<i>Piotr Harasiek</i>	Ocieplanie od wewnątrz	59
	Spośród dostępnych rozwiązań ociepleń od wewnątrz rozróżnić można te, które dopuszczają wnikanie pary wodnej z pomieszczeń do wnętrza przegrody oraz te, które to uniemożliwiają.	



Fot. © LadyInBlack – Fotolia.com





<p>Artykuł sponsorowany Robert Czyż, Piotr Wojciechowski</p>	<p>Wzmocnienia i zabezpieczenia powierzchniowe skarp 65</p> <p>Awarie linii elektroenergetycznych spowodowane osuwiskami 66</p> <p>Doświadczony geotechnik jest w stanie określić potencjalne osuwisko już podczas wizji lokalnej, a na podstawie wierceń jest w stanie wskazać potencjalne powierzchnie poślizgu.</p>
<p>Artykuł sponsorowany</p>	<p>StoTherm In – ocieplenie ścian budynków od strony wewnętrznej 71</p>
<p>Artykuł sponsorowany Jacek Danielewski</p>	<p>Ciche ściany między mieszkaniami 72</p> <p>Właściwości akustyczne budynku – wstęp do metody wskaźnikowej oceny przegród 73</p> <p>Wykonanie oceny akustycznej metodą wskaźnikową ma dobre ugruntowanie prawne, gdyż wymagania podane w przepisach są określone poprzez wskaźniki oceny właściwości akustycznych przestrzeni użytkowanej oraz elementów budynku.</p>
<p>Piotr Rychlewski</p>	<p>Jet grouting 78</p>
<p>Artykuł sponsorowany Bartłomiej Adamski</p>	<p>Unikalna technologia = unikalne rozwiązania 82</p> <p>ESEER a koszty eksploatacji agregatów chłodniczych 84</p> <p>Konieczne staje się oszacowanie nowych wartości wskaźników ESEER dla obliczeniowych warunków pracy systemów klimatyzacyjnych.</p>
<p>Artykuł sponsorowany Leszek Miara, Przemysław Ziemczyk</p>	<p>Zasada działania i znaczenie kompensatorów dla bezawaryjnej pracy systemu oddymiania 87</p> <p>Stadion Narodowy w Warszawie – cz. II 88</p>

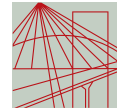
W następnym numerze

O nowościach z zakresu oświetlenia ulicznego – artykuł Wojciecha Żagana

Jeśli w oświetleniu ulicznym zostanie szeroko upowszechnione oświetlenie wykorzystujące diody elektroluminescencyjne, umożliwi to realizację idei elastycznego sterowania i zarządzania oświetleniem.



Inżynier budownictwa



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

wrzesień 12 [98]

Wydawca

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa sp. z o.o.
00-924 Warszawa, ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01
www.inzynierbudownictwa.pl
biuro@inzynierbudownictwa.pl
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor prowadząca: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Joanna Jankowska
j.jankowska@inzynierbudownictwa.pl

Opracowanie graficzne: Jolanta Bigus-Kończak
Formacja, www.formacja.pl
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

Biuro reklamy

Zespół:
Dorota Błaszkievicz-Przedpelska – tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl
Olga Kacprowicz – tel. 22 551 56 08
o.kacprowicz@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Pudło – tel. 22 551 56 14
m.pudlo@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Haluszczyk – tel. 22 551 56 11
m.haluszczyk@inzynierbudownictwa.pl
Agnieszka Zielak – tel. 22 551 56 23
a.zielak@inzynierbudownictwa.pl
Monika Zysiak – tel. 22 551 56 20
m.zysiak@inzynierbudownictwa.pl

Druk

Eurodruk-Poznań Sp. z o.o.
62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Wierzbowa 17/19
www.eurodruk.com.pl

Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki
Zastępca przewodniczącego: Andrzej Orczykowski
Członkowie:
Leszek Ganowicz – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie
Elektryków Polskich
Bogdan Mizieleński – Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników Sanitarnych
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP
Tadeusz Sieradz – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

Okładka: Zapora przy elektrowni wodnej szczytowo-pompowej Kaprun (Austria). Moc zainstalowana tej wybudowanej w 1955 r. elektrowni wynosi ok. 200 MW; niedawno przeprowadzono w niej prace modernizacyjne.

Fot. © Zechal – Fotolia.com



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

OD REDAKCJI

Koniec lata. Wracamy do rzeczywistości, również budowlanej. GUNB podaje: w pierwszym półroczu 2012 r. odnotowano spadek o 5,4%, w stosunku do pierwszego półrocza 2011 r., wydanych pozwoleń na budowę. Według GUS po I kwartale br. ponad połowa firm budowlanych miała straty, banki zastanawiają się nad zaostrzeniem warunków kredytowania dla budowlanców, a w Warszawie załóżo budowaną stację metra i prawdopodobnie stolica powita jesień gigantycznymi korkami. Ale jest też dobra informacja dla członków PIIB: mają już dostęp on-line do biblioteki norm budowlanych.

Barbara Mikulicz-Traczyk



Nakład: 119 460 egz.

Następny numer ukaże się: 7.10.2012 r.

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji tekstów i zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.

Dostęp on-line do biblioteki norm budowlanych

Krajowe Biuro PIIB informuje, że z końcem lipca br. został uruchomiony dostęp on-line do zbioru aktualnych i wycofanych Polskich Norm (PN), określonych przez wyróżniki ICS 91 Budownictwo i materiały budowlane, ICS 93 Inżynieria lądowa i wodna, oraz Polskich Norm zharmonizowanych do dyrektywy 89/106/EWG (materiały budowlane).

Dostęp do norm jest możliwy po zalogowaniu się do portalu członkowskiego PIIB. Członkowie izby, którzy dotychczas nie aktywowali swojego konta, mogą tego dokonać za pomocą loginu i tymczasowego hasła przesłanego indywidualnie wraz z drukami opłat. Aktywacja konta, oprócz podania dostarczonego hasła tymczasowego, wymagać będzie weryfikacji na podstawie numeru PESEL oraz adresu e-mail członka. W razie problemów z zalogowaniem się do systemu, prosimy o kontakt z biurem Krajowej Izby na adres email: skladki@piib.org.pl.

120 lat
Ruchu Zawodowego Budowlanych

Budowlani ZWIĄZEK ZAWODOWY®

**DZIEŃ
BUDOWLANYCH 2012**

28 września 2012 r.

HOTEL NOVOTEL Airport, Warszawa, ul. 1-go Sierpnia 1

WSPÓLORGANIZATORZY



Patronat medialny:

Budowlani
OGÓLNOPOLSKI MAGAZYN SPOŁECZNO-ZAWODOWY

profile
OGÓLNOPOLSKI
DWUTYGODNIK BUDOWLANY

KARTA ZGŁOSZENIOWA do pobrania na www.zzbudowlani.pl



„Działalność inżynierska jako usługowa dla społeczeństwa jest nośnikiem jego rozwoju cywilizacyjnego i współtworzy jego kulturę. Działalność ta zaspokaja także bieżące potrzeby społeczne, uwzględniając przy tym doświadczenia przeszłości, przewidywane kierunki rozwoju oraz ich skutki, oraz musi zmierzać do dbałości o bezpieczeństwo budowli i procesów budowlanych”. Tak mówi Kodeks zasad etyki zawodowej członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W tym roku świętujemy 10. rocznicę powstania naszego, długo oczekiwanego przez środowisko, samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Zgodnie z art. 17.1. Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej reprezentujemy zawód obdarzony przez społeczeństwo zaufaniem, cieszący się prestiżem oraz autorytetem. Chociaż jesteśmy jednym z najmłodszych samo-

rzędów zawodowych, to należy zauważyć, że dzięki podejmowanym działaniom i aktywnemu uczestnictwu w życiu społecznym, staliśmy się integralną częścią społeczeństwa obywatelskiego.

27–28 września 2002 r. odbył się I Krajowy Zjazd Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, na który przybyli delegaci z całego kraju. Uczestnicy obrad określili wówczas strukturę kształtującego się samorządu zawodowego, przyjęli podstawowe dokumenty PIIB oraz wybrali pierwsze władze izby. Patrząc na minione lata naszej działalności, należy stwierdzić, że powołanie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa przyniosło wymierne efekty na rzecz zaufania i szacunku społecznego oraz podwyższenia rangi naszego zawodu, m.in. poprzez efektywną realizację przekazanych ustawowo samorządowi uprawnień w wielu istotnych kwestiach, jak przyznawanie uprawnień budowlanych, uznawanie kwalifikacji zawodowych do wykonywania zawodu inżyniera na obszarze naszego kraju cudzoziemcom, dbanie o właściwy poziom wiedzy członków naszego samorządu wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Istotna jest też możliwość prowadzenia postępowań z tytułu odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej oraz wyciągania konsekwencji wobec członków samorządu za złe wykonywanie obowiązków zawodowych.

Jest to dorobek wypracowany przez minione 10 lat przez Koleżanki i Kolegów, członków naszego samorządu zawodowego. Z wielkim uznaniem odnosząc się do tego dorobku, będziemy go kontynuować, a także podejmować działania odpowiadające wyzwaniom czasu oraz uwzględniające zgłaszane uwagi i wnioski członków. Żeby temu podołać, nie wystarczy tylko zaangażowanie władz izby czy też członków organów statutowych, ale trzeba też pozyskać do ich realizacji ludzi z pasją i pomysłami, którzy będą wspierać nasze działania. Wiemy, co chcemy osiągnąć i konsekwentnie do tego będziemy dążyć.

O minionych latach oraz planach na przyszłość na pewno będziemy rozmawiać podczas tegorocznego, październikowego Zjazdu Jubileuszowego.

*Andrzej Roch Dobrucki
Prezes
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

Obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

1 sierpnia br. odbyło się posiedzenie Prezydium Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Omówiono m.in. zmiany w postępowaniu rzeczników odpowiedzialności zawodowej i sądów dyscyplinarnych oraz pomocy prawnej członkom izby.

Obradom przewodniczył prezes Krajowej Rady PIIB Andrzej Roch Dobrucki. Po przyjęciu porządku obrad, skarbnik PIIB **Andrzej Jaworski przedstawił realizację budżetu za 6 miesięcy 2012 r.**

Następnie przewodniczący Krajowej Komisji Rewizyjnej **Tadeusz Durak omówił propozycję instrukcji przeprowadzania przez krajową i okręgowe komisje rewizyjne kontroli organów krajowych oraz okręgowych PIIB.** W wyniku dyskusji zdecydowano o uzupełnieniu przedstawionej wersji i zaprezentowaniu jej na posiedzeniu KR PIIB.

O zmianach w Trybie postępowania rzeczników odpowiedzialności zawodowej i sądów dyscyplinarnych w sprawach dyscyplinarnych i odpowiedzialności zawodowej w budownictwie mówił Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego. Przewodniczący KSD zauważył, że zmiany, jakie zostały w ostatnim czasie wprowadzone w kodeksie postępowania administracyjnego, spowodowały niedostosowanie niektórych zapisów trybu postępowania w sprawach dyscyplinarnych i odpowiedzialności zawodowej do odpowiednich zmian w kodeksie postępowania ad-

ministracyjnego. Wprowadzono zmiany dotyczące m.in. terminowości i formy zawiadamiania. Zaprezentowane przez G. Okulicz-Kozaryna propozycje były wcześniej dyskutowane w gronie okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej oraz członków okręgowych sądów dyscyplinarnych.

Ryszard Dobrowolski, sekretarz KR PIIB, zaprezentował propozycję zasad korzystania z ochrony i pomocy prawnej przez członków izby. W czasie ożywionej dyskusji uczestnicy posiedzenia wymienili uwagi dotyczące możliwości świadczenia takiej pomocy oraz omówili formy korzystania z niej, obowiązujące obecnie w izbach okręgowych.

Zdecydowano o przygotowaniu przez sekretarza Krajowej Rady PIIB odpowiedniej wersji propozycji zasad pomocy prawnej członkom izby, uwzględniającej zgłoszone podczas spotkania uwagi.

Podczas obrad dyskutowano także o Zjeździe Jubileuszowym związanym z 10-leciem funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, który odbędzie się 11 października br.

Gościem posiedzenia była Monika Majewska z Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

ZAREZERWUJ TERMIN

II Targi Budownictwa i Wyposażenia Wnętrz – SIBEX Jesień

Termin: 15–16.09.2012
Miejsce: Sosnowiec
Kontakt: tel. 510 031 665
www.sibexjesien.pl

Krakowskie Targi Budownictwa

Termin: 21–23.09.2012
Miejsce: Kraków
Kontakt: tel. 12 652 78 08
<http://www.centrumtargowe.com.pl/>

Kongres Transportu Publicznego

Termin: 26.09.2012
Miejsce: Warszawa
Kontakt: tel. 22 323 77 44 wew. 124
<http://rk-konferencje.pl/kongres/46/kongres-transportu-publicznego/program.html>

IX Targi Energii

Termin: 27–28.09.2012
Miejsce: Jachranka k. Serocka
Kontakt: tel. 22 545 03 65
www.targienergii.pl

Targi Ochrony Środowiska EcoForum EXPO

Termin: 27–29.09.2012
Miejsce: Lublin
Kontakt: tel. 81 532 44 62
www.ecoforum.targi.lublin.pl

XVII Konferencja Częstochowska „Ceny, zamawianie i kosztorysowanie robót budowlanych”

Termin: 8–9.11.2012
Miejsce: Częstochowa
Kontakt: tel. 22 625 78 07
<http://www.wacetob.com.pl/>

Seminarium „Inwestycja jako tor przeszkód – jak go skutecznie pokonać?”

Termin: 8–9.11.2012
Miejsce: Serock k. Warszawy
Kontakt: tel. 784 488 416
www.b-act.com.pl

I Konferencja Techniczno-Budowlana „TECH-BUD'2012” „Problematyka projektowania i wykonawstwa. Normy europejskie”

Termin: 21–23.11.2012
Miejsce: Kraków
Kontakt: tel. 12 421 47 37
www.tech-bud.pz.itb.org.pl

X-lecie WOIB

Mirosław Praszkowski

Zdjęcia autora



25.06.2001 r. powołano Komitet Organizacyjny izby w Wielkopolsce, w skład którego weszli przedstawiciele stowarzyszeń naukowo-technicznych: PZITB, PZITS, SEP, SITK, SITWiM, ZMRP. 18 maja 2002 r. na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich odbył się I Zjazd Założycielski Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

21 maja br., w dziesiątą rocznicę powstania w Wielkopolsce samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, w Auli Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza odbyły się uroczystości związane z jubileuszem.

Patronat honorowy objął Wojewoda Wielkopolski Piotr Florek. Do auli przybyli członkowie izby z Poznania i powiatów okołopoznańskich, a także wszystkich delegatur, przedstawiciele izb okręgowych oraz zaproszeni goście, m.in.: Piotr Florek, Wicemarszałek Województwa Wielkopolskiego Wojciech Jankowiak, posłowie wielkopolscy: Bożena Szydłowska, Kilion Munyana, Maciej Banaszak, Architekt miasta Poznania An-

drzej Nowak, który reprezentował Prezydenta m. Poznania, dyrektor Wydziału Infrastruktury Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu Ewa Ślęzak, Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego Jerzy Witczak oraz prezes PIIB Andrzej Roch Dobrucki.

Zbigniew Grochal powitał wszystkich przybyłych melorecytacją „Pieśni mularskiej” z drugiej połowy XIX w. Przewodniczący Rady WOIB Jerzy Stroński przedstawił w skróconej formie historię powstawania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa w Wielkopolsce oraz omówił podstawowe zadania, jakie stoją przed izbą.

Po wystąpieniu przewodniczącego Rady WOIB głos zabrali zaproszeni goście. Piotr Florek stwierdził, że z dużym uznaniem obserwuje, jak prowadzona przez WOIB działalność przyczynia się do kształtowania wizerunku zawodowego wielkopolskich inżynierów budownictwa jako zawodu zaufania publicznego. Wyróżnił izbę medalem im. Witolda Celichowskiego – pierwszego wojewody poznańskiego w II Rzeczypospolitej. Wojciech Jankowiak podkreślił rolę i znaczenie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa w rozwoju zawodowym. Samorząd organizując różne konferencje naukowo-techniczne dba o rozwój zawodowy swoich członków, ale również propaguje nowoczesne rozwiązania techniczne w budownictwie. Andrzej Nowak w swoim wystąpieniu przybliżył początki powstawania samorządów zawodowych.

Następnie głos zabrali: prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski – rektor-elekt Politechniki

Poznańskiej, prezes Zarządu Oddziału PZITS w Poznaniu Jan Lemański w imieniu wszystkich stowarzyszeń naukowo-technicznych, które tworzyły izbę, prezydent Wielkopolskiej Izby Budownictwa Marek Szczęsny oraz prezes PIIB.

Postanowieniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Bronisława Komorowskiego, za wzorowe i wyjątkowo sumienne wykonywanie obowiązków wynikających z pracy zawodowej, złotym medalem „Za długoletnią służbę” odznaczeni zostali: Jerzy Zbigniew Adamszewski, Danuta Małgorzata Gawęcka, Balbina Katarzyna Konieczna, Marian Krzysztofiak, Tadeusz Łuka, Mirosława Ogorzelec, Bogdan Olejniczak.

Za szczególne zasługi dla rozwoju budownictwa w Wielkopolsce oraz działalność na rzecz tworzenia i rozwoju samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, wicemarszałek województwa wielkopolskiego wręczył Odznakę Honorową za „Zasługi dla województwa wielkopolskiego”: Włodzimierzowi Draberowi, Czesławowi Gruchotowi, Grzegorzowi Ratajczakowi, Kazimierzowi Ratajczakowi, Piotrowi Zabierkowi. Na wniosek Rady Krajowej PIIB Odznakę Honorową otrzymała także Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa.

Jubileusz X-lecia powstania wielkopolskiej izby uświetnił także koncert zespołu „Affabre Concinui”.



Kierujesz małą firmą?

Kierujemy do Ciebie specjalny rabat.



Mała flota – duży zysk.

Nie musisz być właścicielem dużej floty, aby korzystnie zakupić u nas samochód. Wystarczy, że posiadasz firmowe auto dowolnej marki lub zgłosisz chęć zakupu dwóch aut, a skierujemy do Ciebie specjalną ofertę w ramach programu **Mała flota – duży zysk**. Przygotowaliśmy dla Ciebie zarówno korzystne rabaty, jak i atrakcyjne pakiety wyposażenia dla Golfa Varianta i Jetty, a w przypadku Polo – wersję z homologacją ciężarową. Warto skorzystać także z leasingu 108%.

Sprawdź szczegóły oferty pod adresem:

www.volkswagen.pl/mala_flota

Zadzwoń pod numer infolinii 801 200 400 lub zgłoś się do sprzedawcy w salonie Volkswagena.



VOLKSWAGEN BANK POLSKA S.A.
VOLKSWAGEN LEASING POLSKA SP. Z O.O.
VOLKSWAGEN SERWIS UBEZPIECZENIOWY SP. Z O.O.



Das Auto.

Kompendium wiedzy o odpowiedzialności cywilnej zawodowej inżyniera budownictwa i jej ubezpieczeniu – cz. I

Anna Sikorska-Nowik

główny specjalista w Biurze
Ubezpieczeń Odpowiedzialności Cywilnej
STU Ergo Hestia S.A.

W styczniu tego roku miała miejsce rocznica Generalnej Umowy Ubezpieczenia Odpowiedzialności Cywilnej zawartej przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa w STU Ergo Hestia.

W związku z tym postanowiliśmy przeanalizować pytania najczęściej zadawane przez Państwa w trakcie okresu ubezpieczenia.

W niniejszym artykule przedstawiamy najistotniejsze kwestie związane z ubezpieczeniem OC, podsumowując jednocześnie nasze wcześniejsze teksty publikowane na tych łamach.

Ubezpieczenie Odpowiedzialności Cywilnej tym różni się od innych rodzajów ubezpieczeń, że Ubezpieczyciel ma obowiązek wypłacić odszkodowanie wówczas, gdy zostanie ustalone, że Ubezpieczony ponosi odpowiedzialność cywilną za szkodę. Wynika z tego, że odpowiedzialność Ubezpieczyciela jest niejako wtórna i zależna od odpowiedzialności samego Ubezpieczonego. Dlatego na początek proponuję przegląd ogólnych zasad odpowiedzialności cywilnej, a następnie zakresu odpowiedzialności cywilnej inżyniera budownictwa. W dalszej kolejności zajmę się obowiązkowym ubezpieczeniem OC inżynierów budownictwa, a potem omówię wszystkie ubezpieczenia, które Ergo Hestia oferuje członkom Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w ramach Umowy Generalnej. Tekst zamykają uwagi na temat formalności związanych z przystąpieniem do ubezpieczenia i zgłaszaniem szkód.

Czym jest OC?

Odpowiedzialność cywilna jest jednym z rodzajów odpowiedzialności prawnej, związanej z koniecznością poniesienia przewidzianych przez prawo negatywnych skutków własnego zachowania lub zachowania innych osób. W zależności od tego, która dziedzina prawa przewiduje te konsekwencje,

rozdzielamy odpowiedzialność karną, dyscyplinarną, cywilną i inne. Odpowiedzialność karna przybiera postać kary, najczęściej pozbawienia wolności lub jej ograniczenia. Odpowiedzialność dyscyplinarna może mieć formę nagany, pozbawienia z zarobku, wydalenia ze służby. Odpowiedzialność cywilną cechuje to, że ma postać wyłącznie majątkową, a jej konsekwencje mogą dotknąć tylko mienia osoby odpowiedzialnej – sprawcy szkody. Odpowiedzialność cywilna może się zmaterializować w różnych sferach – zarówno w życiu prywatnym, jak i w związku z prowadzeniem działalności gospodarczej. Aby jednak ktoś odpowiadał cywilnie za szkodę, muszą być spełnione łącznie trzy warunki:

- działanie lub zaniechanie sprawcy,
- szkoda osoby trzeciej,
- związek przyczynowy pomiędzy nimi.

Brak któregokolwiek z tych warunków powoduje, że odpowiedzialność cywilna nie zachodzi. Działanie i zaniechanie sprawcy to zdarzenia powodujące szkodę. Będzie to na przykład najechanie na stoku narciarskim podczas zimowego urlopu na innego narciarza czy wybudowanie wadliwego obiektu przez firmę budowlaną lub zalanie mieszkania sąsiada. Następstwem tak rozumianego działania lub zaniechania musi być szkoda. Nie chodzi tu jednak o szkodę, którą poniesie sprawca wskutek swojego zachowania, ale o szkodę wyrządzoną osobie trzeciej – rozumianą jako uszczerbek w dobrach poszkodowanego. Może to dotyczyć

wszelkich dóbr chronionych przez przepisy, takich jak majątek, zdrowie, życie, wolność. W powyższych przykładach szkodą osoby trzeciej będzie rozstrój zdrowia spowodowany u potrąconego narciarza, obciążający inwestora – zleceniodawcę firmy budowlanej koszt przebudowy obiektu oraz zalanie sufitu i kosztownego wyposażenia lokatora. Kolejnym elementem niezbędnym do zaistnienia odpowiedzialności cywilnej jest związek przyczynowy pomiędzy działaniem i zaniechaniem a szkodą. Zgodnie z Kodeksem cywilnym, aby ktośkolwiek odpowiadał za szkodę, musi być ona normalnym następstwem jego zachowania (teoria adekwatnej przyczynowości – 361 Kc). Przywołując raz jeszcze przykład najechania przez sprawcę narciarza na stoku, powstały w rezultacie rozstrój zdrowia tego narciarza (złamana noga) jest normalnym następstwem działania sprawcy. Jednak jeśli wskutek tego wypadku narciarz trafi do szpitala i tam dozna zatrucia pokarmowego, to trudno uznać, że szkoda z tego wynika jest normalnym następstwem wypadku na stoku.

Poza wymienionymi wyżej elementami istnieje jeszcze jeden, który przesądza o odpowiedzialności cywilnej – jest nim wina. Odpowiedzialność cywilna na zasadzie winy polega na tym, że sprawca ponosi odpowiedzialność za szkodę, jeśli można mu przypisać winę za jej powstanie. Na pojęcie winy składają się elementy: obiektywne i subiektywne. Obiektywna jest bezprawność, a więc

zachowanie sprawcy musi naruszać jakieś reguły postępowania, nakazy i zakazy. Subiektywny zaś jest stosunek sprawcy do popełnionego przez siebie czynu. Rozróżnia się winę umyślną, gdy sprawca chce wyrządzić szkodę lub godzi się na to, na przykład celowo najężdża na stoku na inną osobę, aby ją zranić, oraz winę nieumyślną, zwaną także niedbalstwem, gdy sprawca może przewidzieć skutki swojego zachowania, ale bezpodstawnie uważa, że może ich uniknąć – na przykład sprawca pozostawia odkręcony kran, zalewając w rezultacie sąsiednie mieszkanie.

Zasada winy jest podstawową zasadą odpowiedzialności, zgodnie z nią istnienie winy przesądza o odpowiedzialności cywilnej, a jej brak powoduje, że nie zachodzi ona w ogóle. W prawie istnieje jednak druga zasada decydująca o odpowiedzialności, znacznie bardziej surowa. Jest to zasada ryzyka. Jeżeli podmiot odpowiada na zasadzie ryzyka, będzie on odpowiadał za szkodę, nawet jeśli nie można mu przypisać winy. Uwolni się

od odpowiedzialności tylko wtedy, jeśli wykaże istnienie jednej z przesłanek (tzw. egzoneracyjnych):

- siły wyższej,
- wyłącznej winy poszkodowanego,
- wyłącznej winy osoby trzeciej, za którą sprawca nie ponosi odpowiedzialności.

Na szczęście jednak zasada ryzyka jest zastrzeżona dla ściśle wymienionych w Kodeksie cywilnym sytuacji (dotyczy na przykład podmiotów wprawianych w ruch za pomocą sił przyrody, a więc kolei, hut itp.), zaś większość podmiotów odpowiada na zasadzie winy.

Kiedy inżynier budownictwa ponosi odpowiedzialność cywilną?

Przejdźmy do kluczowej dla Czytelników kwestii, czyli odpowiedzi na pytanie, kiedy inżynier budownictwa ponosi odpowiedzialność cywilną. Otóż w tej sytuacji muszą zająć identyczne

przesłanki, które warunkują odpowiedzialność cywilną każdego innego podmiotu, a które zostały wcześniej szczegółowo omówione: działanie i zaniechanie inżyniera budownictwa oraz szkoda poniesiona przez osobę trzecią, pozostająca z tym działaniem i zaniechaniem w adekwatnym związku przyczynowym.

Działanie lub zaniechanie musi wynikać z obowiązków zawodowych inżyniera budownictwa. Obowiązki te w sposób ogólny określa Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów. Art. 2 ust. 2 tej ustawy mówi, że wykonywanie zawodu inżyniera budownictwa polega na projektowaniu obiektów budowlanych, ich realizacji, nadzorze nad procesem ich powstawania, utrzymania tych obiektów (...).

Kto z własnej winy wyrządził drugiemu szkodę, zobowiązany jest do jej naprawienia.

Jest to jednak zakres bardzo ogólny. Bardziej szczegółowe obowiązki wynikają z posiadanych przez inżyniera uprawnień budowlanych, jego roli w konkretnym procesie budowlanym, a dalej umowy, która łączy go z inwestorem. Jeśli wskutek niewłaściwych obliczeń dokonanych przez projektanta oraz przyjętych rozwiązań doszło do konieczności poniesienia przez inwestora dodatkowych kosztów na wzmocnienie konstrukcji budowanej galerii handlowej, można powiedzieć, że w tym stanie faktycznym materializują się wszystkie trzy przesłanki odpowiedzialności cywilnej, a więc działanie inżyniera, szkoda osoby trzeciej i związek przyczynowy. Podobnie, jeśli wskutek zaniechania kierownika budowy polegającego na braku nadzoru doszło do ciężkiego wypadku przy pracy – upadku z wysokości pracownika, złamania kończyn i urazu głowy – to również materializują się te przesłanki,

gdyż dochodzi do zaniechania oraz pozostającej z nim w związku przyczynowym szkody osoby trzeciej.

Istnienia tych przesłanek w większości wypadków musi dowieść poszkodowany. Dodatkowo, **ponieważ inżynier budownictwa odpowiada za szkodę na zasadzie winy, musi udowodnić jego winę.** Aby zbadać kwestię winy, najpierw analizuje się, czy miała miejsce bezprawność, a więc, czy doszło do naruszenia przepisów prawa, na przykład ustawy Prawo budowlane, Ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

Następnie bada się winę w ścisłym znaczeniu tego słowa, a więc psychiczny stosunek sprawcy do jego własnego zachowania, a zatem czy do naruszenia przepisów doszło z winy umyślnej czy z niedbalstwa polegającego na niedołożeniu należytej staranności. Należyta staranność polega na działaniu, które

świadczy o tym, że ktoś zrobił wszystko, aby wykonać swoje zadanie jak najlepiej. Art. 355 Kodeksu cywilnego mówi, że należyta staranność dłużnika w zakresie prowadzonej przez

niego działalności gospodarczej określa się przy uwzględnieniu zawodowego charakteru tej działalności. Ponieważ zawód inżyniera jest zawodem, który wymaga określonej wiedzy, doświadczenia, standardów, należy uznać, że od inżyniera wymaga się daleko idącej należytej staranności. Jeśli inżynier jej dochował, a mimo to doszło do szkody (katastrofę budowlaną spowodował silny wiatr lub doszło do niej wskutek błędu innego uczestnika procesu budowlanego), nie można mu przypisać winy, a co za tym idzie, nie odpowiada on cywilnie za taką szkodę.

Naczelna zasada prawa cywilnego brzmi, że kto z własnej winy wyrządził drugiemu szkodę, zobowiązany jest do jej naprawienia. Zasada ta dotyczy także inżyniera budownictwa. Szkodę, którą wyrządzi on w związku z wykonywaniem czynności zawodowych, musi naprawić w pełnej wysokości. Naprawienie szkody obejmuje nie tylko

straty, które poniósł poszkodowany, ale także utracone korzyści, które mógłby on osiągnąć, gdyby mu nie wyrządzono szkody. **Przypuśćmy, że wskutek błędu inżyniera doszło do zawalenia się budynku** i kalectwa przypadkowego przechodnia. W takiej sytuacji odpowiedzialny za szkodę inżynier będzie musiał pokryć nie tylko koszty leczenia tej osoby, ale także zarobek, który utraciła ona w okresie niedyspozycji zdrowotnej. Jeśli poszkodowany w rezultacie wypadku utracił całkowicie zdolność zarobkowania, może on żądać od inżyniera renty. Może także żądać od niego zadośćuczynienia za doznaną krzywdę. Jeśli wskutek zaniedbania inżyniera doszło do uszkodzenia światłowodu, będzie musiał on pokryć koszty jego naprawy, jak również utracony zysk operatora telekomunikacyjnego za okres awarii. Jeśli wskutek zawinionej przez inżyniera katastrofy budowlanej doszło do zawalenia się ściany i śmierci pracownika, inżynier będzie musiał pokryć koszty jego pogrzebu, a jeśli wskutek jego śmierci pogorszyła się sytuacja życiowa członków jego rodziny, będzie musiał także im wypłacić odszkodowanie. Dodatkowo, najbliższa rodzina zmarłego będzie mogła żądać od inżyniera zadośćuczynienia za ból i cierpienie w związku ze śmiercią osoby bliskiej.

Inżynier budownictwa odpowiada nie tylko za własne działania, ale także za działania podwykonawców, czyli osób, którym powierza wykonanie pewnych prac w oparciu o umowę cywilnoprawną. Generalną zasadę w tym zakresie stanowi art. 429 Kodeksu cywilnego, który mówi, że kto powierza wykonanie czynności drugiemu, ten jest odpowiedzialny za szkodę wyrządzoną przez sprawcę przy wykonywaniu powierzonych mu czynności, chyba, że nie ponosi winy w wyborze albo że wykonywanie czynności powierzył osobie, przedsiębiorstwu, zakładowi, które w zakresie swej działalności zawodowej trudnią się wykonywaniem takich czynności. Zgodnie z tą zasadą inżynier może zatem uwolnić

się od odpowiedzialności, jeśli powierzył podwykonawstwo profesjonalnej firmie. Od zasady tej jest jednak wyjątek, o którym mówi art. 474 Kodeksu cywilnego, a dotyczy on sytuacji, gdy poszkodowanym przez podwykonawcę jest kontrahent inżyniera (np. inwestor). Wobec inwestora inżynier odpowiada za działania podwykonawcy jak za własne i tutaj nie może uwolnić się od odpowiedzialności wskazując, że powierzył wykonanie prac profesjonalnej i doświadczonej firmie budowlanej. W takiej sytuacji musi naprawić wyrządzoną szkodę w pełnej wysokości i niczym się to nie różni od sytuacji, gdyby wynikła ona z jego własnego działania lub zaniechania. Dopiero po naprawieniu szkody może ewentualnie wystąpić z regresem do podwykonawcy, który ją wyrządził.

Jedynym wyjątkiem od obowiązku naprawienia szkody w pełnej wysokości przez inżyniera jest sytuacja, gdy jest on zatrudniony w oparciu o umowę o pracę. W takiej sytuacji za szkodę przez niego wyrządzoną odpowiada jego pracodawca (reguluje to art. 120 Kodeksu pracy). Może on co prawda po naprawieniu szkody wystąpić do inżyniera z regresem, ale regres ten jest ograniczony do trzykrotności miesięcznego wynagrodzenia inżyniera.

Jak długo zgodnie z prawem inżynier odpowiada za wyrządzoną przez siebie szkodę? To kolejna ważna kwestia. Generalna zasada mówi, że jeśli inżynier wyrządzi szkodę, to roszczenie o jej naprawienie przedawnia się z upływem trzech lat od dnia, kiedy poszkodowany dowiedział się o szkodzie i osobie obowiązanej do jej naprawienia. Termin ten jednak nie może być dłuższy niż dziesięć lat od zdarzenia wyrządzającego szkodę (art. 442 Kodeksu cywilnego). Natomiast, jeśli doszło do szkody osobowej, przedawnienie nie może skończyć się wcześniej niż z upływem trzech lat od dnia, kiedy poszkodowany dowiedział się o szkodzie lub osobie obowiązanej do jej naprawienia. W przypadku szkody na osobie nie ma zastosowania ograniczenie w wysokości dziesięciu lat od zdarzenia

wyrządzającego szkodę, co sprawia, że roszczenie o taką szkodę może przedawnić się po upływie kilkunastu, a w skrajnych sytuacjach nawet kilkudziesięciu lat od wystąpienia szkody.

Wyjątkiem od powyższej generalnej zasady jest sytuacja, gdy poszkodowaną przez inżyniera jest osoba, z którą łączy go relacja umowna. Wówczas roszczenie o naprawienie takiej szkody przedawnia się w terminie zależnym od typu tej umowy. Na przykład roszczenia z umowy o dzieło przedawniają się w terminie dwóch lat od oddania dzieła, a jeśli nie zostało ono oddane – od dnia, w którym zgodnie z treścią umowy miało być oddane.

Ciąg dalszy w następnym numerze.

Bibliografia:

1. Leszek Nowakowski, *Ubezpieczenie OC*
2. Wojciech Siuda, *Elementy prawa dla ekonomistów*
3. Witold Czachórski, *Zobowiązania. Zarys wykładu*
4. *Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz.U. 1964 nr 16 poz. 93 z późn. zm.)*
5. *Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141 z późn. zm.)*
6. *Ustawa z dnia 22 maja 2003 r. o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym i Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych (Dz.U. 2003 nr 124 poz. 1152 z późn. zm.)*
7. *Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 11 grudnia 2003 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2174)*
8. *Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. 2001 nr 5 poz. 42 z późn. zm.)*
9. *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.)*



Specjalistyczne produkty linii budowlanej

- ✓ Domieszki do betonu (MAPEFLUID, DYNAMON, VISCOFLUID, CHRONOS)
- ✓ Preparaty antyadhezyjne do form i szalunków (DISARMANTE)
- ✓ Preparaty pielęgnacyjne do betonu (MAPECURE)
- ✓ Systemy naprawy i ochrony betonu (linia MAPEGROUT, linia PLANITOP)
- ✓ Systemy renowacji i wzmacniania konstrukcji murowych (linia MAPE-ANTIQUE, linia POROMAP, PLANITOP HDM, MAPEGRID G220)
- ✓ Systemy hydroizolacji i uszczelnień (linia PLASTIMUL, MAPELASTIC, linia MAPEPROOF, linia MAPEFLEX)
- ✓ Systemy specjalnych powłok ochronnych (linia MAPECOAT, linia ELASTOCOLOR)
- ✓ Systemy FRP wzmacniania konstrukcji taśmami i matami z włókien węglowych (linia CARBOPLATE, linia MAPEWRAP)
- ✓ Posadzki przemysłowe (MAPEFLOOR, ULTRATOP)



www.kataloginzyniera.pl – baza informacji technicznych

Anna Dębińska

Redaktor Naczelna

KATALOG INŻYNIERA

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

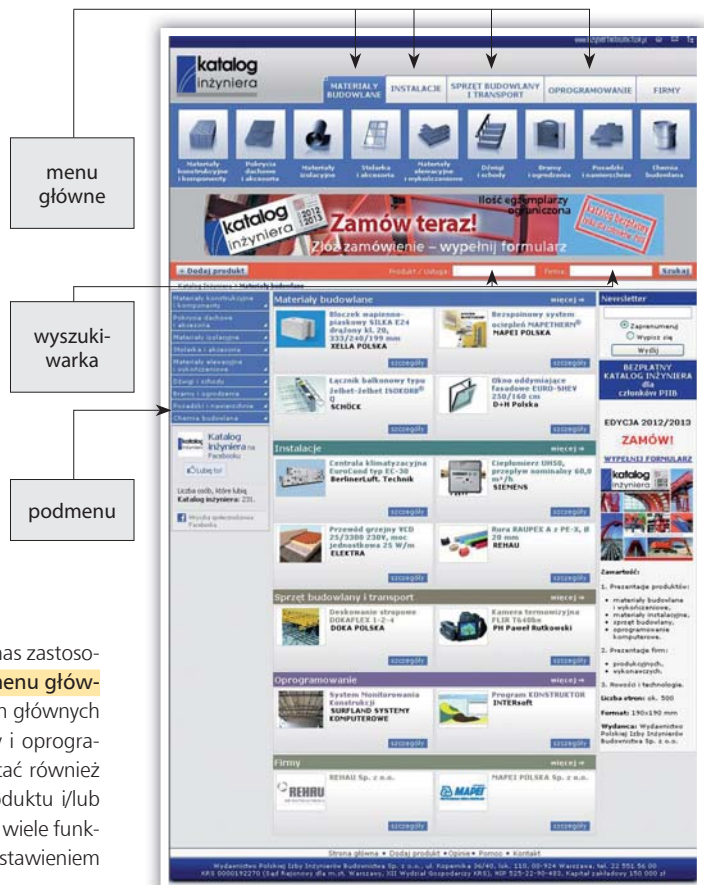
www.kataloginzyniera.pl – to usystematyzowana baza informacji o produktach, technologiach oraz usługach z rynku budowlanego.

Informacje o produktach na stronie internetowej podawane są w postaci **kart technicznych**, które zawierają konkretne parametry charakteryzujące daną grupę oraz zdjęcia i rysunki. Zamieszczone są również **teczki firm**, w których są dane teled adresowe producentów, dystrybutorów oraz oferty firm wykonawczych.

Aktualnie serwis zawiera ok. 8000 kart technicznych w następujących działach:

- materiały budowlane: 3559,
- instalacje: 3438,
- sprzęt budowlany: 662,
- oprogramowanie: 106.

Duża ilość informacji zamieszczona w serwisie wymagała od nas zastosowania przejrzystego systemu nawigacji. Do tego celu służy **menu główne**, dzięki któremu produkty są usystematyzowane w czterech głównych działach (materiały budowlane, instalacje, sprzęt budowlany i oprogramowanie) oraz **wielopoziomowe podmenu**. Można korzystać również z **wyszukiwarki** umożliwiającej znalezienie konkretnego produktu i/lub producenta wg nazwy i skrajzeń. W serwisie zastosowaliśmy wiele funkcji, które gwarantują łatwe wykonanie pracy związanej z zestawieniem oraz wstępną analizą danych różnych materiałów.



Strona główna serwisu

menu główne

wyszukiwarka

podmenu

Na szczególną uwagę zasługuje **filtrowanie**, czyli zawężanie wyników wyszukiwania.

Po wyborze z menu produktów należących do jednej grupy, mamy do dyspozycji filtry zawierające parametry techniczne lub inne kryteria, np. dotyczące podziałów ze względu na rodzaj lub przeznaczenie. Cechy w polach wyboru są ustalane indywidualnie dla poszczególnych grup materiałów. Dzięki filtrom użytkownik może wybrać produkty o konkretnych parametrach, jednego lub wielu producentów, np. system ociepleń firmy Mapei Polska, na bazie styropianu i tynku silikonowego.

możliwość wyboru produktów wg producenta

możliwość selekcji produktów wg kryteriów umieszczonych w polach filtrujących

wyselekcjonowany produkt o poszukiwanych danych

możliwość zaznaczenia produktów, których cechy techniczne chcemy porównać

Produkt	Zastosowanie systemu	Zaprawa klejowa, tynk	Materiał termoizolacyjny	Materiał wykończeniowy
KREISEL - Technika Budowlana Sp. z o.o.	= od wewnątrz	= 4,0	= styropian	= tynk mineralny
ECOVARIO Sp. z o.o.	= od zewnątrz	= 4,5	= wełna mineralna	= tynk
STO-ISPPO Sp. z o.o.	= od wewnątrz	= 5,0	= styropian	= tynk silikonowy
MAPEI POLSKA Sp. z o.o.	= od wewnątrz	= 5,5	= styropian	= tynk silikonowy

Filtrowanie i wynik wyszukiwania

Praktyczną cechą zastosowaną w serwisie jest **porównywanie produktów**. Opcja ta jest dostępna na tym samym poziomie co filtry – należy wybrać konkretny podział, zaznaczyć produkty i kliknąć w „porównaj wybrane”. W wyniku tego otrzymamy zestawienie szczegółowych parametrów technicznych, które można wydrukować.

Dodatkowo zastosowany system nawigacji to **menu firmy**, które jest widoczne na poziomie każdej karty technicznej produktu i teczki producenta. Jest to bardzo praktyczne narzędzie dla użytkownika, gdyż dzięki niemu może dowiedzieć się, ile i jakie grupy produktów firma umieściła w naszym serwisie. Korzystając z tej funkcji można szybko przejść do pozostałej oferty produktowej.

Na stronie internetowej zamieszczamy nie tylko szczegółowe informacje o produktach, ale również o firmach producenckich i wykonawczych w dziale Firmy. W tzw. **teczce firmy** oprócz danych teleadresowych jest krótka jej charakterystyka – działalność, certyfikaty i nagrody lub wybrane realizacje. Cała prezentacja jest dodatkowo ilustrowana zdjęciami. Zamieszczane są również PDF prezentacji produktów lub firm z wersji drukowanej Katalogu Inżyniera, a także filmy i instrukcje montażu.

Na stronie internetowej informacje o produktach są zamieszczane w postaci **kart technicznych**, które zawierają szczegółowe parametry, zdjęcia, dane teleadresowe firmy, a także istnieje możliwość wysłania zapytań bezpośrednio do działów technicznych lub handlowych.

kontakt do działu technicznego i handlowego

Bezspoinowy system ociepleń MAPETHERM®

- Dane techniczne
- Pliki do pobrania
- Dane teleadresowe firmy
- Zapytaj dział handlowy
- Zapytaj dział techniczny
- Produkty pokrewne
- Wszystkie produkty firmy

Dane techniczne:
Zastosowanie systemu: od zewnątrz

WARSTWA KLEJĄCA:
Nazwa i rodzaj zaprawy: Mapetherm do styropianu - zaprawa cementowa, jednoskładnikowa
Skład zaprawy klejącej: kruszywo, cement, żywica syntetyczna, dodatki modyfikujące
Przyczepność [N/mm²]: 0,1 - do mat. izolacyjnego (rozierwanie w styropianie); > 0,3 - do betonu
Proporcje mieszania [dm³/kg]: 4,0
Zaprawa klejąca - maks. zużycie [kg/m²]: 0,19-0,21/25
Temperatura stosowania [°C]: od +5 do +25
Opakowania/przechowywanie: 25 kg (worek)/12 miesięcy

WARSTWA TERMOIZOLACYJNA:
Materiał termoizolacyjny: styropian

WARSTWA ZBROJĄCA:
Zaprawa klejąca: Mapetherm do siatki
Zużycie zaprawy [kg/m²]: ok. 4
Tkanina zbrojąca: odporna na alkalia siatka z włókna szklanego (Mapenet 150)
Zużycie tkaniny [m²/m²]: 1,15/1,00

WARSTWA WYKOŃCZENIOWA:
Materiał wykończeniowy: tynk silikonowy (Silancolor Tonachino, Silancolor Graffiato)
Preparat gruntujący: Silancolor Base Coat
Zużycie preparatu gruntującego [kg/m²]: od 0,3 do 0,5
Zużycie tynku [kg/m²]: 1,7-2,0 (baranek gr. 0,7 mm); 1,9-2,3 (baranek gr. 1,2 mm); 2,2-2,5 (baranek gr. 1,5 mm); 2,4-2,7 (baranek gr. 2,0 mm); 2,3-2,6 (kornik gr. 1,8 mm)
Proporcje mieszania [dm³/kg]: gotowy do użycia
Faktura: drapana (baranek gr. 0,7; 1,2; 1,5; 2,0 mm - Tonachino); rowkowa (kornik gr. 1,8 mm - Graffiato)
Kolory: wg palety NCS, ColorMap® System
Temperatura stosowania [°C]: od +5 do +25
Opakowania/przechowywanie: 20 kg (wiadro)/24 miesiące
Normy, certyfikaty, aprobaty: AT-15-7233/2012, Certyfikat ZKP

Dane teleadresowe firmy:
Firma: MAPEI POLSKA Sp. z o.o.
Adres: ul. Chałubińskiego 8 (Biuro Handlowe), 00-613 WARSZAWA
Telefon: 22 595 42 00
Informacja techniczna: 500 136 829, 506 050 322, 506 072 421, 509 708 896
Informacja handlowa: 22 595 42 00
Faks: 22 595 42 02
E-mail: info@mapei.pl
www: www.mapei.pl

Produkty pokrewne

informacja o innych produktach w serwisie

szczegółowa specyfikacja techniczna

dane teleadresowe firmy

informacja o produktach pokrewnych

Karta techniczna produktu

katalog inżyniera

MATERIAŁY BUDOWLANE | INSTALACJE | SPRZĘT BUDOWLANY I TRANSPORT | OPROGRAMOWANIE | FIRMY

MAPEI POLSKA Sp. z o.o.

Dane teleadresowe firmy:
Firma: MAPEI POLSKA Sp. z o.o.
Adres: ul. Chałubińskiego 8 (Biuro Handlowe)
Telefon: 22 595 42 00
Informacja techniczna: 500 136 829, 506 050 322, 506 072 421, 509 708 896
Informacja handlowa: 22 595 42 00
Faks: 22 595 42 02
E-mail: info@mapei.pl
www: www.mapei.pl

Menu firmy

- Systemy ogrzewania budynków (6)
- Materiały hydroizolacyjne i do renowacji (2)
- Powłoki uszczelniające (3)
- Materiały klejące i uszczelniające (2)
- Kity i kleje uszczelniające (2)
- Chemia budowlana (2)
- Masy do szpachlowania (2)
- Zaprawy klejone (8)
- Zaprawy do spoinowania (5)
- Preparaty do naprawy i ochrony powierzchni (3)

Prezentacja "KATALOG INŻYNIERA" 2011/2012
Karty i materiały do spoinowania (11948)

Prezentacja "KATALOG INŻYNIERA" 2011/2012
systemy ocieplenia termoz izolacyjnego (11028)

Prezentacja "KATALOG INŻYNIERA" 2011/2012
produkty hydroizolacyjne (11648)

Reklama "KATALOG INŻYNIERA" 2011/2012 (1948)

Teczka firmy

Na stronie www.kataloginzyniera.pl jest zamieszczony formularz do zamawiania drukowanej wersji KATALOGU INŻYNIERA edycja 2012/2013. **BEZPŁATNY KATALOG TYLKO DLA CZŁONKÓW PIIB**

Ekranery akustyczne

– regulacje prawne i stosowane rozwiązania – cz. I

Ważny jest staranny dobór osłony przeciwdźwiękowej już na etapie planowania budowy drogi, gdyż zły dobór powoduje niepotrzebne koszty, także w przyszłości, gdy osłony te trzeba będzie utrzymywać i konserwować.

mgr **Jakub Zawieska**
Zakład Ekonomiki IBDiM

Szacuje się, że tylko w Europie ponad połowa populacji jest narażona na ekspozycję hałasu na poziomie zagrażającym życiu i zdrowiu [1]. Jednym z głównych źródeł zanieczyszczenia środowiska naturalnego hałasem, przede wszystkim na terenach miejskich [2], jest transport. Przez pojęcie „hałas komunikacyjny” rozumie się dźwięki powietrzne o natężeniach mających negatywny wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt. Istotne jest, aby poziom tego hałasu nie przekraczał pewnych wartości dopuszczalnych [3], dlatego

stosuje się osłony przeciwdźwiękowe – naturalne lub sztuczne przeszkody ograniczające rozprzestrzenianie się dźwięków powietrznych w przestrzeni wokół tras komunikacyjnych.

Hałas komunikacyjny – regulacje prawne

Zagadnienie występowania hałasu w środowisku naturalnym jest w Polsce poruszone w kilkudziesięciu aktach prawnych. Najważniejszym z nich jest **ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska**

(Dz.U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.). Jest to podstawowy akt prawny dotyczący problematyki ochrony środowiska w zakresie zagrożenia hałasem. Jednym z głównych celów ustawy – Prawo ochrony środowiska było wprowadzenie do polskiego prawa przepisów zapewniających wdrożenie wielu rozwiązań funkcjonujących w ramach systemu prawa ochrony środowiska Unii Europejskiej. Ustawa ta określa zasady ochrony środowiska oraz warunki korzystania z jego zasobów,

Tab. 1 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu będącego skutkiem startów, lądowań i przelotów statków powietrznych oraz powodowanego przez linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami LAeq D i LAeq N. (Wskaźniki te mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby)

Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
	Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
	LAeq D przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	LAeq N przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	LAeq D przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	LAeq N przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
a) strefa ochronna „A” uzdrowiska b) tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
a) tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) tereny domów opieki społecznej d) tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
a) tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) tereny zabudowy zagrodowej c) tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45
tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	65	55	55	45

Źródło: [3]

z uwzględnieniem wymagań zrównoważonego rozwoju, a w szczególności [4]:

- zasady ustalania:
 - warunków ochrony zasobów środowiska,
 - warunków wprowadzania substancji lub energii do środowiska,
 - kosztów korzystania ze środowiska;
- udostępnianie informacji o środowisku i jego ochronie;
- udział społeczeństwa w postępowaniu w sprawie ochrony środowiska;
- obowiązki organów administracji;
- odpowiedzialność i sankcje.

W konsekwencji powstania tej ustawy zostało opublikowanych wiele rozporządzeń szczegółowo regulujących poszczególne aspekty ochrony środowiska przed hałasem komunikacyjnym. Niżej zostaną podane najważniejsze.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w spra-

Tab. 2 | Jednostkowe stawki kar za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu

Wartość przekroczenia	Za każdy dB przekroczenia w zł	
	w porze dnia	w porze nocy
od 1 do 5 dB	10,42	13,05
powyżej 5 do 10 dB	18,25	22,17
powyżej 10 do 15 dB	26,09	31,31
powyżej 15 dB	39,11	46,37

Źródło: [6]

wie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2007 r. Nr 120, poz. 826) określające różnicowane dopuszczalne poziomy hałasu. W tym rozporządzeniu zostały określone dopuszczalne wartości hałasu w zależności od rodzaju obiektu, pory dnia i rodzaju terenu – maksymalne wartości w odniesieniu do pomiarów z jednej doby zaprezentowane są w tab. 1. W tym samym rozporządzeniu podano

także wartości dopuszczalne do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem. Każdy kraj w Europie ma własne wartości dopuszczalne i inny stosunek do zagadnień ochrony przed hałasem regulowane przepisami krajowymi, jednak podejście polegające na uzależnieniu wartości dopuszczalnych hałasu od funkcji terenu stosowane w Polsce należy do najpopularniejszych w Europie.

REKLAMA



Tradycje od 1920 roku

PPI CHROBOK S.A.

- pograżanie i wyciąganie grodzic stalowych
- kotwy, gwoździe gruntowe i mikropale
- wiertnictwo badawcze, poszukiwawczo-rozpoznawcze, piezometryczne
- wbijanie kształtowników stalowych dla potrzeb ścianek berlińskich
- pale przemieszczeniowe FDP
- pale CFA
- mikrotuneling do Ø2400mm
- kolumny DSM i pale rurowe
- przewiertki i przeciski poziome do Ø2800mm
- przewiertki sterowane do Ø800mm
- iniekcje wysokociśnieniowe jet-grouting
- relining do Ø1000mm
- projektowanie w zakresie wyżej wymienionych robót inżynierskich

43-220 Bojszowy Nowe, ul. Kowola 11
 tel. +48 32 218 98 88, fax +48 32 218 94 47
 ppi@chrobok.com.pl

www.chrobok.com.pl



Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu LDWN (Dz.U. z 2007 r. Nr 106, poz. 729) i jego późniejsza wersja z dnia 10 listopada 2010 r. rozporządzenie określające sposób pomiaru wskaźnika hałasu L_{DWN} oznaczającego długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz.

22.00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 września 2001 r. w sprawie wysokości jednostkowych stawek kar za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu (Dz.U. z 2001 r. Nr 120, poz. 1285). Obecnie za przekroczenie obowiązujących norm dotyczących dopuszczalnego poziomu hałasu nakłada się kary według stawek ustalonych w obwieszczeniu Ministra Środowiska z dnia 16 września 2011 r. w sprawie stawek kar za przekroczenie warunków ścieków

do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu na rok 2012 [5, 6].

Do istotnych aktów prawnych wpływających z ustawy – Prawo ochrony środowiska zaliczymy także rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. **w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji** oraz rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2008 r. **w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących rejestru zawierającego informacje o stanie**

akustycznym środowiska. Rozporządzenie to określa m.in.:

- rodzaje wyników pomiarów, badań i analiz podlegających rejestracji;
- układ rejestru zawierającego informacje o stanie akustycznym środowiska;
- formę rejestracji wyników pomiarów, badań i analiz.

Rejestr powinien zawierać informacje o stanie akustycznym środowiska i powinien być przeprowadzany przez wojewódzki inspektorat ochrony środowiska na podstawie pomiarów, badań i analiz wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska. Informacje z rejestru Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska do dnia 31 marca każdego roku powinien przekazywać Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska [7].

Regulacje międzynarodowe

Przepisy krajowe zostały wprowadzone w dużej mierze w celu spełniania wytycznych ustanowionych przez Komisję Europejską dla wszystkich członków UE. Potrzeba aktywnego zwalczania hałasu po raz pierwszy została wyraźnie podkreślona w Zielonej Księdze (Green Paper) w 1996 r. W konsekwencji powstania tego dokumentu powstała dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady [8]. Jej celem było ustanowienie wspólnych zasad unikania, zapobiegania oraz zmniejszania szkodliwych skutków nadmiernej ekspozycji na hałas. W myśl przyjętego dokumentu do najważniejszych celów w zakresie redukcji hałasu zalicza się m.in. sporządzenie map akustycznych we wszystkich krajach UE przy zastosowaniu jednolitej metodologii pomiaru i oceny, zapewnienie społeczeństwu dostępu do informacji dotyczącej hałasu w środowisku i jego skutków oraz przyjęcie przez kraje UE planów działań zmierzających do zapobiegania i zmniejszania występujących poziomów hałasu.



Fot. K. Wiśniewska

Dla wszystkich najważniejszych źródeł hałasu występujących w środowisku stosuje się także odrębną dyrektywę określającą wytyczne i zakres planowanych działań zmniejszających zanieczyszczenie środowiska hałasem. Z punktu widzenia hałasu komunikacyjnego najważniejsze regulacje zostały przyjęte w następujących dyrektywach:

- Dyrektywa Rady z dnia 6 lutego 1970 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do dopuszczalnego poziomu hałasu układu wydechowego pojazdów silnikowych z późniejszymi zmianami (70/157/EWG).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 czerwca 2001 r. zmieniająca Dyrektywę Rady 92/23/EWG odnoszącą się do opon pojazdów silnikowych i ich przyczep oraz ich instalowania (2001/43/WE).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 marca 2001 r. w sprawie interoperacyjności trans-europejskiego systemu kolei konwencjonalnych (2001/16/WE).

Bibliografia

1. L.C De Boer, A. Schrotten Traffic noise reduction in Europe. Health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise. Delft 2007.
2. White Paper Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system SEC(2011) 359 final, Brussels 2011.
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2007 r. Nr 120, poz. 826).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 września 2001 r. w sprawie wysokości

jednostkowych stawek kar za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu (Dz.U. Nr 120, poz. 1285).

6. Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 16 września 2011 r. w sprawie stawek kar za przekroczenie warunków ścieków do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu, na rok 2012.
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2008 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących rejestru zawierającego informacje o stanie akustycznym środowiska (Dz.U. z 2008 r. Nr 82, poz. 500).
8. Dyrektywa 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz.Ur. WE L 189 z 18.07.2002).
9. PN-EN 1793-1:2001 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 1: Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku.
10. PN-EN 1793-2:2001 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 2: Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych.
11. PN-EN 1794-1 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Część 1: Właściwości mechaniczne i stateczność.
12. PN-EN 1794-2 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Część 2: Ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne.
13. Z. Engel, J. Sadowski, M. Stawicka-Wałkowska, S. Zaremba, *Ekrany akustyczne*, Instytut Mechaniki i Wibroakustyki AGH w Krakowie, Kraków 1990.
14. PN-EN ISO 12944-3 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
15. A. Królikowska, *Trwałość ekranów przeciwhałasowych, zagrożenia korozyjne*, „Drogi” nr 7-8/2011.

Specjalizujemy się w sprzedaży systemów izolacji i uszczelnień budowli

Oferujemy: doradztwo techniczne, szkolenia, prezentacje, pokazy praktyczne, nadzory.

GRACE

Grace Construction Products – jedno z najbardziej innowacyjnych i skutecznych produktów zabezpieczających przed wpływem wody i wilgoci:

- ▶ **Preprufe** – membrana hydroizolacyjna trwale łącząca się z betonem do izolacji płyt fundamentowych i ścian
- ▶ **Bituthene** – samoprzylepna membrana hydroizolacyjna do izolacji ścian fundamentowych, stropów i dachów
- ▶ **Servidek/Servipak** – system izolacyjny dla obiektów inżynierskich, płyt pomostowych, wykorzystywany też do izolacji płyt stropowych

Konsultant techniczny GRACE
tel. +48 696 622 722

de neef®

De Neef – specjalistyczna chemia budowlana do uszczelniania konstrukcji podziemnych.

Materiały do wykonywania napraw metodą iniekcji ciśnieniowej:

- ▶ **żywice poliuretanowe** do tamowania przecieków i trwałego uszczelniania oraz stabilizacji gruntu
- ▶ **żele akrylowe** do uszczelnienia struktury, kurtyn, uszczelniania dylatacji
- ▶ **żywice epoksydowe** do sklepania elementów konstrukcji
- ▶ **suspensje cementowe** do wypełnienia pustek, pęknięć i iniekcji gruntu

Profilaktyczne zabezpieczenia przeciwwodne:

- ▶ węże iniekcyjne
- ▶ masy i kity pęczniące
- ▶ profile pęczniące
- ▶ korki pęczniące do otworów szalunkowych
- ▶ uszczelnienia przejść instalacyjnych
- ▶ szlamy i powłoki izolacyjne

Konsultant techniczny De Neef
tel. +48 696 02 77 11

Impervius sp. z o.o.

ul. Myśliborska 21, 03-185 Warszawa
tel. +48 22 378 12 11, fax +48 22 378 12 10
biuro@impervius.pl, www.impervius.pl

Kosztorys w formie pisemnej i elektronicznej

Renata Niemczyk
Orgbud-Serwis

Rozbieżność między formą pisemną a elektroniczną nie może być przyczyną odrzucenia oferty.



W przygotowaniu i prowadzeniu postępowania o udzielenie zamówienia publicznego bezwzględnie wymagane jest przestrzeganie zasad uczciwej konkurencji oraz równego traktowania wykonawców (art. 7 ust. 1 ustawy – Prawo zamówień publicznych, zw. Pzp), bez względu na to, czy są to dostawy, usługi czy roboty budowlane. Dlatego też wymogi zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) powinny być sformułowane w sposób umożliwiający wzięcie udziału w postępowaniu jak największej grupie uprawnionych wykonawców. **Niedopuszczalne jest wskazywanie przez zamawiającego znaków towarowych, patentów lub źródeł pochodzenia przy opisie przedmiotu zamówienia (art. 29 ust. 3 Pzp), a także narzucanie wykonawcom programu kosztorysowego do sporządzenia kosztorysu ofertowego, o czym wyraźnie stanowią orzeczenia działu prawnego Urzędu Zamówień Publicznych.**

Takie postępowanie:

- dyskryminuje i w konsekwencji eliminuje z rynku inne jednostki autorskie programów do kosztorysowania, prowadząc do ustanowienia monopolisty na omawianym odcinku;
- zmusza wykonawców budowlanych do ponoszenia dodatkowych kosztów związanych z koniecznością zakupu narzucanego w SIWZ licencjonowanego oprogramowania, którego z wyboru nie stosują na co dzień w swej działalności.

Powszechną praktyką jest wymaganie od wykonawcy nie tylko kosztorysu ofertowego w formie pisemnej (drukowanej), lecz również w wersji

elektronicznej, w formacie umożliwiającym zaaplikowanie danych do programu kosztorysowego zamawiającego.

To ostatnie wobec niedoskonałości instrumentów, umożliwiających wymianę danych pomiędzy stosowanymi systemami kosztorysowania, rodzi wiele wątpliwości:

1. Czy zasadne jest żądanie od wykonawcy kosztorysu ofertowego zapisanego w dwóch odmiennych formach zapisu?
2. Czy brak formy elektronicznej kosztorysu może być powodem odrzucenia oferty?
3. Czy nieścisłość między dwoma formami zapisu kosztorysu, wynikająca z przekłamań przy wymianie danych drogą elektroniczną, może być argumentem za odrzuceniem oferty?
4. Jaką funkcję może spełniać kosztorys, przekazany zamawiającemu dodatkowo w formie elektronicznej?

Spróbujmy odpowiedzieć na przytoczone pytania.

Ad 1.

Artykuł 9 ust. 1 ustawy Pzp stanowi o tym, że *postępowanie o udzielenie zamówienia, z zastrzeżeniem wyjątków określonych w ustawie, prowadzi się z zachowaniem formy pisemnej.*

Równocześnie, w myśl art. 82 ust. 2 ustawy Pzp: *Ofertę składa się, pod rygorem nieważności, w formie pisemnej albo, za zgodą zamawiającego, w postaci elektronicznej, opatrzoną bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu.*

Wynika stąd jednoznacznie, że:

- podstawową formą złożenia oferty jest forma pisemna,
- zamawiający może jednak wyrazić zgodę na przedstawienie oferty w postaci elektronicznej, przy zachowaniu warunku wynikającego z powołanego wyżej przepisu.

W budownictwie kosztorys stanowi integralną część oferty określającą warunki realizacji zamówienia przez wykonawcę, a więc zakres, sposób i koszty (cenę) jego wykonania. A zatem wszystkie przywołane wyżej postanowienia odnoszą się również do tego dokumentu.

Jest więc oczywiste, że **żądanie dwóch form zapisu tego samego kosztorysu i traktowanie ich na jednakowych warunkach jest bezzasadne, a ponadto sprzeczne z art. 82 ustawy Pzp.**

Ad 2.

Zgodnie z wcześniejszym wywoodem elektroniczną formę zapisu przy istnieniu postaci pisemnej należy traktować wyłącznie jako wspomagającą, a informacje w niej zawarte nie mogą wpływać na wybór wykonawcy.

Tym samym oferta wykonawcy, do której załączony był tylko kosztorys w formie pisemnej, nie może być przez zamawiającego odrzucona. W skrajnym bowiem przypadku wykonawca może nie dysponować żadnym programem informatycznym, co absolutnie nie umniejsza jego kwalifikacji, umiejętności zawodowych i potencjału wykonawczego.

łączy się z tym wymóg przestrzegania zasad uczciwej konkurencji

oraz równego traktowania wykonawców w postępowaniu o zamówienie publiczne, wynikający jasno z **art. 27 Pzp**, który stanowi, że *wybrany sposób przekazywania oświadczeń, wniosków, zawiadomień oraz informacji nie może ograniczać konkurencji; zawsze dopuszczalna jest forma pisemna, z zastrzeżeniem wyjątków przewidzianych w ustawie.*

Ad 3.

Poruszony problem w istocie nie powinien w ogóle zaistnieć, o czym przesądzą już uprzednie rozważania.

Po pierwsze, w postępowaniu ofertowym nie ma miejsca na wystąpienie oferty dwupostaciowej, a więc również dla kosztorysu w formie elektronicznej, towarzyszącego ofercie w postaci pisemnej lub na odwrót.

Po drugie, **jeżeli zamawiający wyraził zgodę na przedstawienie oferty w formie elektronicznej, to musi ona podlegać rygorom wynikającym z powołanego już przepisu co do opatrzenia jej bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu.**

Podpis elektroniczny jest ściśle powiązany z danymi, do których został dołączony, co stanowi gwarancję, że nie zostały one zmienione przez osoby nieupoważnione, przy czym jakakolwiek zmiana tych danych jest rozpoznawalna.

Odpowiada to zasadniczej funkcji



© Thomas Jansa - Fotolia.com

oferty (dokument w obrocie gospodarczym), jaką jest czytelne przedstawienie zawartych w niej informacji i zachowanie ich w taki sposób, by w przyszłości mogły być ujawnione i odtworzone w stanie niezmienionym.

Nie można zatem nadać jakiegokolwiek rangi formalnoprawnej kosztorysowi w formie elektronicznej, dołączonemu na życzenie inwestora do oficjalnie złożonej oferty. Tego rodzaju załącznik, będący najczęściej kosztorysem szczegółowym, od strony informatycznej powiązany jest z konkretnym programem kosztorysowym wykorzystanym do jego wytworzenia. Odtwarzany z pomocą innego oprogramowania, skażony może być różnymi błędami. I nie chodzi tu jedynie o usterki stosowanego formatu wymiany danych między programami.

Nawet wykorzystanie identycznego programu w różnych wersjach nie zapewnia pełnej zgodności kosztorysu wczytanego przez jego odbiorcę do posiadanego sprzętu z danymi w kosztorysie źródłowym.

Oczywiście **nie dotyczy to kosztorysu zapisanego w formacie PDF, a także kosztorysu uproszczonego, przekazywanego w formacie wymiany danych (FWD)**. Należy dodać, że **FWD został opracowany w ramach prac prowadzonych przez Komitet Ekonomiki Budownictwa PZITB.**

Powyższe uwagi przytoczono jedynie w celu merytorycznego uzasadnienia i rozwinięcia konkluzji zawartej w punk-

cie 2, a także dla wyeliminowania rozważań nad ścisłością bądź nieścisłością danych w kosztorysach przekazywanych nieformalnie zamawiającemu w drodze transmisji lub na komputerowych nośnikach danych.

Ad 4.

Odpowiedź na pytanie wynika pośrednio z wcześniejszych stwierdzeń.

Oczekiwany przez zamawiającego kosztorys ofertowy w formie elektronicznej w przypadku wynagrodzenia ryczałtowego nie ma praktycznie żadnego zastosowania. Przy takim wynagrodzeniu cena za wykonanie robót budowlanych jest ustalona, nie prowadzi się żadnych rozliczeń pomiędzy stronami, a etapy płatności ustala się zgodnie z harmonogramem robót opracowanym na wyższym poziomie agregacji robót niż przyjmowany dla opracowania kosztorysu ofertowego.

Z kolei w przypadku wynagrodzenia kosztorysowego rzeczywista cena końcowa za wykonanie robót budowlanych może odbiegać od ceny wynikającej z kosztorysu ofertowego, ale tylko na skutek rozbieżności między przedmiarem a obmiarem robót. Korekta tych różnic nie wymaga jednak wykorzystania kosztorysu w formie elektronicznej i właściwego dlań oprogramowania. Absolutnie wystarcza do tego np. arkusz kalkulacyjny Excel, który jest powszechnie dostępny i nie generuje błędów, jakimi obciążone są stosowane dziś sposoby wymiany danych z kosztorysów w formie elektronicznej.

Warto zwrócić uwagę osób lub jednostek gospodarczych zainteresowanych wymianą danych między różnymi systemami kosztorysowania na wspomniany bezpłatny i udostępniony do powszechnego wykorzystania FWD¹.

Format ten umożliwi bezbłędne przekazywanie kosztorysów uproszczonych wraz z podstawami wyceny i przedmiotami, co w zupełności zaspokaja potrzeby inwestorów i wykonawców. Format ten został już zaakceptowany i wdrożony w kilku systemach kosztorysowania.

¹ Programiści mogą pobrać FWD ze strony internetowej <https://bitbucket.org/mwi1/formatfwd>.

Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

Podpis na projekcie

Według przepisów podpis sprawdzającego na projekcie nie jest wymagany dla prostych obiektów, np. domków jednorodzinnych. Nic natomiast nie mówi się o takich prostych obiektach, jak oświetlenie drogowe, kable energetyczne czy słupowe stacje transformatorowe.

Z mojego doświadczenia zawodowego wiem, że niejednokrotnie instalacja elektryczna domku jednorodzinnego jest dużo bardziej skomplikowana niż wymienione obiekty.

Przepisy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) nie podają definicji obiektów o prostej czy skomplikowanej konstrukcji.

W art. 20 ust. 3 ustawy – Prawo budowlane wymienione zostały jedynie przykładowe obiekty o prostej konstrukcji, takie jak budynki mieszkalne jednorodzinne, niewielkie obiekty gospodarcze, inwentarskie i składowe. Kierując się tym wyliczeniem, należy każdorazowo oceniać, czy obiekt można zaliczyć do grupy obiektów o prostej konstrukcji, czy też takiego charakteru nie posiada. Oceny takiej dokonuje autor projektu budowlanego, którego ustawowym obowiązkiem w przypadku obiektu o skomplikowanej konstrukcji jest zapewnienie sprawdzenia projektu architektoniczno-budowlanego pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności lub rzeczoznawcę

budowlanego (art. 20 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane).

Niezależnie od stanowiska projektanta wiążącej oceny, czy przedmiotem opracowania projektowego jest obiekt o prostej konstrukcji, dokonuje, w zależności od stanu faktycznego i prawnego konkretnej sprawy, właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej w postępowaniu w sprawie udzielenia pozwolenia na budowę. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego nie dokonuje w tym zakresie kwalifikacji, jeśli nie jest organem właściwym w danym postępowaniu administracyjnym.

Niniejsza odpowiedź nie stanowi oficjalnej wykładni prawa i nie jest wiążąca dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.

krótko

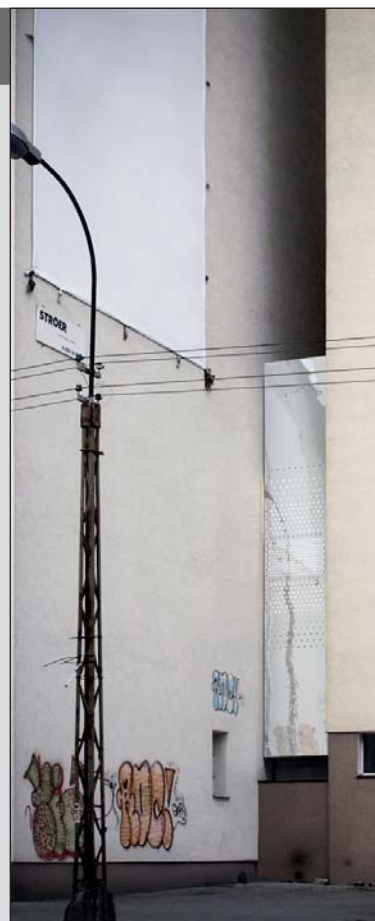
Wolska plomba – erzac domu

Już w październiku br. ma się zakończyć budowa **najwęższej plomby budowlanej w Polsce**, a prawdopodobnie także na świecie. W szczelinie między budynkami Chłodna 22 i Żelazna 74 na warszawskiej Woli powstanie trzykondygnacyjny „dom”, mający od frontu zaledwie 152 cm, od podwórka jeszcze mniej - 92 cm, oraz długość 12 m. Będzie przykryty spadzistym, szklanym dachem. Pomysłodawcą przedsięwzięcia i autorem projektu jest **architekt Jakub Szczęsny** (Grupa Projektowa Centrala).

Z formalnego punktu widzenia jest to budynek niemożliwy, nie tylko ze względu na wymiary działki, ale także z powodu niezgodności z przepisami budowlanymi i przeciwpożarowymi. Dlatego realizowany jest jako **instalacja artystyczna do czasowego przebywania ludzi** (do 4 godz. dziennie), niezwiązana trwale z gruntem.

Tym niemniej zostanie wyposażony w podstawowe rozwiązania funkcjonalne i media – instalację wodno-kanalizacyjną (własne szambo opróżniane co 2 tygodnie) i elektryczną (podlicznik od sąsiadów). Jego głównym, symbolicznym lokatorem będzie **izraelski pisarz Etgar Keret**. Gości tu mają także artyści i intelektualiści z całego świata.

Gotowa jest już stalowa konstrukcja domu i fundamenty, które okraczają przewody grzewcze Specu ułożone między istniejącymi budynkami. Architekt Jakub Szczęsny, pytany o największe wyzwania towarzyszące realizacji tego projektu, oprócz niezwykle małej szerokości obiektu, wymuszającej



LEICA RUGBY 280DG

Najtwardszy laser na placu budowy



Leica RUGBY 280DG jest wielozadaniowym niwelatorem laserowym z możliwością realizacji spadków w dwóch płaszczyznach. Jasna czerwona wiązka lasera, pionownik, wyświetlanie linii, samopoziomowanie w poziomie i pionie, spadki w dwóch osiach do 15%, pilot zdalnego sterowania – ułatwią pracę na każdym placu budowy.

**SPRAWDZONE
NA BUDOWIE**

Leica Geosystems Sp. z o.o.
ul. Jutrzenki 118, 02-230 Warszawa
Tel.: +48 22 260 50 00
Fax: +48 22 260 50 10
www.leica-geosystems.pl

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

REKLAMA

minimalizację przekroju ścian bocznych (poszycie z paneli warstwowych gr. 40 mm), oraz trudności wykonawczych, np. konieczności utrzymania 10-centymetrowego odstępu od właściwie docieplonych ścian bocznych przyległych budynków, wymienia także serię przegód dotyczących owych specowskich przewodów. Negocjacje w sprawie ich przełożenia zajęły 6 miesięcy – od poziomu, w którym Spec uznał projekt za niemożliwy, przez ofertę wykonawczą za 65–92 tys. zł, aż po ostateczny wynik w kwocie 7 tys. zł! Bardzo dużym wyzwaniem było również zrobienie **zwięzającej się konstrukcji stalowej**, którą wykonała firma wyspecjalizowana w masztach telekomunikacyjnych. Kolejne trudne zadania to montaż **nóg niosących całą konstrukcję** i samej konstrukcji oraz zrobienie **schodów zwodzonych**, elewacji, instalacji wewnętrznych itd.

Żmudną, ale i niezwykle ciekawą częścią całego procesu było, jak wspomina architekt, зараżenie pomysłem stworzenia tego unikatowego domu grupy twardo stąpających po ziemi ludzi – inżynierów, urzędników i biznesmenów. *Dzisiaj te osoby równie niecierpliwie jak ja czekają, żeby spędzić noc w największym domu*

świata! Jeżeli wreszcie otworzymy go w październiku, to będą to najtrudniejsze dwa lata w mojej dotychczasowej działalności – dodaje Jakub Szczęsny. W projekt zaangażowana jest Fundacja Polskiej Sztuki Nowoczesnej, a także Urząd Dzielnicy Warszawa Wola, stołeczny ratusz oraz Narodowe Centrum Kultury. Pomagają również firmy, głównie niemieckie, jak deweloper LHI i dostarczająca nowoczesny osprzęt elektryczny firma GIRA.

Zdjęcia: Jakub Szczęsny (Grupa Projektowa Centrala)



Odpowiadają Władysław Korzeniewski i Rafał Korzeniewski

Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać balustrady na tarasach

Czy § 298 ust. 7 warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dotyczy balustrad wewnątrz budynku, czy również oddzielenia balustradą tarasu na zewnątrz?

Aby odpowiedzieć na pytanie, trzeba najpierw zacytować tekst przywołanego ustępu § 298 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

7. Balustrady oddzielające różne poziomy w halach sportowych, teatrach, kinach, a także w innych budynkach użyteczności publicznej powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowników także w przypadku paniki. Dopuszcza się obniżenie pionowej części balustrady do 0,7 m, pod warunkiem uzupełnienia jej górną częścią poziomą o szerokości dającej łącznie z częścią pionową wymiar co najmniej 1,2 m.

Z przytoczonego § 298 ust. 7 wynika jednoznacznie, że określa on wyjątkowy sposób wykonywania balustrad wielopoziomych widowni we wnętrzach budynków użyteczności publicznej i aby rozwiać wątpliwości, padają nawet ich przykłady. Zastosowanie balustrad o obniżonej wysokości może być w takich przypadkach konieczne dla zapewnienia dobrej widoczności sceny, ekranu albo areny czy ołtarza (w zależności od przeznaczenia budynku). Dopuszczalny sposób wykonania obniżonej balustrady przez poszerze-

nie jej części poziomej (tworzącej rodzaj blatu) nie stwarza w tym wypadku zagrożenia upadkiem z wysokości, przede wszystkim ze względu na grupę użytkowników. Są to bowiem ludzie znajdujący się w tym wnętrzu w określonym celu, świadomi warunków i mogących wystąpić zagrożeń. Podlegających więc samokontroli i kontrolujących w naturalny sposób innych widzów w wypadkach wymagających interwencji, a często też nadzorowani przez personel obiektu. Dotyczy to w szczególności dzieci, które muszą w takich wnętrzach ze względów bezpieczeństwa znajdować się pod opieką osób dorosłych.

Dla ścisłości należy dodać, że taki sposób wykonywania balustrad może być zastosowany na obrzeżach amfiteatralnie uformowanych antresoli, balkonów i łoża dla widzów. Nie może być natomiast zastosowany w przypadku galerii komunikacyjnych, gdyż mogłyby być wykorzystane przez nierozważne osoby do siadania na nich, a także mogłyby wejść na nią dzieci. Takiego zagrożenia nie ma praktycznie w przypadku widowni, gdyż tam natychmiast ktoś zwróciłby uwagę, działając także we własnym interesie (ktoś, kto usiadłby na balustradzie, zasłoniłby innym widoczność). I tu jest klucz do interpretacji tego przepisu. Jest to wyjątek od reguły mający zastosowanie w szczególnych przypadkach.

Z pytania czytelnika wynika natomiast, że chciałby on sposób wykonania balustrad określony w § 298 ust. 7 zastosować na tarasach zewnętrznych. Odpowiedź

brzmi: nie jest to możliwe. Zakres stosowania przepisu został określony na tyle dokładnie, że nie jest możliwe zastosowanie go w tym przypadku. Powyżej, na przykładzie, wyjaśniliśmy też dlaczego.

Balustrady na tarasach powinny przez analogię, ze względu na swoje przeznaczenie i warunki użytkowania, spełniać warunki określone w § 303 dla balkonów i loggii. To, że nie wymieniono tu wprost tarasów, należy uznać za niedopatrzenie, ale nie zwalnia to ze stosowania tego przepisu także w tym przypadku, gdyż decydujące są tu względy bezpieczeństwa, identyczne we wszystkich przypadkach. Ten brak wynika prawdopodobnie stąd, że do połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku tarasy na budynkach stosowano stosunkowo rzadko.

Odwołując się do przykładów wymienionych w § 303, należy także uznać, że odkryte tarasy na budynkach lub ich częściach, przeznaczone do użytkowania w sposób podobny jak balkony i loggie, nie powinny być stosowane powyżej 55 m nad poziomem terenu.

I na tej samej podstawie należy uznać, że w przypadku tarasów położonych powyżej 25 m nad poziomem terenu powinny być stosowane wyłącznie balustrady pełne – ze względów bezpieczeństwa (tarasy mogą służyć do gier ruchowych, na przykład z użyciem piłki, co trudno raczej wyobrazić sobie na balkonie). Wydaje się zasadne, by pełne balustrady stosować na tarasach także w pozostałych przypadkach, choć przepisy tego wymogu nie narzucają.

Zgodnie z § 298 ust. 2 wysokość balustrad na tarasach nie powinna być mniejsza niż 1,1 m, mierząc od poziomu posadzki do poręczy, przy czym dla budynków jednorodzinnych dopuszcza się 0,9 m. W przypadku balustrad ażurowych nie należy stosować prześwitów mniejszych niż 12 cm.

W ust. 3 § 298 znajdziemy jeszcze jeden wymóg, by forma balustrady uniemożliwiała dzieciom wspięcie się na nią, jeśli mogą znaleźć się na tarasie bez nadzoru dorosłych, czyli realnie niemal w każdym przypadku. Ogranicza to bardzo architektem możliwość swobodnego kształtowania ich formy, ale jeśli pomyślimy o możliwych konsekwencjach, to nie będziemy mieli wątpliwości, że w tym wypadku słusznie.

To ogólne zasady wynikające z analogii do przepisów dotyczących balustrad na balkonach oraz w loggiach. Ich uwzględnienie nie eliminuje jednak zagrożenia mogącego wyniknąć w przypadku dużych tarasów na budynkach usytuowanych bezpośrednio przy ulicach, placach czy ciągach pieszych. Szczególnie gdy mogą być one wykorzystane do uprawiania sportu albo jako place zabaw. Piłka, która przypadkowo wypadnie podczas gry z tarasu, czy przedmioty wyrzucone przez dzieci dla zabawy mogą stworzyć realne zagrożenie dla ruchu ulicznego lub przechodniów. Aby temu zapobiec, należy odpowiednio do zagrożenia (pamiętać należy, że im wyżej położony jest taras, tym konsekwencje mogą być poważniejsze) albo podwyższyć balustradę, albo gdy nie chcemy bądź nie możemy tego zrobić, zastosować powyżej niej odpowiednio gęstą siatkę.

Osobnym problemem są balustrady na tarasach przylegających do pierwszej (parterowej) kondygnacji budynku, czy to wykonane w formie tarasów ziemnych, czy na stropie zagłębionych kondygnacji, na przykład garaży podziemnych. Te przypadki wymykają się już właściwie z ram przepisów i należy użyć tu zdrowego rozsądku. Jeśli wysokość jest znaczna i grozi obrażeniami w razie upadku, należy oczywiście zastosować zgodnie z § 298 balustrady o wysokości 1,1 m, tak jak w przypadku schodów zewnętrznych. Identycznie należy postąpić, praktycznie niezależnie od wysokości, w przypadku gdy krawędź tarasu stanowi krawędź ciągu komunikacyjnego (przez analogię do rozważanego już przypadku galerii komunikacyjnej).

W bardzo wielu jednak przypadkach taki taras ma przeznaczenie rekreacyjne. I jeśli jego wysokość jest niewielka, to bardzo często stosuje się schody będące jednocześnie sposobem na połączenie obu poziomów (poziomu terenu i poziomemu tarasowi). Bariery tu nie ma i jest to całkowicie zgodne z przepisami. Nie zawsze jednak takie rozwiązanie nam odpowiada i wtedy inną możliwością mogą być na przykład koryta kwiatowe, zastosowane jako alternatywa dla balustrady. Możliwością jest zresztą więcej (i spore pole popisu dla architekta), a chodzi w tym wypadku nie o stworzenie bariery fizycznej, ale o wyraźne wydzielenie optyczne tarasu, mające ostrzec przed przekroczeniem bariery przez nieuwagę.

■ Konstrukcje aluminiowe

okna, drzwi, ścianki fasady, świetliki ogrody zimowe balustrady

■ Przegrody ogniodoporne

EI 15 - EI 60

■ Okładziny elewacyjne

ALUCOBOND
REYNOBOND
ARGETON
HUNTER DOUGLAS

■ Automatyka drzwiowa

■ Konstrukcje całoszklane

„STOLRAD” Sp. z o.o.

UL. PARTYZANTÓW 5/7

26-600 RADOM

tel./fax: 48 340 59 12

e-mail: biuro@stolrad.com.pl

www.stolrad.com.pl

Odpowiada dr Joanna Smarż – główny specjalista Krajowego Biura PIIB

Nadzorowanie i odbiór robót instalacyjnych

Czy osoba pełniąca funkcję kierownika budowy, posiadająca uprawnienia w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, w myśl obowiązujących przepisów prawnych jest upoważniona do nadzorowania i odbioru robót instalacyjnych (elektrycznych i sanitarnych)? Czy inwestor powinien dodatkowo zapewnić kierowników robót branżowych?

Osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie są odpowiedzialne za wykonywanie tych funkcji zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należyłą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość (art. 12 ust. 6 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.).

Prawo wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wynika bezpośrednio z treści decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych, która określa specjalność oraz zakres prac projektowych lub robót budowlanych objętych danym uprawnieniem. Dlatego też samodzielne funkcje techniczne w budownictwie można wykonywać wyłącznie

w zakresie wynikającym z treści posiadanej decyzji.

Powyższe oznacza, iż osoba posiadająca uprawnienia w specjalności konstrukcyjno-budowlanej i pełniąca funkcję kierownika budowy w tym zakresie nie jest upoważniona do nadzorowania i dokonywania odbiorów robót instalacyjnych elektrycznych i sanitarnych. W opisanej sytuacji inwestor zobowiązany jest powołać kierowników poszczególnych robót budowlanych.

Potwierdzenie powyższego znajdujemy w art. 42 ust. 4 ww. ustawy, zgodnie z którym przy prowadzeniu robót budowlanych, do których kierowania wymagane jest przygotowanie zawodowe w specjalności techniczno-budowlanej innej niż posiada kierownik budowy, inwestor jest zobowiązany zapewnić ustanowienie kierownika robót w danej specjalności.

Wskazany przepis ma na celu uniknięcie sytuacji nadzorowania robót budowlanych nieobjętych uprawnieniami, a w konsekwencji ponoszenia za nie odpowiedzialności.

Jednocześnie należy podkreślić, iż osoba wykonująca samodzielną funkcję techniczną w budownictwie, nie posiadając odpowiednich uprawnień budowlanych lub prawa wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, podlega odpowie-

dzialności karnej z art. 91 ust. 1 pkt 2 Prawa budowlanego, zagrożonej karą grzywny, ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku.

Dodatkową konsekwencją przekroczenia posiadanych uprawnień budowlanych jest fakt ponoszenia odpowiedzialności majątkowej za szkody wyrządzone działaniem poza zakresem posiadanych uprawnień budowlanych, których nie pokryje ubezpieczyciel. Ubezpieczenie OC, które członkowie izby opłacają obowiązkowo na podstawie przepisów rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 11 grudnia 2003 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. Nr 220, poz. 2174), obejmuje wyłącznie szkody wyrządzone w następstwie działania lub zaniechania ubezpieczonego, w okresie trwania ochrony ubezpieczeniowej, w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie posiadanych uprawnień budowlanych.

A zatem w przypadku przekroczenia zakresu posiadanych uprawnień budowlanych członek izby za wyrządzone swoim działaniem szkody będzie odpowiadał własnym majątkiem, bez możliwości skorzystania z ubezpieczenia OC.

REKLAMA

ŚCIANY OPOROWE



budownictwo drogowe, budownictwo ogólne,
ekrany, bariery dźwiękochłonne, mała architektura,
ochrona przeciwpowodziowa



VB
BETON®

- Wysokość od 0,50 do 6,00 metrów
- Długość od 0,50 do 4,00 metrów
- Produkcja elementów niestandardowych
- Obustronnie gładkie
- Ustawienie elementów na życzenie klienta

info@vbbeton.pl
www.vbbeton.pl

Kalendarium

LIPIEC

1.07.2012

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie zakresu zadań objętych mecenatem państwa w dziedzinie kultury, na które jednostki samorządu terytorialnego mogą otrzymywać dotacje, oraz sposobu i trybu przyznawania tych dotacji (Dz.U. poz. 737)

Rozporządzenie określa zakres zadań objętych mecenatem państwa w dziedzinie kultury, na które jednostki samorządu terytorialnego mogą otrzymywać dotacje z budżetu państwa, a także sposób i tryb przyznawania tych dotacji przez ministra właściwego do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego. Dotacje mogą być przyznane na zadania w zakresie zachowania, waloryzacji i ochrony dziedzictwa kulturowego oraz budowy i modernizacji infrastruktury kulturalnej, w tym obiektów publicznych, w których prowadzona jest działalność kulturalna.

7.07.2012

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 14 czerwca 2012 r. w sprawie sposobu ustalania opłat za czynności związane z oceną zgodności oraz akredytacją jednostek oceniających zgodność (Dz.U. poz. 711)

Rozporządzenie jest aktem wykonawczym do ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. Zastępuje ono dotychczas obowiązujące w tym zakresie rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 2 kwietnia 2004 r. Nowe rozporządzenie dostosowuje przepisy do zmian wprowadzonych w ustawie o systemie oceny zgodności. W akcie określony został sposób ustalania opłat za czynności związane z: obowiązkową oceną zgodności wyrobów, badaniami na potrzeby oceny zgodności wyrobów, certyfikacją, sprawdzaniem zgodności wyrobów z wymaganiami oraz akredytacją jednostek oceniających zgodność. Opłaty będą publikowane w cennikach stanowiących ofertę jednostki notyfikowanej, kompetentnej jednostki albo krajowej jednostki akredytującej.

10.07.2012

został

ogłoszony

Wyrok Trybunału Konstytucyjnego w sprawie podziału nieruchomości i obciążenia hipoteką (sygn. akt P 15/12)

Trybunał Konstytucyjny orzekł o niekonstytucyjności art. 76 ust. 1 zdanie drugie ustawy z dnia 6 lipca 1982 r. o księgach wieczystych i hipotece, który stanowi, że hipoteka na części ułamkowej nieruchomości obciąża w tym samym zakresie części ułamkowe wszystkich nieruchomości utworzonych przez podział. Sędziowie uznali za niezgodne z konstytucją obciążenie hipoteką części ułamkowych wszystkich nieruchomości utworzonych przez podział nieruchomości, której część ułamkowa była przed podziałem obciążona hipoteką.

11.07.2012

został

ogłoszony

Wyrok Trybunału Konstytucyjnego w sprawie ogródków działkowych (sygn. akt K 8/10)

Trybunał Konstytucyjny orzekł o niekonstytucyjności 24 fundamentalnych przepisów ustawy z dnia 8 lipca 2005 r. o rodzinnych ogrodach działkowych. Zdaniem sędziów obecna ustawa narusza m.in. prawo do wolności zrzeszania się i równości wobec prawa. Trybunał zakwestionował przepisy zapewniające Polskiemu Związkowi Działkowców pozycję monopolisty w zakresie dostępu do gruntów i zarządzania ogrodami działkowymi. Wejście w życie wyroku zostało odroczone na 18 miesięcy.

13.07.2012

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 20 czerwca 2012 r. w sprawie szczególnych informacji oraz rodzajów dokumentów, jakie jest obowiązany przedstawić cudzoziemiec ubiegający się o wydanie zezwolenia na nabycie nieruchomości (Dz.U. poz. 729)

Rozporządzenie jest aktem wykonawczym do ustawy z dnia 24 marca 1920 r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców. Zastępuje ono dotychczas obowiązujące w tym zakresie rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 kwietnia 2004 r. Rozporządzenie szczegółowo określa okoliczności wskazane we wniosku o wydanie zezwolenia na nabycie nieruchomości oraz rodzaje dokumentów, jakie cudzoziemiec ubiegający się o wydanie zezwolenia jest obowiązany dołączyć do wniosku o wydanie zezwolenia. Wniosek powinien zawierać informacje dotyczące: oznaczenia wnioskodawcy, oznaczenia nabywanej nieruchomości, oznaczenia zbywcy, określenia rodzaju zdarzenia prawnego, na podstawie którego dojdzie do nabycia nieruchomości, oraz źródła pochodzenia środków finansowych na zakup nieruchomości. W przypadku gdy nabycie nieruchomości ma nastąpić na potrzeby wykonywanej działalności gospodarczej lub rolniczej, wniosek musi zawierać także informacje dotyczące planowanego sposobu wykorzystywania nieruchomości, w tym rodzaju planowanych na niej inwestycji.

weszła w życie

Ustawa z dnia 15 czerwca 2012 r. o skutkach powierzania wykonywania pracy cudzoziemcom przebywającym wbrew przepisom na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. poz. 769)

Niniejszą ustawą dokonano nowelizacji ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych. Wprowadzone zmiany dotyczą rozszerzenia katalogu przesłanek wykluczających wykonawców z postępowania o udzielenie zamówienia publicznego. Zamawiający będą mogli wykluczać z postępowania:

- wykonawców będących osobami fizycznymi, które prawomocnie skazano za przestępstwo, o którym mowa w art. 9 lub art. 10 ustawy z dnia 15 czerwca 2012 r. o skutkach powierzania wykonywania pracy cudzoziemcom przebywającym wbrew przepisom na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej – przez jeden rok od dnia uprawomocnienia się wyroku;
- wykonawców będących spółką jawną, spółką partnerską, spółką komandytową, spółką komandytowo-akcyjną lub osobą prawną, których odpowiednio wspólnika, partnera, członka zarządu, komplementariusza lub urzędującego członka organu zarządzającego prawomocnie skazano za przestępstwo, o którym mowa w art. 9 lub art. 10 ustawy z dnia 15 czerwca 2012 r. o skutkach powierzania wykonywania pracy cudzoziemcom przebywającym wbrew przepisom na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej – przez jeden rok od dnia uprawomocnienia się wyroku.

Przestępstwa, o których mowa powyżej, dotyczą powierzania w tym samym czasie wykonywania pracy wielu cudzoziemcom przebywającym bez ważnego dokumentu uprawniającego do pobytu na terytorium RP, powierzania wykonywania pracy małoletniemu cudzoziemcowi bez ważnego dokumentu uprawniającego do pobytu na terytorium RP oraz powierzania wykonywania pracy cudzoziemcowi przebywającemu bez ważnego dokumentu uprawniającego do pobytu na terytorium RP w warunkach szczególnego wykorzystania. Zmiany nie dotyczą zamówień sektorowych.

SIERPIEŃ

3.08.2012

weszła w życie

Ustawa z dnia 28 czerwca 2012 r. o spłacie niektórych niezaspokojonych należności przedsiębiorców, wynikających z realizacji udzielonych zamówień publicznych (Dz.U. poz. 891)

Ustawa określa zasady spłaty przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) niezaspokojonych przez wykonawcę należności głównych przedsiębiorcy, który zawarł umowę z wykonawcą w związku z realizacją zamówienia publicznego na roboty budowlane udzielonego przez GDDKiA, wyłącznie za zrealizowane i odebrane prace.

Ustawa ma zastosowanie do zamówień publicznych, co do których GDDKiA wszczął postępowanie o udzielenie zamówienia i udzielił zamówienia przed jej wejściem w życie, jeżeli zabezpieczenie wykonania umowy nie zostało jeszcze zwrócone wykonawcy. Na podstawie ustawy nie będą natomiast mogły zostać zaspokojone należności, które mogą zostać zaspokojone na podstawie art. 647¹ kodeksu cywilnego. Należności spłacane będą do wysokości równej kwocie zabezpieczenia wykonania umowy, którego udzielił wykonawca (art. 147 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych), a środki pochodzić będą z Krajowego Funduszu Drogowego. Na mocy niniejszej ustawy przedsiębiorca będzie mógł zgłosić GDDKiA należność przysługującą mu od wykonawcy, który zalega z zapłatą za zrealizowane i nieodebrane prace co najmniej 30 dni albo wobec którego ogłoszono upadłość albo sąd oddalił wniosek o ogłoszenie upadłości. W ustawie określono dokumenty, jakie podwykonawcy powinni złożyć do GDDKiA w celu ubiegania się o zwrot należności. GDDKiA sporządzać będzie listę należności, na podstawie której dokonywane będą płatności. W przypadku gdy kwota zabezpieczenia wykonania umowy wniesionego przez wykonawcę nie wystarczy na zabezpieczenie wszystkich należności umieszczonych na liście, należności będą zaspokajane proporcjonalnie do wysokości każdej z nich. Niezaspokojone na podstawie ustawy należności będą mogły być zaspokajane z majątku wykonawcy na ogólnych zasadach. GDDKiA będzie mogła później dochodzić zwrotu wypłaconych pieniędzy od wykonawców.

8.08.2012

weszła w życie

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 lipca 2012 r. w sprawie przetargów oraz rokowań na rozporządzanie nieruchomościami przez parki narodowe (Dz.U. poz. 868)

Rozporządzenie określa tryb i sposób przeprowadzania przetargów oraz rokowań na rozporządzanie nieruchomościami przez parki narodowe. Przetarg może mieć formę przetargu ustnego nieograniczonego lub przetargu pisemnego nieograniczonego. Jeżeli pierwszy przetarg zakończy się wynikiem negatywnym, przeprowadzony zostanie drugi przetarg. Jeżeli również drugi przetarg zakończy się wynikiem negatywnym, dyrektor parku będzie mógł zbyć nieruchomość albo zawrzeć umowę użytkowania, najmu lub dzierżawy nieruchomości w drodze rokowań albo zorganizować kolejne przetargi. Rozporządzenie określa wysokość wadium, która nie może być niższa niż 5% i wyższa niż 20% ceny nieruchomości, o której mowa w ogłoszeniu o przetargu, nie mniejsza niż wartość nieruchomości określona przez rzeczoznawcę majątkowego albo wysokość rocznych opłat z tytułu użytkowania, najmu lub dzierżawy. Rozporządzenie określa także tryb powoływania, skład i sposób działania komisji przetargowej oraz tryb postępowania w przypadku zaskarżenia czynności związanych z przeprowadzeniem przetargu.

10.08.2012
weszło w życie

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 lipca 2012 r. w sprawie utworzenia, organizacji i trybu działania Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego (Dz.U. poz. 856)

Przedmiotem prac Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego będzie stworzenie jednego aktu prawnego rangi ustawowej, który w sposób kompleksowy będzie regulował sprawy dotyczące całego procesu inwestycyjno-budowlanego. Akt ten będzie obejmował zagadnienia dotyczące procesu budowlanego, w tym opiniowanie i uzgodnienia przez inne organy, planowanie przestrzenne, scalenia i podziały gruntów oraz mechanizmy finansowania inwestycji i inne zagadnienia finansowe, takie jak kary i opłaty legalizacyjne. Komisja zostanie utworzona przy ministrze do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej. W jej skład wejdą: przewodniczący, jego zastępca, członkowie w liczbie od 8 do 14 osób oraz sekretarz. Przewodniczącego, zastępcę oraz członków Komisji będzie powoływał i odwoływał prezes Rady Ministrów na wniosek ministra. Będą oni powoływani na okres nie przekraczający czterech lat. W skład Komisji wejdą przedstawiciele nauki oraz osoby posiadające wiedzę z zakresu procesu budowlanego, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz gospodarki nieruchomościami.

24.08.2012
weszła w życie

Ustawa z dnia 28 czerwca 2012 r. o zmianie ustawy o ujawnieniu w księgach wieczystych prawa własności nieruchomości Skarbu Państwa oraz jednostek samorządu terytorialnego (Dz.U. poz. 840)

Nowelizacja wprowadza nowy termin na uzupełnienie przez starostów wykazów nieruchomości Skarbu Państwa oraz jednostek samorządu terytorialnego i przekazanie ich, z wykorzystaniem infrastruktury teleinformatycznej, wojewodom, a także marszałkom województw, wójtom, burmistrzom i prezydentom miast oraz innym niż starostowie organom reprezentującym Skarb Państwa w sprawach gospodarowania nieruchomościami. Termin został wydłużony do 66 miesięcy od daty wejścia w życie nowelizowanej ustawy, tj. od dnia 19 listopada 2007 r. Wydłużony został także, do 72 miesięcy od dnia wejścia w życie nowelizowanej ustawy, termin na złożenie przez uprawnione organy, we właściwych sądach rejonowych, wniosków o ujawnienie w księgach wieczystych prawa własności nieruchomości Skarbu Państwa oraz jednostek samorządu terytorialnego. Taki sam termin dotyczy obowiązku złożenia przez uprawnione organy, do właściwych sądów, wniosków o stwierdzenie nabycia własności nieruchomości przez Skarb Państwa, jeżeli podstawę wpisu własności nieruchomości Skarbu Państwa w księgach wieczystych, zgodnie z przepisami odrębnymi, stanowi orzeczenie sądu stwierdzające nabycie własności nieruchomości z mocy prawa.

Aneta Malan-Wijata

REKLAMA

nowość

Wi-POL

www.wipol.pl

Tel. 22 736 35 75

STUDNIE CHŁONNE

JUŻ W POLSCE !

NORMY I POPRAWKA DO NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (OPUBLIKOWANE 27 CZERWCA – 13 LIPCA 2012 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 14351-1+A1:2010/Ap2:2012 Okna i drzwi – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności	–	2012-06-27	169
2	PN-EN 14064-1:2012 ** Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) w postaci niezwiązanej formowane in situ – Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej, przed ich zastosowaniem	PN-EN 14064-1:2010 (oryg.)	2012-07-06	211
3	PN-EN 14303:2012 ** Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14303:2009 (oryg.)	2012-07-11	211
4	PN-EN 14305:2012 ** Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14305:2009 (oryg.)	2012-07-11	211
5	PN-EN 14306:2012 ** Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby silikonowe (CS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14306:2009 (oryg.)	2012-07-12	211
6	PN-EN 14308:2012 ** Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) i pianki poliizocyanurowej (PIR) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14308:2009 (oryg.)	2012-07-13	211
7	PN-EN 771-4:2012 ** Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego	PN-EN 771-4:2011 (oryg.)	2012-07-04	233
8	PN-EN 998-1:2012 ** Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 1: Zaprawa tynkarska	PN-EN 998-1:2010 (oryg.)	2012-07-08	233
9	PN-EN 998-2:2012 ** Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 2: Zaprawa murarska	PN-EN 998-2:2010 (oryg.)	2012-07-11	233

* Numer komitetu technicznego.

** Norma zharmonizowana (Dyrektywa 89/106/EWG Wyroby budowlane, ogłoszona w dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2011/C 246/1 z 24 sierpnia 2011 r.).

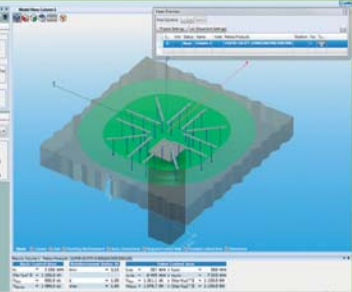
Ap – poprawka krajowa do normy (wynika z pomyłki popełnionej w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej do zbioru Polskich Norm, np. błędy tłumaczenia, lub niemerytorycznych pomyłek powstałych przy opracowaniu normy krajowej, zauważonych po jej publikacji). Poprawki zarówno krajowe (Ap), jak i europejskie (AC) są dostępne do bezpośredniego pobrania (bezpłatnie) z wykorzystaniem wyszukiwarki na stronie www.pkn.pl.

NORMY EUROPEJSKIE I POPRAWKA UZNANE (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKIE NORMY (OPUBLIKOWANE W LIPCU 2012 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT*
1	PN-EN 1467:2012 Kamień naturalny – Bloki surowe – Wymagania (oryg.)	PN-EN 1467:2005	2012-07-02	108
2	PN-EN ISO 12543-6:2011/AC:2012 Szkło w budownictwie – Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe – Część 6: Wygląd (oryg.)	–	2012-07-23	198
3	PN-EN 12697-34:2012 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla (oryg.)	PN-EN 12697-34+A1:2008	2012-07-02	212
4	PN-EN 12697-45:2012 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 45: Badanie sztywności przy rozciąganiu próbek poddanych starzeniu w wodzie (SATS) (oryg.)	–	2012-07-02	212
5	PN-EN 12697-46:2012 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania (oryg.)	–	2012-07-02	212



Download PEIKKO DESIGNER®
www.peikko.com



Projektantom konstrukcji zapewniamy wsparcie techniczne, oferujemy nowoczesne programy obliczeniowe. Peikko - 50 lat doświadczeń z projektów realizowanych w ponad 30 krajach.

REKLAMA

* Numer komitetu technicznego.

AC – poprawka europejska do normy (wynika z pomyłek niemerytorycznych popełnionych w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej, zauważonych po jej opublikowaniu). Jest wprowadzana jako identyczna do zbioru Polskich Norm. Poprawka taka może być również włączona do treści normy podczas jej tłumaczenia na język polski.

+A1; +A2; +A3... – w numerze normy tzw. skonsolidowanej, informuje, że na etapie końcowym opracowania zmiany do Normy Europejskiej do zatwierdzenia skierowano poprzednią wersję EN z włączoną do jej treści zmianą, odpowiednio: A1; A2; A3.

ANKIETA POWSZECHNA

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: www.pkn.pl/ankieta-powszechna.

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

Dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag. Wykaz jest aktualizowany na bieżąco.

Polski Komitet Normalizacyjny, jako członek europejskich organizacji normalizacyjnych, uczestniczy w procedurze opracowywania Norm Europejskich.

Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**).

Uwagi do projektów prPN-prEN należy zgłaszać na specjalnych formularzach. Szablony formularzy, instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej PKN.

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN. W czytelniach PKN (Warszawa, Łódź, Katowice) można również dokonać zakupu projektów. Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych.

Uwagi prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej na adres poczty elektronicznej Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – wpsnbd@pkn.pl.

Janusz Opilka

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

krótko

Polska Architektura 2011

Już po raz czwarty wortal Sztuka-Architektury.pl zorganizował plebiscyt Polska Architektura XXL podsumowujący najważniejsze osiągnięcia i wydarzenia polskiej architektury minionego roku. Nominowanych zostało niemal 50 obiektów i wydarzeń.

W kategorii „Kultura i nauka” zwycięzcą został gmach Centrum Informacji Naukowej i Biblioteka Akademicka (CINIbA) w Katowicach zaprojektowany przez architektów z pracowni HS99 (fot. 1). Za najlepszą realizację w kategorii „Dom i mieszkanie” jurorzy uznali zespół mieszkaniowy 19 Dzielnica w Warszawie autorstwa biura JEMS Architektki.

W kategorii „Nowe i stare” wybór jurorów padł na tymczasową siedzibę Muzeum Współczesnego Wrocław, na której potrzeby VROA Architektki i Ch+ Architektki wykonali projekt adaptacji schronu z lat 40. XX w. Wśród budynków biurowych i przemysłowych największe uznanie jury wzbudziły dwa obiekty: Komin73, czyli biuro pracowni projektowych



Fot. Zalewski Architecture Group

przy ul. Mińskiej 25 w Warszawie, autorstwa pracowni: Projekt Praga, Super Super i WWAA oraz siedziba firmy Pol-Aqua w Warszawie zaprojektowana przez biuro Hermanowicz Rewski Architekci. Dwa równorzędne pierwsze miejsca w kategorii „Ekologia” zajęły: demonstracyjny dom pasywny pod Złotowem zaprojektowany przez Emilię Durkę-Zielińską i Walentego Durkę z biura Dom Architektów oraz siedziba firmy FIS SST w Gliwicach autorstwa pracowni Zalewski Architecture Group (fot. 2). W kategorii obiektów sportowych laur przypadł w udziale stadionowi PGE Arena w Gdańsku zaprojektowanemu przez konsorcjum firm RKW Rhode Kellermann Wawrowsky Architekci i HPP International Planungsgesellschaft mbH. Tytuły najlepszych w kategorii „Przestrzeń publiczna i transport” przypadły: Parkowi Odkrywców przy Centrum Nauki Kopernik w Warszawie zaprojektowanemu przez RAR2 Laboratorium Architektury oraz Wieży Kontrolni Ruchu Lotniczego w Łodzi autorstwa biura Szczesniak Denier Architekci. Spośród architektonicznych wydarzeń największą uwagę jurorów wzbudziły kolejne zamieszanie wokół budowy Muzeum Sztuki Nowoczesnej w Warszawie, największą nadzieją zaś jest w ich oczach Dom-arka Roberta Koniecznego w Brennej.



1

Fot. HS99

Eurokody projektowania konstrukcji obciążonych pożarem – cz. II

mgr inż. Witold Ciołek

Projektowanie konstrukcji z betonu

Norma PN-EN 1992-1-2:2008 dotycząca projektowania konstrukcji betonowych narażonych na ogień powinna być stosowana łącznie z częścią 1-1 tego Eurokodu, gdyż podano w niej tylko wymagania uzupełniające do wymagań określonych dla konstrukcji niezagrażonych pożarem.

W rozdziale 3 podano właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe oraz fizyczne betonu i stali zbrojonej i sprężającej w wysokich temperaturach. Norma dopuszcza (rozdział 4) projektowanie na podstawie danych tabelarycznych, uproszczonych metod obliczeniowych lub metod zaawansowanych symulujących zachowanie się elementów lub całej konstrukcji w pożarze. Dla ułatwienia obliczeń podano wykresy i wzory na ubytek wytrzymałości charakterystycznej betonu i stali w stosunku do ich wytrzymałości w temperaturze normalnej. W rozdziale dotyczącym projektowania według danych tabelarycznych użytkownik znajdzie zalecenia do wymiarowania przekrojów (minimalnej odległości prętów zbrojeniowych), tablice danych do projektowania słupów, ścian, belek w zależności od ich wymaganej odporności ogniowej.

W załącznikach znajdują się: wykresy (profile, izotermy) rozkładu temperatury w przekrojach płyt, belek i słupów w funkcji ich odporności ogniowej, uproszczona metoda obliczeń, tzw. metoda izotermy 500°C, oraz tablice do projektowania słupów

z uwzględnieniem wybočenja w warunkach pożarowych.

Użytkownicy tej normy powinni pamiętać, że podane w załączniku C tablice od C.1 do C.9 wybočenja słupów są błędne i nie mogą pominąć dwu istotnych poprawek do tej normy, tj. PN-EN 1992-1-2:2008/AC:2008 i PN-EN 1992-1-2:2008/Ap1:2010, opublikowanych oddzielnie. Pierwsza liczy 7 stron i koryguje zapisy w 79 miejscach normy, druga zawiera właśnie skorygowane tabl. C.1–C.9.

Projektowanie konstrukcji stalowych

W normie PN-EN 1993-1-2:2007 odnoszącej się do obliczania konstrukcji stalowych w pożarze podano wymagania uzupełniające do wymagań dla konstrukcji nienarażonych na ogień oraz określono właściwości mechaniczne i fizyczne stali konstrukcyjnej w temperaturze do 1200°C. Normę tę należy stosować wraz z PN-EN 1993-1-1 oraz z innymi częściami tego Eurokodu. Podano w niej zalecenia obliczania nośności elementów rozciąganych oraz ściskanych z uwzględnieniem wybočenja (słupów) i belek w zależności od klasy przekroju. Omówiono metodę oceny przyrostu temperatury w elementach stalowych o różnym przekroju, nieosłoniętych oraz z izolacją ogniochronną.

W załącznikach projektanci znajdą dane umożliwiające uwzględnianie wzmocnienia stali w temperaturach do 400°C oraz rozbudowany załącznik określania przepływu ciepła ze strefy

rozgorzałego pożaru do zewnętrznych elementów stalowych, słupów i belek nieogarniętych płomieniami, ogarniętych częściowo lub całkowicie, różnie usytuowanych względem otworów. Podano także właściwości mechaniczne i fizyczne stali nierdzewnych oraz metody oceny nośności połączeń spawanych lub na śruby, poddanych działaniu ognia.

Również w tym przypadku projektanci muszą brać pod uwagę błędy w normie i konieczność uwzględnienia poprawek opublikowanych przez PKN oddzielnie, tj. PN-EN 1993-1-2:2007/AC:2009 i PN-EN 1993-1-2:2007/Ap1:2009. Bez tych dokumentów nie jest możliwe ani odnalezienie błędów we wzorach, najczęściej empirycznych, ani bezbłędne obliczenie konstrukcji.

Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych

Norma PN-EN 1994-1-2:2008 uzupełnia wymagania części 1-1 na wypadek pożaru. Z tego względu pierwszej normy nie da się stosować bez drugiej. Konstrukcja zespolona to według PN element złożony ze sztywnego kształtownika stalowego obetonowanego w całości lub częściowo. Zespolenie obu materiałów musi być trwałe – nie powinno nastąpić ani ich oddzielenie, ani wzdłużny poślizg w ich styku zarówno w warunkach normalnych, jak i w ogniu. Do zespolenia służą łączniki przyspawane do elementów stalowych i zabetonowane. Istnieje kilka odmian konstrukcji zespolonych

i wariantów zespolenia betonu ze stalą. Z elementów zespolonych wykonuje się: belki, słupy, płyty stropowe, ramy i węzły. Płyty zespolone to najczęściej warstwa betonu ułożona na blachach fałdowych, które w czasie betonowania pełnią funkcję szalunku, a po stwardnieniu betonu stają się zbrojeniem rozciągającym. Współpraca betonu z blachą jest osiągnięta przez nacięcia blachy, deformację fałd, przyspawane łączniki. Słupy zespolone to także kształtowniki obetonowane lub rury o przekrojach prostokątnych albo kołowych wypełnione betonem.

W normie PN-EN 1994-1-2:2008 przedstawiono typowe przykłady konstrukcji zespolonych i określono również gatunki stali, do których mogą być stosowane te metody. W rozdziale 3 określono właściwości mechaniczne i termiczne stali konstrukcyjnej (również w łączniku) oraz betonu zwykłego i lekkiego. Norma dopuszcza projektowanie i sprawdzanie konstrukcji na podstawie danych tabelarycznych dla określonych typów elementów, zaleca też stosowanie prostych lub zaawansowanych modeli obliczeniowych. W tablicach podano, w zależności od wymaganej odporności ogniowej, minimalne wymiary przekrojów belek zespolonych z kształtownikiem częściowo obetonowanym oraz słupów zespolonych z kształtownikiem całkowicie obudowanym lub wykonanych z profili zamkniętych wypełnionych betonem.

Norma podaje zasady zastosowania prostych modeli obliczeniowych w projektowaniu odporności ogniowej niezabezpieczonych i zabezpieczonych płyt zespolonych na blachach profilowanych oraz obliczania belek zespolonych nieobetonowanych, częściowo obetonowanych i słupów zespolonych. Bardzo pomocny może być rozdział odnoszący się do kształtowania szczegółów konstrukcyjnych, takich jak: obetonowanie stalowych belek, połączenie zespolonych belek ze słupami przy różnym stopniu obetonowania.

W łącznikach zamieszczono informacje dotyczące odkształcalności betonu na kruszywie krzemianowym w temperaturze do 1200°C, model obliczania odporności ogniowej niezabezpieczonych płyt zespolonych i belek narażonych na działanie ognia od dołu (na blachę profilowaną), sposób obliczania odporności ogniowej słupów częściowo obetonowanych z uwzględnieniem wybożenia oraz podano prosty model obliczania profili stalowych wypełnionych betonem.

Konstrukcje drewniane

O projektowaniu konstrukcji drewnianych zagrożonych pożarem traktuje norma PN-EN 1995-1-2:2008. Przewidziana jest do łącznego stosowania z częścią 1-1. Do drewnianych Eurokod 5 zalicza konstrukcje wykonane z drewna litego, klejonego warstwowo oraz z materiałów płytowych produkowanych na bazie drewna. Do materiałów tych, zwanych drewnopochodnymi, należą takie, jak: sklejka, fornir klejony warstwowo, płyty drewnopochodne, płyty wiórowe płaskoprasowane (np. trójwarstwowe), płyty pilśniowe twarde, półtwarde itp. wyroby.

Projektowanie konstrukcji drewnianych pod względem pożarowym ma w odróżnieniu od konstrukcji z innych materiałów kilka osobliwości, główną jest palność drewna i materiałów drewnopochodnych, a więc samych konstrukcji nośnych. W czasie działania pożaru powierzchnie drewniane bezpośrednio narażone na działanie ognia ulegają zwęglaniu, wskutek czego maleje przekrój elementu i tym samym jego nośność. Głębokość warstwy zwęglonej zależy od czasu oddziaływania pożaru i prędkości zwęglania. Norma zaleca odliczać od przekroju warstwę zwęgloną, a jej głębokość ustalać na podstawie izotermi 300°C. W normie podano zalecenia do obliczania grubości warstwy zwęglonej dla kilku różnych przekrojów poddanych działaniu płomienia na

powierzchnie zabezpieczone i niezabezpieczone okładzinami ochronnymi, materiałami izolacyjnymi lub innymi elementami konstrukcyjnymi.

W rozdziale dotyczącym metod obliczania nośności norma podaje zasady uproszczonego określania parametrów przekroju przez odejmowanie warstwy drewna zwęglonego oraz reguły uproszczonych obliczeń części składowych: belek, słupów, usztywnień, zestawów ściennych i stropowych oraz łączników i różnych rodzajów złączy.

W łącznikach projektanci znajdują wskazania do określania prędkości i głębokości zwęglania drewna w pożarze parametrycznym, omówienie zaawansowanej metody obliczeń oraz metodę obliczania nośności belek, słupków i stropów z przestrzeniami pustymi lub wypełnionymi całkowicie izolacją z wełny mineralnej lub szklanej. Oddzielny łącznik pomoże ocenić metodą uproszczoną izolacyjność zestawów ściennych i stropowych.

Do tej normy została opublikowana poprawka PN-EN 1995-1-2:2008/AC:2009, która koryguje istotne błędy w treści normy.

Konstrukcje murowe

Do analizy konstrukcji murowych poddanych działaniu pożaru służy PN-EN 1996-1-2:2010. W normie tej sprecyzowano wymagania odnoszące się do projektowania zbrojonych i niezbrojonych elementów murowych w temperaturze pożarowej. Podano w niej wymagania zmodyfikowane lub uzupełniające w stosunku do wymagań sformułowanych w części 1-1. Część pożarowa jest przewidziana do stosowania łącznie z częściami 1-1, 2 i 3. Przez konstrukcję murową w normie PN-EN 1996-1-1 rozumie się mury wykonane z elementów drobnowymiarowych: ceramicznych, silikato-owych, betonu kruszynowego, betonu komórkowego, kamienia naturalnego i sztucznego.

Rozdział 3 zawiera właściwości wytrzymałościowe, odkształceniowe

oraz ciepłe elementów murowych w wysokiej temperaturze. Podaje też procedury projektowania ścian o wymaganej odporności ogniowej, z różnieniem na ściany nośne, nienośne, oddzielające i inne. W wymaganiach konstrukcyjnych podano zalecane rozwiązania połączeń ścian z innymi elementami konstrukcyjnymi, ścian z bruzdami i wnękami oraz z instalacjami rurowymi i kablowymi.

W normie zamieszczono pięć załączników. Dużą wartość praktyczną ma wielostronicowy (33) załącznik B, w którym zamieszczono tabelaryczne zestawienie parametrów ścian murowanych (z różnych materiałów przy użyciu różnych zapraw) dla założonej odporności ogniowej (od REI 30 do REI 240). Jest to materiał łatwy do zastosowania: na jego podstawie można określić odporność ogniową ściany istniejącej lub dobrać jej konstrukcję, wymiary i materiały tak,

aby uzyskać wymaganą odporność ogniową. Odporność ogniową prostych konstrukcji nieujętych w tym załączniku można obliczyć metodą uproszczoną (załącznik C) lub zaawansowaną (załącznik D). Pożyteczną funkcję może spełnić załącznik E z przykładami połączeń ścian murowanych ze stropem, ścian murowanych ze ścianą betonową lub z konstrukcją stalową.

Trzeba też koniecznie pamiętać, że **zamieszczony w normie cały załącznik B oraz kilka rysunków w załączniku D są błędne** i powinny być zastąpione wydrukowaną przez PKN oddzielnie 40-stronicową poprawką PN-EN 1999-1-2:2010/AC:2011, która wprowadza siedem zmian w normie, koryguje cały błędny załącznik B oraz zastępuje błędne rysunki w załączniku D.

Konstrukcje aluminiowe

Do projektowania konstrukcji aluminiowych ze względu na warunki pożarowe jest przewidziana norma PN-EN 1999-1-2:2007. Jest to jedyna część pożarowa dostępna nadal w języku oryginału, zresztą do niedawna wszystkie części Eurokodu 9 były dostępne w tej wersji językowej. Obecnie PKN/KT 128 pracuje nad tłumaczeniem norm – opracował już polską wersję PN-EN 1999-1-1:2011, której zastosowanie jest nieodzowne wraz z częścią pożarową. Zawartość i układ PN-EN 1999-1-2 są podobne do wszystkich części pożarowych, a to

oznacza, że i metodyka projektowania jest analogiczna.

W normie podano wymagania, które konstrukcja ze stopów aluminium powinna spełniać dodatkowo w warunkach pożaru. Rozdział 3 zawiera właściwości mechaniczne stopów poddanych działaniu temperatury do 550°C w czasie dwóch godzin. W rozdziale 4 podano zalecenia dotyczące obliczania odporności ogniowej konstrukcji bez i z izolacją ogniochronną oraz elementów osłoniętych ekranami cieplnymi.

Do oceny zachowania elementów i konstrukcji w pożarze norma zaleca stosować proste lub zaawansowane modele obliczeniowe oraz wykorzystywać badania. Przez proste modele norma rozumie obliczenia pojedynczych elementów na podstawie klasycznych założeń przy nominalnej krzywej temperatura–czas, z uwzględnieniem równomiernego lub nierównomiernego rozkładu temperatury na długości elementu. W metodach zaawansowanych zaleca się modelować rzeczywisty przebieg pożaru.

W normie sformułowano ogólny warunek na nośność przekrojów aluminiowych w warunkach pożarowych oraz podano jego interpretację dla elementów rozciąganych, belek o przekrojach różnych klas, belek narażonych na zwichrzenie, ścinanie oraz dla słupów z uwzględnieniem wybożenia – podano zalecenia do wyznaczania długości wybożeniowych. Projektanci znajdą w normie tablice wskaźników ekspozycji elementów aluminiowych niezabezpieczonych i z izolacją ogniochronną. W załączniku A podano właściwości mechaniczne i termiczne stopów innych niż wymienione w części 1-1, a w B – zalecenia do uwzględniania wpływu ciepła z pomieszczenia objętego ogniem na elementy konstrukcyjne zlokalizowane w jego pobliżu. Jest to załącznik podobny do załącznika B dla konstrukcji stalowych.

REKLAMA

OPEN BIM™
Ponadczasowe projektowanie. Jeden model dla wszystkich programów.

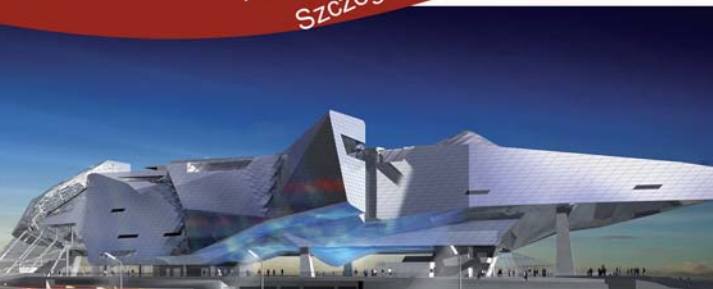
NEMETSCHek Frilo
Programy kalkulatory do obliczeń inżynierskich. Dla każdego projektanta.

Scia Engineer
Eurokody bez granic. Załączniki dla wszystkich krajów EU.

Allplan
Architektura i inżynieria. Ponad 60 interfejsów.

KGE
ul. Annopol 3
Warszawa
☎ 22 519 0110
biuro@kge.pl
www.kge.pl
YouTube /kgecad
Facebook /kgecad

Oferta Specjalna!
Frilo. B2 Wymiarowanie zbrojenia - 1 EUR!
Scia Engineer - 40% rabatu!
Allplan - już od 131,46 miesięcznie!
Szczegóły: www.kge.pl/promocje



Quiet home or how to ensure the acoustic comfort in a building

We are **exposed to** noise nuisance almost on a daily basis. It is no wonder that, when we come home, we are longing for a bit of quiet and peace. Whether we live in a modern apartment, a **block of flats built of large prefabricated concrete panels** or a house outside the city, we all want to enjoy acoustic comfort **within our own four walls**.

First of all, good acoustics in a building means its protection against two types of sounds, that is **airborne** and **impact sounds**. The former, typically that of occupants' voices, TVs, stereos or passing traffic, is transmitted to our ears through the air. The latter travels through solid building materials and includes, for instance, heavy footsteps on the floor, **door slams**, as well as plumbing and mechanical equipment vibrations.

Of course, the building's acoustics should be planned as early as at the stage of its design and construction. It is important to provide **sound insulation** for **building partitions**, which involves using appropriate materials and technologies.

■ **Walls.** The heavier and more complex the wall, the higher its sound insulation level. Thick and massive walls – made of ceramic, **sand-lime** or concrete **blocks** – don't vibrate easily, which, in the end, helps to minimize noise transmission. As far as a **drywall** is concerned, one may consider to enhance its acoustic parameters by installing extra layers of drywalls, at the same time applying a sound-absorbing material such as **fiberglass**, **rockwool** or **polyurethane foam**.

■ **Floors.** Fundamentally, **polystyrene foam** put under the **concrete floor slab** should solve the problem of impact noise. One may also use soft materials on the floor above

so that they absorb the sound waves bouncing off hard surfaces. An example might be a **carpet with foam-rubber padding**.

■ **Windows.** Replacing single **panes** with double-paned windows can increase the protection against excess noise from outside your home by up to 20 per cent.

■ **Doors.** A solid entry door, made of heavy wood (i.e. oak), is a great sound barrier; **foam insulating tape** fitted inside the door frame will shut out noise even more.

Unfortunately, proper sound insulation is often **push into the background** when designing the building, and changes made later on may appear costly and require a lot of work. Nevertheless, to improve acoustics in your house a little bit, you can resort to some cheap and easy ways. The matter in question is the use of **soundproof** materials, which are soft, **rough**, perforated, or **pleated**. In fact, every room should contain things that dampen sound waves, including carpets, curtains in the windows, **upholstered furniture**, pot plants and many other home decorations.

Undoubtedly, achieving optimal sound insulation takes a little work. However, when you can finally relax in a quiet room and enjoy a good book, you know it was well worth the effort. After all, **silence is golden**.

Tłumaczenie na str. 54

Magdalena Marcinkowska |

GLOSSARY:

exposed to – narażony na

block of flats built of large prefabricated concrete panels

– blok z wielkiej płyty

within four walls – w czterech ścianach

airborne sound – dźwięk powietrzny

impact sound – dźwięk uderzeniowy

door slam – trzaśnięcie drzwiami

sound insulation – izolacja akustyczna

building partition – przegroda budowlana

sand-lime block – cegła silikatowa

drywall (also plasterboard,

wallboard) – ściana/płyta

gipsowo-kartonowa

fiberglass – włókno szklane

rockwool – wełna mineralna

polyurethane foam – pianka

poliuretanowa

polystyrene foam (also

Styrofoam®) – styropian

concrete floor slab – wylewka

budowlana

carpet with foam-rubber

padding – wykładzina podłogowa na gąbce

pane – szyba

foam insulating tape – piankowa taśma uszczelniająca

to push sth into the background

– spychać coś na margines

soundproof – dźwiękochłonny

(materiał); dźwiękoszczelny (ściana, pomieszczenie)

rough – chropowaty

pleated – pofałdowany

upholstered furniture – meble

tapicerowane

silence is golden – milczenie

(cisza) jest złotem



Rewitalizacja Grodziska Mazowieckiego

www.

Kontrakt o wartości 17,7 mln zł brutto został zrealizowany w ciągu 13 miesięcy przez firmę Skanska. Inwestorem prac była Gmina Grodzisk Mazowiecki. Odrestaurowano i przebudowano zabytkową willę „Radogoszcz”, w której mieści się teraz galeria etnograficzna. Przeprowadzono rewaloryzację parku imienia Skarbków przy ulicy Bartniaka oraz przebudowano Stawy Goliań.



Muzeum firmy Schöck

www.

Schöck, producent systemów do izolacji termicznej i akustycznej budynków, obchodzi swoje 50. urodziny. Z tej okazji w głównej siedzibie przedsiębiorstwa w Baden-Baden powstało muzeum prezentujące historię firmy. Można tam obejrzeć 7 interaktywnych wystaw tematycznych rozmieszczonych na 120 m².



Fot. Wikipedia

Drogi w kujawsko-pomorskim

7 mln zł dotacji zarząd województwa kujawsko-pomorskiego przyznał na modernizację 80 km dróg dojazdowych do gruntów rolnych. Pieniądze otrzyma 87 gmin, przy czym najwięcej gminy: Kruszwica – 279 tys. zł na modernizację drogi w Ostrówku oraz Osiek – 176 tys. zł na drogę w Kretkach Dużych. Modernizacja, która ma się odbyć jeszcze w tym roku, obejmie położenie utwardzonej nawierzchni, wykonanie zjazdów na pola uprawne i odwodnienie dróg.

Źródło: inzynieria.com

Nowa inwestycja ABB

www.

Firma ABB zainwestuje w Polsce około 30 mln USD, budując w Łodzi nowy zakład podzespołów do transformatorów mocy oraz transformatorów rozdzielczych. Zakład o powierzchni 10 000 m² zostanie ukończony w połowie 2013 r.



Hotel Campanile w Bydgoszczy

Firma Eiffage Budownictwo Mitex zbuduje Hotel Campanile w Bydgoszczy przy ulicy Jagiellońskiej. Powierzchnia obiektu: 3580 m². Termin zakończenia prac to czerwiec 2013 r. Inwestorem jest LWHP Poland, a operatorem zostanie Louvre Hotels Group.



Multifunkcyjne szczypce MultiCutter

www.

Firma NWS zaprezentowała najnowsze szczypce do zdejmowania izolacji MultiCutter 3 w 1. Przyrząd jest połączeniem trzech narzędzi: obcinaczek bocznych, nożyka do zdejmowania izolacji z kabla o dużej średnicy oraz szczypiec do zdejmowania izolacji z kabla o małej średnicy. Dostępny także w wersji do pracy pod napięciem 1000V. Dystrybutor: Lange Łukaszuk s.j.



Budowa „mostu energetycznego”

www.

Spółka PSE Operator SA otrzymała pozwolenie na budowę odcinka linii elektroenergetycznej 400 kV Narew – Ostrołęka o długości ponad 5,6 km na terenie gminy Poświętne. To część tzw. mostu energetycznego Polska – Litwa. Ma być także przebudowana linia 400 kV na odcinku linii Miłosna – Narew długości 1,7 km. Cała linia Narew – Ostrołęka ma mieć ok. 80 km i powstać do końca 2014 r.

Źródło: PAP



Centrum Innowacyjności Baumit

www.

Otwarto nowoczesne centrum badawczo-rozwojowe firmy Baumit w Wopfing w Austrii. W ciągu ostatnich 18 miesięcy zainwestowano tam 6,5 mln euro. Dział badawczo-rozwojowy firmy będzie dysponował ponaddwukrotnie większą przestrzenią – 3000 m².



Orlik w Żółwinie

www.

W Żółwinie (gmina Brwinów) został oddany do użytku kompleks boisk „Moje boisko – Orlik 2012”. Na inwestycję wartą ponad 1,4 mln zł udało się uzyskać dotację Ministra Sportu i Turystyki (333 tys. zł), Marszałka Województwa Mazowieckiego (333 tys. zł) oraz ze środków PROW (450 tys. zł).



Weber przyjazny środowisku

Glina wydobywana w Gniewie jest podstawowym materiałem do wyrobu keramzytu przez firmę Weber. Po pozyskaniu surowca, każdy wykorzystany fragment kopalni jest przez firmę poddawany rekultywacji, a następnie rewitalizowany poprzez obsianie zbożem lub trawą. Tereny są rekultywowane dużo szybciej niż nakazuje ustawowy termin 5 lat od zakończenia wydobycia surowca. Firma przywróciła wartości użytkowe już ponad 42 ha ziemi.



Biurowiec Green Day we Wrocławiu

Skanska Property Poland rozpoczyna realizację nowoczesnego i funkcjonalnego kompleksu biurowego klasy A, zaprojektowanego i realizowanego w zgodzie z polityką zrównoważonego budownictwa. Całkowita powierzchnia najmu w siedmiokondygnacyjnym budynku to 15 930 m². Zakończenie budowy planowane jest na I kwartał 2014 r. Projekt architektoniczny: Maćków Pracownia Projektowa.

Autodesk BIM 360

Zestaw usług opartych o przetwarzanie w chmurze, który zapewnia dostęp do informacji projektowych w dowolnym czasie i miejscu przez cały cykl życia projektu. Oprogramowanie jest kompatybilne z rozwiązaniami do BIM zawartymi m.in. w pakietach Autodesk Building Design Suite i Autodesk Infrastructure Design Suite.



CH Wzgórze w Gdyni

Nowo budowane centrum handlowe będzie jednym z bardziej imponujących w Polsce – większym od Galerii Bałtyckiej i porównywalnym z warszawskimi Złotymi Tarasami. Wyzwanie wkomponowania w panoramę Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego obiektu o powierzchni 70 tys. m² podjęła firma RD bud. Inwestor: Mayland Real Estate sp. z o.o. Budżet projektu: prawie 150 mln euro. Zakończenie prac jest planowane na III kwartał 2013 r.



Innowacyjny system montażu płyt kartonowo-gipsowych

Spółka Michnosystem opracowała, opatentowała i produkuje bezodpadowy system montażu płyt kartonowo-gipsowych, OSB i innych. Działa on w oparciu o stabilizatory w kształcie talerzyków, które łączą ścianę lub podłogę z montowaną płytą gipsową. Płyta gipsowa nie styka się z podłożem, a naprężenia murów równomiernie rozkładają się na poszczególne talerzykowe stabilizatory.



Dofinansowanie linii kolejowej Warszawa – Gdynia

Modernizacja linii kolejowej z Warszawy do Gdyni, która liczy ok. 350 km długości, została podzielona na kilka obszarów inwestycyjnych. Dofinansowanie w wysokości blisko 1,4 mld zł obejmuje modernizowany od 2011 r. odcinek o długości 103 km między Szymanowem a Zajązdkowem Lubawskim.



Soudafoam Maxi Express

Nowa szybko utwardzalna, wysokowydajna poliuretanowa piana pistoletowa, przeznaczona do aplikacji w wyjątkowo trudnych warunkach klimatycznych – wysokiej temperaturze, a zarazem niskiej wilgotności. Produkt wyróżnia bardzo krótki czas obróbki (szybkie naskórkowanie i utwardzanie w przekroju), wydajność i regularność struktury.



Nowa wersja Scia Engineer i Allplan

Firma KGE Nemetschek Partner wprowadziła na rynek innowacyjne rozwiązania wspomagające proces projektowania w Allplan. Nowa wersja programu Scia Engineer pozwala na analizę wszystkich rodzajów konstrukcji ze stali, żelbetu, drewna, konstrukcji zespolonych, sprężonych i konstrukcji wielomateriałowych wg Eurokodów. Szczegóły na www.kge.pl.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

 www.inzynierbudownictwa.pl

WIĘCEJ NA www.inzynierbudownictwa.pl

Polski debiut wózka nawisowego **Doka CFT**

mgr inż. **Justyna Beczkowicz**

Metoda nawisowa jest jednym z najbardziej skomplikowanych i efektywnych sposobów budowy mostów. W zależności od wznoszonej konstrukcji oraz długości taktów, można osiągnąć nawet kilkudniowy cykl robót. Wszystko z zachowaniem niezwykle restrykcyjnych norm bezpieczeństwa, od ochrony osobistej pracowników, przez pomosty robocze, zintegrowane drabiny i obarierowanie do zabezpieczenia samej konstrukcji deskowań oraz maszyn.

Na tle Europy Zachodniej Polska wypada ubogo pod względem ilości autostrad i dróg ekspresowych. Idzie za tym również niewielka liczba mostów i przepraw przez przeszkody wodne. W ostatnich latach dzięki boomowi na inwestycje infrastrukturalne rozpoczęło się wiele nowych projektów drogowych. Jednym z nich jest kolejny etap budowy autostrady A4 – odcinek od węzła Tarnów Krzyż do węzła Dębica Pustynia. Znajduje się tam też most na rzece Wiśloce – E118. Cała estakada jest wykonywana metodami: tradycyjną, nasuwania podłużnego, a przeszło nurtowe – metodą nawisową.

Generalny wykonawca, firma Karmar S.A., biorąc pod uwagę ogromne doświadczenie oraz wiele prestiżowych obiektów referencyjnych w całej Europie, zaprosiła do współpracy firmę Doka. Wózek Doka CFT (cantilever forming traveler) do metody nawisowej jest uznanym na świecie, bezpiecznym modułowym systemem do budowy mostów.

Wieloletnie doświadczenie

Referencji nie trzeba szukać daleko. W 2010 r. zakończono budowę mostu w Austrii, niedaleko Krems. Imponująca estakada nad Dunajem w miejscowości Traismauer została wybudowana metodą nawisową przez firmę Alpine Bau GmbH za pomocą dwóch par wózków nawisowych firmy Doka. 356 m mostu o przekroju skrzynkowym jednokomorowym zostało wykonane w 118 taktach, po 5,2 m długości każdy.

Doskonale opinie zebraliśmy również podczas budowy przeprawy na Słowacji w miejscowości Nitra. Wspomniany 1165-metrowy most był częścią budowy odcinka autostrady pomiędzy Nitrawą a Bańską Bystrzą.

Wózek do metody nawisowej

Wózek CFT jest wyjątkowo efektywnym i optymalnym systemem do wznoszenia mostów. Zarówno wózek, jak i zintegrowane deskowanie dostarczane są przez firmę Doka, co pozwala na ich optymalne dopasowanie. Modułowa konstrukcja ułatwia elastyczne dopasowanie do prostych, ukośnych i wielokomorowych przekrojów skrzynkowych. Wózek jest rozwiązaniem systemowym, dzięki czemu nie ma potrzeby produkcji elementów specjalnych, a całość dostępna jest na życzenie w magazynie Doka.

Sam wózek składa się z czterech głównych części: nadbudowy, zewnętrznego i wewnętrznego deskowania oraz rusztu dennego. Nadbudowa jest stalowym



Fot. 1 | Most w Dębicy

rusztem zakotwionym do płyty mostu. Stanowi główną konstrukcję wózka, do której przymocowywane jest zewnętrzne oraz wewnętrzne deskowanie oraz podwieszany jest ruszt denny. Wspomniany ruszt składa się ze stalowych kształowników i ma za zadanie przenieść ciężar wylewanego betonu. Zewnętrzne deskowanie podwieszane jest do konstrukcji nadbudowy, częściowo oparte o dolny ruszt modeluje konstrukcję środników i wsporników. Deskowanie wewnętrzne natomiast składa się z deskowania skrzynek mostu wraz z wewnętrznymi elementami do przemieszczania. Zarówno deskowanie zewnętrzne, jak i wewnętrzne może znajdować się w dwóch pozycjach: pozycji do betonowania lub pozycji do przemieszczania wózka do następnego taktu. Na każdym poziomie konstrukcji znajdują się zintegrowane pomosty robocze z drabinami, aby zapewnić pracownikom jak najbezpieczniejszą i najszybszą pracę. Cały wózek przemieszczany jest z jednego taktu na drugi przy pomocy systemu hydraulicznego.



Fot. 2 | Most w Nitrze



Łatwy montaż i bezpieczna praca

Budowę ustroju mostu w metodzie nawisowej rozpoczyna się od zabetonowania na podporze segmentu startowego. Do płyty tego odcinka kotwione są stalowe kształtowniki, po których będzie się przemieszczała na rolkach nadbudowa wózka. Następnym krokiem jest złożenie stalowych ram konstrukcji oraz deskowania wsporników mostu. Kolejno podwieszany jest ruszt denny wraz z deskowaniem i pomostami roboczymi oraz reszta deskowania zewnętrznego. Mając już cały szkielet zewnętrzny, w kolejnym kroku wykonuje się stalowe elementy służące do przemieszczania deskowania wewnętrznego i samo deskowanie. Na sam koniec podwieszane są konsole i pomosty robocze. Betonowanie mostu w każdym takcie odbywa się w czterech etapach: najpierw betonowana jest dolna część skrzynki, następnie jej boczne ściany, wsporniki i główna część płyty mostu.

Doka nad Wisłoką

Budowana w Dębicy estakada z betonu sprężonego ma długość 1350 m, z czego 120 m stanowi prześło nurtowe. Konstrukcja nośna w przekroju poprzecznym ma układ skrzynkowy dwukomorowy o wysokości 2,5 m oraz szerokościach 18 m i 21 m.

Za projekt ze strony Doki odpowiedzialny jest cały zespół pracowników od przedstawicieli handlowych opiekujących się budową, przez projektantów z centrali firmy w Amstetten, aż po Project Managera dbającego, aby budowa przebiegała szybko i efektywnie. Jako dostawca odpowiedzialni jesteśmy za przygotowanie koncepcji deskowania, projektu i obliczeń statycznych, jak również za przeprowadzenie szkoleń dla pracowników oraz doradztwo na placu budowy.

Na początku stycznia 2012 r. przyjechały pierwsze elementy wózka i deskowania.

Większość elementów szalunków została zmontowana w filii firmy w Siemianowicach Śląskich i dostarczona w całości na plac budowy. Wydelegowany zespół specjalistów z Austrii nadzorował montaż całej konstrukcji na budowie i jej rozruch.

Wózek Doka CFT w jednym takcie pokonuje od 3,2 do 4,8 m. Założono wykonanie obiektu w 14 taktach wraz ze zwornikiem. Kierownictwo budowy jest usatysfakcjonowane tempem prac i utrzymaniem założonego tygodniowego cyklu. Wraz z postępem robót takty udaje się wykonywać nawet w odstępach 5-dniowych.

Wykonawca jest bardzo zadowolony ze współpracy. Po 10 taktach nadal nie ma potrzeby wymiany sklejk – Karmar wciąż otrzymuje bardzo dobrej jakości odcisk betonu. Bardzo pozytywne opinie zebrał również sam wózek. Łatwość jego przemieszczania, precyzja ustawiania oraz szybkość obsługi były zaskoczeniem dla kadry zarządzającej i pracowników, którzy mają doświadczenie z podobnym osprzętem innych firm.

Kropla w morzu inwestycji

Most nad Wisłoką jest pierwszym mostem wykonywanym metodą nawisową przez firmę Doka w Polsce, jednak jest tylko jednym z wielu innych, na których nasze wózki pracowały i pomagały w odniesieniu sukcesu. Viaducto de Teror na wyspie Gran Canaria w Hiszpanii, Most Devil's Slide w San Francisco w Stanach Zjednoczonych czy most nad Drawą pod Ptujem w Słowenii to tylko niektóre z pozostałych obiektów wykonanych za pomocą tego wózka.



Doka Polska Sp. z o.o.

ul. Bankowa 32

05-220 Zielonka

tel.: +48 22 771-08-00

fax: +48 22 771-08-01

www.doka.pl



Fot. 3 | Most w Traismauer

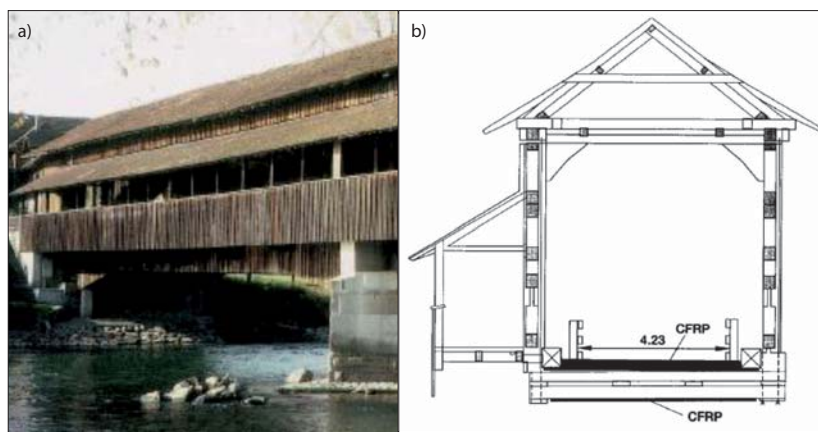
Materiały kompozytowe w budownictwie mostowym

dr inż. **Iwona Jankowiak**
Zakład Budowy Mostów
Politechnika Poznańska

Przyczyn coraz częstszego stosowania materiałów kompozytowych w budownictwie mostowym jest wiele, m.in. bardzo wysoka wytrzymałość na rozciąganie, bardzo wysoka wartość odkształceń granicznych, odporność na korozję, bardzo mała grubość warstwy naprawczej, możliwość aplikacji w różnych warunkach.

Pomysł wzmocnienia konstrukcji betonowych elementami kompozytowymi naklejanymi na ich powierzchnie narodził się jako alternatywa do tradycyjnego wzmocnienia konstrukcji blachami stalowymi.

W polskim mostownictwie klejenie elementów stalowych do powierzchni betonowych stosowano już w latach 60. ubiegłego wieku [4]. Ze względu na szybkie pogarszanie się warunków połączenia obu materiałów wskutek korozji stali oraz trudności w jej aplikacji (duży ciężar wzmocnienia, konieczność użycia ciężkiego sprzętu itp.) materiały kompozytowe szybko zajęły miejsce elementów stalowych. Pierwsze zastosowania systemów wzmocnienia konstrukcji betonowych materiałami kompozytowymi miały miejsce w połowie lat 80. XX w., jednocześnie w Europie i Japonii. Wiele z doświadczeń zdobytych przez naukowców i projektantów w dziedzinie klejenia blach stalowych mogło być wykorzystanych w nowej technice wzmocnienia konstrukcji mostowych kompozytami.



Rys. 1 | Wzmocnienie zabytkowego mostu drewnianego koło Sins w Szwajcarii [5]:
a) widok na most, b) elementy wzmocnione materiałami CFRP

Mostownictwo wcześniej dostrzegło duże możliwości tkwiące w nowej technologii. Z czasem stało się nawet dziedziną, która najintensywniej wykorzystuje materiały tej grupy i wprowadza je do praktyki. Już w 1991 r. doszło do pierwszego na świecie zastosowania nowej technologii do wzmocnienia wieloprzęsłowego mostu o dźwigarze skrzynkowym w Ibach koło Lucerny w Szwajcarii [5]. Również w Szwajcarii, w 1992 r., wykorzystano nową technologię do remontu pomostu i belek poprzecznych drewnianego mostu w Sins z 1807 r., potwierdzając przydatność materiałów CFRP nie tylko do napraw,

ale również do podnoszenia nośności mostów historycznych (rys. 1).

W Polsce po raz pierwszy użyto taśm z włókien węglowych w 1997 r. do wzmocnienia mostu przez rzekę Wiar w Przemyślu w ciągu drogi nr 4, prowadzącej do przejścia granicznego w Medyce – rys. 2 [8]. W tym samym roku zrealizowano również wzmocnienie taśmami węglowymi belek strunobetonowych estakad dojazdowych prowadzących do mostu przez rzekę Wartę w Śremie [9] – fot. Od tego czasu liczba aplikacji materiałów kompozytowych do wzmocnienia mostów wciąż się powiększa.



Rys. 2 | Schemat wzmocnienia materiałami CFRP mostu przez rzekę Wiar w Przemyslu [8]

Charakterystyka systemu wzmocnienia konstrukcji materiałami kompozytowymi typu FRP

Materiałami kompozytowymi, powszechnie znanymi jako materiały FRP (ang. Fibre Reinforced Polymer lub Fibre Reinforced Plastic), nazywamy tworzywa sztuczne zbrojone różnego rodzaju włóknami. **Rodzaj zastosowanych włókien pozwala wyróżnić materiały typu CFRP (zbrojone włóknami węglowymi), typu AFRP (zbrojone włóknami aramidowymi) oraz materiały typu GFRP (zbrojone włóknami szklanymi).**

Włókna ze względu na swoje właściwości mechaniczne pełnią w kompozycie funkcję konstrukcyjną, przenosząc siły rozciągające. Rodzajowi i zawartości włókien w matrycy materiały kompozytowe zawdzięczają swoje właściwości fizyczne i mechaniczne. Jakościowe porównanie głównych cech kompozytów zawiera tablica.

Matrycą łączącą włókna nośne w materiale kompozytowym bywają najczęściej żywice należące do grupy żywic termoutwardzalnych: żywice epoksydowe (utwardzane aminami lub anhydrydami) oraz żywice

poliestrowe i fenolowe. Matryca chroni włókna przed uszkodzeniami mechanicznymi lub korozją środowiskową, wiąże włókna w element oraz zapewnia równomierny rozkład obciążeń na poszczególne włókna.

Połączenie elementu wzmocniającego z powierzchnią elementu wzmocnianego jest zrealizowane za pomocą kleju. Kleje muszą zapewnić częściom składowym wzmocnionej konstrukcji współpracę w przekazywaniu obciążeń poprzez przenoszenie naprężeń ścinających i rozciągających. **Najbardziej typowym i najczęściej stosowanym klejem jest zaprawa wykonana**

na bazie żywicy epoksydowej, powstała w wyniku połączenia żywicy z utwardzaczem (tzw. klej dwuskładnikowy).

Zalety i wady systemów wzmocnienia konstrukcji materiałami kompozytowymi

Przyczyn coraz częstszego stosowania materiałów kompozytowych, zresztą nie tylko w budownictwie mostowym, jest wiele. Składają się na nie przede wszystkim czynniki ekonomiczne oraz te zalety materiałów kompozytowych, których nie posiadają alternatywne dotychczas stosowane metody wzmocnienia

Tabl. | Jakościowe porównanie głównych cech materiałów kompozytowych

Kryterium	Materiały kompozytowe wykonane z włókien		
	węglowych	aramidowych	szklanych
Wytrzymałość na rozciąganie	Bardzo dobra	Bardzo dobra	Bardzo dobra
Wytrzymałość na ściskanie	Bardzo dobra	Niedostateczna	Dobra
Moduł sprężystości	Bardzo dobry	Dobry	Dostateczny
Zachowanie w czasie (starzenie się)	Bardzo dobre	Dobre	Dostateczne
Zachowanie zmęczeniowe	Znakomite	Dobre	Dostateczne
Gęstość objętościowa	Dobra	Znakomita	Dostateczna
Odporność na alkalia	Bardzo dobra	Dobra	Niedostateczna
Odporność na czynniki środowiskowe	Dobra	Dobra	Niedostateczna
Cena	Dostateczna	Dostateczna	Bardzo dobra

mostów. Do **głównych zalet materiałów typu FRP** należą [2]:

- bardzo wysoka wytrzymałość na rozciąganie, prawie niezmienna w czasie;
- bardzo wysoka wartość odkształceń granicznych;
- odporność na działanie typowych w konstrukcjach inżynierskich czynników korozyjnych (wilgoć, sól do zimowego utrzymania dróg itp.);
- mały ciężar (niewielka ingerencja w zmianę obciążeń stałych konstrukcji);
- bardzo mała grubość warstwy naprawczej (możliwość łatwego zamaskowania elementów wzmacniających powłoką malarską lub cienką warstwą tynku; możliwość układania ich w płytkich bruzdach);
- łatwość aplikacji w przestrzeni z ograniczonym dostępem;
- szybkość aplikacji w warunkach awaryjnych, co umożliwia wykonanie prac w krótkim czasie wyłączenia obiektów inżynierskich z ruchu (niskie koszty społeczne);
- brak konieczności budowania kosztownych i pracochłonnych stanowisk służących do wykonania wzmocnienia;
- redukcja kosztów pośrednich, np. robocizny, sprzętu, materiałów pomocniczych;
- niemal nieograniczone wymiary geometryczne stosowanych kompozytów, co pozwala na rezygnację z wykonywania skomplikowanych połączeń;
- możliwość aplikacji w różnych warunkach (istnieją żywice pozwalające na aplikację na wilgotnych podłożach, żywice dyfuzyjne do aplikacji całości powierzchniowych);
- możliwość wstępnego sprężania;
- bardzo dobre właściwości zmęczeniowe itp.

Wykorzystując materiały kompozytowe do wzmocnienia konstrukcji, nie można nie brać pod uwagę również ich **wad**. Do tych najważniejszych należą:

- brak zakresu plastycznego ich pracy (tzw. rezerwy plastycznej) – skutkuje to tym, że stan poprzedzający



Fot. | Most przez Wartę w Śremie

zniszczenie nie jest sygnalizowany w żaden sposób, a zniszczenie następuje w sposób gwałtowny, po przekroczeniu odkształceń granicznych (krucha postać zniszczenia);

- koszt samego materiału kompozytowego jest wyższy od typowych materiałów stosowanych w budownictwie do wzmocnienia konstrukcji, np. stali (dlatego konieczne byłoby rozpatrywanie całego kosztu inwestycji, a nie tylko kosztu stosowanych materiałów);
- współczynniki rozszerzalności termicznej materiałów kompozytowych różnią się znacznie od analogicznych współczynników dla stali i betonu;
- niska odporność na wysokie temperatury zarówno kompozytów (ograniczenie stosowania przy zagrożeniu pożarowym), jak również samych warstw klejowych łączących je z elementem betonowym;
- duża wrażliwość na lokalne nierówności podłoża itp.

Materiały kompozytowe typu FRP w mostownictwie

Budownictwo mostowe bardzo szybko dostrzegło wielkie możliwości tkwiące w zastosowaniu materiałów kompozytowych [2]. Kompozyty znajdują

zastosowanie szczególnie tam, gdzie konwencjonalne materiały lub techniki mogą stwarzać problemy z punktu widzenia wytrzymałościowego, technologicznego lub ekonomicznego.

Materiały kompozytowe z włókien węglowych CFRP okazały się w tym względzie szczególnie atrakcyjne, w szerokim zakresie spełniając wymagania stawiane konstrukcjom mostowym (tabl.).

Konieczność wzmocnienia mostów wynika zazwyczaj z niewystarczającej ich nośności w stosunku do bieżących lub przewidywanych wymagań. Skala potrzeb w tym zakresie w Polsce jest znaczna. Z badań szacunkowych [7] wynika, że **konieczność wzmocnienia w około 70% dotyczy budowanych w różnych okresach mostów betonowych**. Szeroki zasięg problemu owocuje dużą różnorodnością rozwiązań dotyczących wzmocnień stosowanych w mostownictwie. Za kryterium klasyfikacji metod wzmocnienia mostów betonowych można przyjąć to, czy wzmocnienie następuje przez świadome wprowadzenie redystrybucji sił wewnętrznych w konstrukcji (metody czynne), czy też dana metoda może spowodować redystrybucję, ale nie stanowi ona o podstawowej zasadzie wzmocnienia obiektu mostowego



Fot. I. Jankowiak

(metody bierne). Stosowanie materiałów kompozytowych umożliwia realizację zarówno wzmocnienia biernego, jak również czynnego (poprzez sprężanie taśm).

Z analizy czasu i kosztów generowanych przez różne metody wzmocnień wynika, że wzmocnianie konstrukcji za pomocą taśm kompozytowych FRP wydaje się być bardzo atrakcyjne na tle metod tradycyjnych. Jeżeli czas potraktujemy również jako czynnik ekonomiczny (szczególnie ważny w przypadku prac prowadzonych na obiektach mostowych częściowo lub całkowicie wyłączonych z normalnej eksploatacji), to się okaże, że wysokie lub średnie koszty zastosowania danej metody i koszty materiałów nie muszą być argumentem decydującym, jeżeli metoda wzmocnienia gwarantuje żądaną skuteczność i trwałość wzmocnienia przy stosunkowo krótkim czasie robót. Do przyczyn **coraz częstszego stosowania materiałów kompozytowych typu CFRP** w budownictwie mostowym należą [2]:

- konieczność dostosowania starych obiektów do przeniesienia zwiększonych lub przewidywanych obciążeń

- użytkowych w porównaniu z poziomem obciążeń, na które obiekt był projektowany (zwiększenie nośności na zginanie i ścinanie); wynika to często z tzw. przeklasyfikowania obiektów wskutek nakazów administracyjnych;
- konieczność przedłużenia dalszej eksploatacji obiektów w przypadku ich ogólnie niezadowolającego lub wręcz złego stanu technicznego; stan ten może być spowodowany niedostateczną konserwacją oraz brakiem prowadzenia na obiektach koniecznych czynności utrzymaniowych lub korozją żelbetowych i sprężonych elementów nośnych (najczęściej wskutek stosowania soli do zimowego utrzymania dróg);
- możliwość zastosowania rozwiązania alternatywnego do metod tradycyjnego wzmocnienia konstrukcji w przypadku uszkodzeń wywołanych oddziaływaniami dynamicznymi oraz wyjątkowymi (wiatr, trzęsienia ziemi, uderzenia taboru w podpory itp.);

REKLAMA

GEOTECHNIKA:

kotwy gruntowe:
linowe, prętowe, samowierzące

gwoździe gruntowe i skalne:
prętowe, samowierzące

mikropale:
prętowe, samowierzące,
rury z żeliwa ciągliwego

ściąg:
prętowe, linowe

**GEWI®, THREADBAR®,
DYWI® Drill**

DSI

**TECHNIKI
SPRĘŻANIA
I PODWIEŹEN:**

ciągnowe systemy sprężania z wykorzystaniem:
splotów, drutów, prętów – montaż na budowie lub prefabrykowane

systemy podwieżeń ze splotów równoległych:
DYNA Grip® i DYNA Bond®, monitoring DYNA Force

zastosowania:
obiekty mostowe, zbiorniki, stropy, płyty fundamentowe, dachy ciągnowe, maszty

technika urządzeń:
urządzenia hydrauliczne, heavy lifting

PROJEKTOWANIE:
Nietypowych zadań inżynierskich: montaż, podnoszenie, wzmocnianie, kotwienie itp.

Sprężenia stropów i posadzek przemysłowych: obiekty przemysłowe, budynki wysokościowe, itp.

Technologii budowy obiektów mostowych: nasuwanie podłużne, metoda wspornikowa, wieszaki, rusztowania, itp.

Rozwiązań zamiennych dla obiektów mostowych i geotechniki w zakresie projektu budowlanego i wykonawczego

DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL

DSI

DYWIDAG-Systems International Sp. z o.o.
ul. Przywidzka 4/68, 80-174 Gdańsk
Telefon +48 58 300 13 53
Faks +48 58 300 13 54
Email DSI-Polska@dywidag-systems.com



NOWOŚCI



Fot. I. Janikowiak

Fot. | Most przez Wartę w Śremie

- błędy w projektowaniu;
 - starzenie się elementów konstrukcyjnych itp.
- Materiały kompozytowe, jako element wzmacniający konstrukcję mostu, znalazły zastosowanie w przypadkach:
- zwiększania nośności na zginanie (taśmy lub maty o jednokierunkowym ułożeniu włókien) i ścinanie (maty, kształtowniki kątowe) konstrukcji z betonu;
 - zwiększania nośności na ścinanie;
 - zwiększania nośności elementów ściskanych (wzmacniania oczepów i podpór mostowych, również w obszarach sejsmicznych);
 - uzupełniania brakującego zbrojenia w konstrukcjach z betonu;
 - zwiększania potrzebnego przekroju w konstrukcjach stalowych;
 - napraw konstrukcji będących w stanach awaryjnych itp.

Ograniczenia w stosowaniu systemów naprawczych typu FRP

Dotychczas stosowane metody wzmacniania konstrukcji mostowych nie mogą być zastępowane metodami wykorzystującymi materiały kompozytowe w każdej sytuacji. Istnieją pewne ograniczenia, które zostały wprowadzone w celu zabezpieczenia konstrukcji przed zniszczeniem wskutek działania ognia, wandalizmu, uszkodzeń mechanicznych (np. „ścięcie” wzmacnienia przez ponadnormatywnej wysokości pojazd), jak również wskutek konieczności zapewnienia warunków właściwej pracy

zastosowanego wzmacnienia (ograniczenia wynikające z przestrzegania reżimów technologicznych i stworzenia właściwych warunków do prawidłowego przekazywania sił pomiędzy materiałem kompozytowym a powierzchnią elementu wzmacnianego) [1].

Często zaleca się, aby elementy konstrukcyjne bez wzmacnienia miały nośność wystarczającą do przeniesienia pewnego poziomu obciążenia. Wtedy, w przypadku uszkodzenia materiałów FRP, konstrukcja wciąż będzie w stanie przenieść część obciążeń, które nie będą stwarzały ryzyka zniszczenia tej konstrukcji. Zaleca się, aby nośność istniejącej konstrukcji była wystarczająca do przeniesienia poziomu obciążeń opisanego równaniem [1]:

$$(\varphi R_n)_{\text{przed_wzmocn.}} \geq (1,2S_{DL} + 0,85S_{LL})_{\text{po_wzmocn.}} \quad (1)$$

gdzie:

φR_n – nominalna wytrzymałość elementu konstrukcyjnego,

S_{DL} – naprężenia wywołane działaniem obciążenia stałego,

S_{LL} – naprężenia wywołane działaniem obciążenia zmiennego.

Dodatkowe ograniczenia wynikają z bezpieczeństwa konstrukcji w sytuacji pojawienia się zagrożenia pożarowego [3, 5]. Żywice polimerowe służące do przyklejenia materiałów FRP do konstrukcji stają się plastyczne już w zakresie temperatur 60–80°C. Dodatkowo na podstawie badań płyt wzmacnionych taśmami pod obciążen-

niem cyklicznym [6] stwierdzono, że temperatura zewnętrzna w granicach do 75°C nie wpływa na przyczepność kompozytu do betonu, jednak dalsze podwyższanie temperatury może powodować jego odpajanie się. Powodem utraty przyczepności taśm do betonu może być wysoka temperatura zaprawy klejowej, bliska temperaturze zeszklenia (ang. glass transition), przy której zaprawa klejowa traci swoje właściwości. **Używanie systemów ochronnych przedłużających trwałość wzmacnienia często okazuje się mało efektywne**, a ilość potrzebnego materiału ochronnego, która spełniałaby swoje funkcje, jest w rzeczywistości trudna do zastosowania. Pomimo jednak niskiej trwałości ogniowej materiałów kompozytowych układ FRP–element betonowy w niektórych kombinacjach spełnia wymagania trwałości przeciwożniowej. Podobnie zresztą jak układ beton–stal zbrojonej w układzie elementu żelbetowego, w którym wskutek działania wysokiej temperatury granica plastyczności stali oraz wytrzymałość na ściskanie betonu również ulegają redukcji, przez co zmniejsza się ogólna wytrzymałość elementu. Dlatego też, jeżeli element ma spełniać warunki bezpieczeństwa pożarowego, jego wytrzymałość przed wzmacnieniem powinna spełniać warunek [1]:

$$(R_{n\beta})_{\text{przed_wzmocn.}} \geq S_{DL} + S_{LL} \quad (2)$$

gdzie:

$R_{n\beta}$ – nominalna wytrzymałość elementu konstrukcyjnego poddanego działaniu podwyższonej temperatury wywołanej pożarem,

S_{DL} – naprężenia wywołane działaniem obciążenia stałego,

S_{LL} – naprężenia wywołane działaniem obciążenia zmiennego.

Z powyższego wynika, że element konstrukcyjny bez taśm powinien posiadać wytrzymałość wystarczającą do przeniesienia obciążeń występujących w warunkach pożarowych.

Budujące rozwiązania

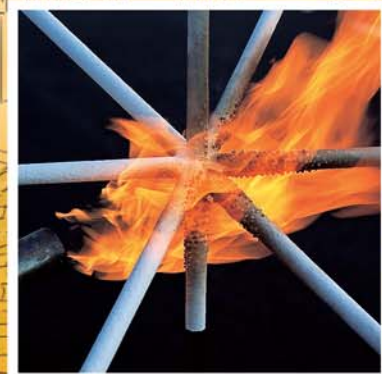
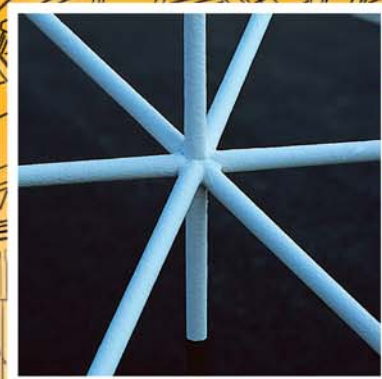


Sika® Unitherm®

Optymalizujemy koszty
zabezpieczeń ogniochronnych

Pęczniejące powłoki ogniochronne:

- Najwyższa jakość
- Aprobaty techniczne
- Do stosowania wewnątrz i na zewnątrz
- Bez dodatkowego obciążenia statycznego



Palmocznik ds. zabezpieczeń ogniochronnych Piotr Skrzypczak +48 693 303 609



Sika Poland Sp. z o.o. ul. Karczunkowska 89, 02-871 Warszawa
tel. (22) 31 00 700, e-mail: sika.poland@pl.sika.com, www.sika.pl

Innovation & since
Consistency 1910

Pewne ograniczenia w stosowaniu wzmocnień materiałami FRP wynikają z ogólnej kondycji konstrukcji wzmocnionej. **W przypadku wzmocnienia elementu kompozytem należy sprawdzić, czy dodatkowe zwiększenie obciążeń nie spowoduje ryzyka wystąpienia innej postaci zniszczenia, np. wywołanej przebicciem płyty czy przecięciem fundamentów.**

Zastosowanie kompozytów w jednym elemencie nie poprawia bowiem ogólnej kondycji całej konstrukcji. Należy zatem sprawdzić, czy wszystkie elementy konstrukcji są w stanie współpracować z elementami wzmocnionymi w przeniesieniu zwiększonych obciążeń.

Z tego powodu, że siły rozciągające są przenoszone z materiałów kompozytowych na powierzchnie betonu poprzez warstwę klejową, pewne ograniczenia w stosowaniu tych systemów naprawczych stanowią wymogi czysto techniczne. Beton konstrukcji wzmocnianej powinien odpowiadać co najmniej klasie C16/20 (wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 17 MPa [1]). W zależności od zastosowanego systemu wzmocnienia określa się również minimalne wytrzymałości podłoża na odrywanie, które gwarantują pożądaną efektywność wzmocnienia. W przypadku taśm FRP podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość na odrywanie większą niż 1,5 MPa (lub większą niż 1,4 MPa [1], gdzie wytrzymałość na odrywanie powinna być określona na podstawie testu wykonanego metodą pull-off). Dodatkowo powierzchnie powinny

być płaskie, ewentualnie wypukłe (zwiększając one wtedy docisk taśmy do betonu), co ma wykluczyć możliwość odpajania się taśm od betonu przy większych nierównościach powierzchni. Możliwe nierówności w elementach z betonu o wystarczającej wytrzymałości betonu na odrywanie mogą być poddane reprofiliacji pracami naprawczymi, należącymi do sprawdzonych systemów produktów. W żadnym przypadku nie należy kleić materiałów kompozytowych bezpośrednio na odsłonięte pręty zbrojenio-we. Minimalna dopuszczalna grubość otuliny powinna wynosić 10 mm. Bardzo istotne jest również przestrzeganie reżimów technologicznych w czasie aplikacji wzmocnienia. Dotyczy to szczególnie czystości powierzchni, jej wilgotności (powinna być poniżej 4,0%), wilgotności względnej powietrza (wilgotność nie może być wyższa od 75%), odpowiedniej temperatury punktu rosy (temperatura powierzchni powinna być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy) itp.

Literatura

1. ACI 440.2R-02 „Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures”, Reported by ACI Committee 440, 2002.
2. I. Jankowiak, *Efektywność wzmocnienia materiałami kompozytowymi żelbetowych belek mostowych*, rozprawa doktorska, Politechnika Poznańska, 2010.
3. M. Kamiński, Wł. Wydra, *Wzmocnienie konstrukcji żelbetowych za pomocą*

włókien węglowych z uwzględnieniem wymagań ochrony przeciwpożarowej, XIII Ogólnopolska Konferencja „Warsztaty pracy projektanta konstrukcji”, Ustroń–Gliwice, 1998.

4. M. Łagoda, *Wzmocnianie mostów przy pomocy materiałów kompozytowych, realizacje i założenia do zaleceń stosowania*, Konferencja Naukowo-Techniczna „Materiały kompozytowe w budownictwie mostowym” – Zeszyt pokonferencyjny, Łódź, 2000.
5. U. Meier, *Strengthening of structures using karbon fibre/epoxy composites*, „Construction and Building Materials”, Vol. 9, No. 6, 1995.
6. U. Meier, R. Kotynia., R. Walendziak, *Badania zmęczeniowe żelbetowych płyt wzmocnionych naprężonymi taśmami CFRP*, monografia „Problemy naukowo-badawcze budownictwa” (praca zbiorowa pod redakcją M. Bronowicza i J.A. Prusiel), Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2007.
7. W. Radomski, W. Trochymiak, *Przegląd współczesnych metod wzmocnienia mostów betonowych*, VIII Seminarium „Współczesne metody wzmocnienia i przebudowy mostów”, IIL Politechnika Poznańska, Poznań-Kiekrz 1998.
8. T. Siwowski, W. Radomski, *Pierwsze krajowe zastosowanie taśm kompozytowych do wzmocnienia mostu*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 7/1998.
9. W. Wołowicki, *Projekt wykonawczy wzmocnienia mostu przez rzekę Wartę w Śremie*, projekt zrealizowany przez PO.MOST ARS, Sp. z o.o., Poznań 1997.

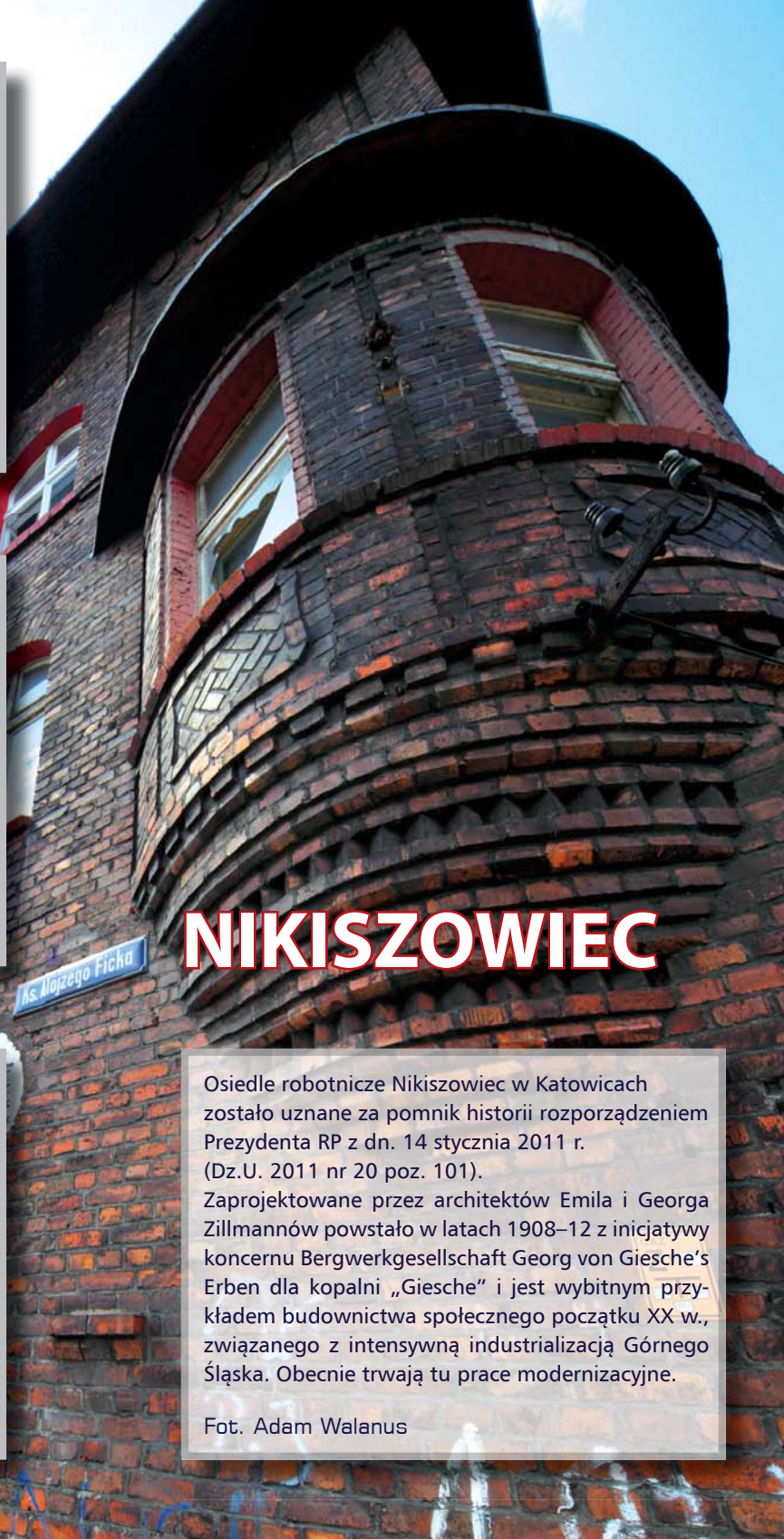
krótko

Cylindryczny most pieszy Harthill M8 w Szkocji

Zaprojektowany przez firmę Buro Happold cylindryczny most nad autostradą M8 liczy ok. 90 m długości i łączy dwie stacje paliw. Most pieszy Harthill został zaprojektowany jako ażurowa tuba stalowa. Szklane wnętrze o prostokątnym przekroju chroni pieszych od hałasu oraz niesprzyjających warunków pogodowych. Konstrukcja ta bardzo efektywnie prezentuje się z poziomu autostrady dzięki specjalnie zaprojektowanemu oświetleniu. Konstrukcja mostu została przygotowana z prefabrykatów przywiezionych na plac budowy jako sześć oddzielnych, nadających się do transportu sekcji. Most zapewnia bezpieczne przejście dla pieszych oraz rowerzystów i jest dostosowany do potrzeb osób niepełnosprawnych. Inwestor: Transport Scotland. Wykonawca: Raynesway Construction.

Źródło: Buro Happold





NIKISZOWIEC

Osiedle robotnicze Nikiszowiec w Katowicach zostało uznane za pomnik historii rozporządzeniem Prezydenta RP z dn. 14 stycznia 2011 r. (Dz.U. 2011 nr 20 poz. 101).

Zaprojektowane przez architektów Emila i Georga Zillmannów powstało w latach 1908–12 z inicjatywy koncernu Bergwerkgesellschaft Georg von Giesche's Erben dla kopalni „Giesche” i jest wybitnym przykładem budownictwa społecznego początku XX w., związanego z intensywną industrializacją Górnego Śląska. Obecnie trwają tu prace modernizacyjne.

Fot. Adam Walanus



Mikropalowe posadowienie dużego obiektu mostowego na słabym podłożu – cz. I

mgr inż. **Jakub Sierant**

Zagadnienie posadawiania obiektów mostowych wydaje się być dziś dość dobrze poznane. W dobie rozpowszechnienia rozmaitych technik palowych zdecydowana większość obiektów mostowych posadowiona jest na fundamentach palowych. Istnieje również wiele opracowań i publikacji poruszających kwestie związane z projektowaniem pali i fundamentów palowych.

Artykuł przybliży zagadnienia nowoczesnego projektowania i wykonawstwa fundamentu mikropalowego dla dużego obiektu mostowego w warunkach słabego podłoża. Przedstawione w tekście kwestie są realnym zwieńczeniem ponad 30 lat prac rozwojowych i badawczych nad technologią samowierzących mikropali iniekcyjnych TITAN, a opisany przykład konstrukcji to wybitny dowód możliwości i skuteczności tej technologii.

Krótką historia mikropali

Idea fundamentów mikropalowych sięga połowy ubiegłego wieku. We wczesnych latach 50. dr Fernando Lizzi zapoczątkował nowy sposób myślenia o fundamentach. Obserwując naturę opracował i rozwinął pomysł „pali korzeni” (pali radice), pali o niewielkiej średnicy, które wykonane w odpowiednim układzie – długości, nachylenia i rozstawu – tworzą wraz z podłożem strukturę podobną do systemu korzeniowego drzew, zdolną do przeniesienia sił pionowych i poprzecznych, zarówno wciskających, jak i wyrwyjących. Elegancki pomysł pozwolił na tworzenie lekkich, wyrafinowanych konstrukcji fundamentów o pełnych możliwościach, a niekiedy nawet większych niż stosowane powszechnie ma-

sywne bloki lub pełnowymiarowe pale. Jednak ograniczenia tradycyjnych technik wykonywania mikropali, związane głównie z wydajnością i ekonomią spowodowały, iż doskonała koncepcja spowodowała, iż doskonała koncepcja przez długie lata pozostawała praktycznie niewykorzystana. Wobec niedostatków technologicznych, mikropale stały się ubogimi krewnymi „prawdziwych” pali pełnowymiarowych, a ich stosowanie zmarginalizowano. Dopiero rozwój technologii mikropali samowierzących nadał właściwego znaczenia tej niezwykle wygodnej i elastycznej metodzie konstrukcji fundamentów specjalnych. Elementem decydującym o sukcesie okazały się bowiem: łatwość stosowania, możliwość pracy w trudnym terenie i na ograniczonej przestrzeni, a przede wszystkim wysoka wydajność instalacji mikropali, niezależna od warunków gruntowych. Biorąc pod uwagę

stopień technicznego wyrafinowania fundamentów mikropalowych, niezwykle ważny jest również szeroki zakres nośności, pozwalający na stworzenie układu optymalnie przenoszącego siły działające od obiektu. Ideę systemu samowierzącego TITAN scharakteryzowano w dalszej części tekstu. Warto jednak zaznaczyć, iż to elastyczne narzędzie projektantów, dzięki któremu wizja dr. Lizzi staje się rzeczywistością, poza wymiarem technologicznej supremacji, znalazło oparcie w normach. System TITAN jest w pełni zgodny z normą PN-EN 14199 „Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych” zarówno w kwestii technologii/sposobu wykonania mikropala (wiercenie z jednoczesną iniekcją przy użyciu przewodu traczonego jako zbrojenie), jak i wymogów materiałowych (gatunek stali) oraz niezbędnej ochrony antykorozyjnej. Dzięki



Rys. 1 | Wycinek mapy sytuacyjnej z przebiegiem drogi ekspresowej S3 na przedmiotowym odcinku

tym cechom system TITAN tworzy technologię kompletną, coraz skuteczniej rywalizując na polu fundamentowania z technologiami tradycyjnymi. Szybkie tempo prac, łatwość predykcji osiadań (w oparciu o pierwszy w Europie zestaw nomogramów) oraz wysoka skuteczność układów mikropalowych w relacji obciążenie/osiadanie zachęcają do stosowania tej technologii w wymiarze pełnoskalowym. W dalszej części referatu przedstawiono zastosowanie mikropali do wykonania fundamentu dużego obiektu mostowego.

Ogólna charakterystyka wiaduktu

Przedstawione w artykule zagadnienia dotyczą posadowienia obiektu wiaduktu drogowego WS-09 wykonywanego w ramach budowy drogi ekspresowej S3 Świnoujście – Lubawka. Inwestycja prowadzona jest przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, oddział w Zielonej Górze, na podstawie Projektu Wykonawczego zrealizowanego przez „Transprojekt” Krakowskie Biuro Projektów Dróg i Mostów Sp. z o.o., autorstwa mgr. inż. Roberta Słoty i mgr. inż. Janusza Jędrzychowskiego, z czerwca 2008 r. Obiekt WS-09 zlokalizowany jest w kilometrażu od 9+756 do 10+160, w ciągu odcinka Węzeł „Międzyrzecz Południe” – Węzeł „Sulechów”, sekcja nr 1, km 0+000 do 17+100.

Pod względem morfologicznym obiekt przekracza w tym miejscu rozległą dolinę rzeki Paklicy (rysunek 1), w obrębie najniższych teras zalewowych. Teren posadowienia obiektu ma charakter bagienny, jest grząski i występują na nim liczne podmokłości (młaki). Na odcinku w km 8+500 do 11+200 teren objęty jest ochroną w ramach obszaru chronionego krajobrazu „13 – Rynna Paklicy i Ołoboku”. Utrudniony dostęp i granice obszaru chronionego krajobrazu przyczyniły się do wyłączenia tego terenu z działalności rolniczej. Przed rozpoczęciem inwestycji teren pozostawał niezagospodarowany, porośnięty roślinnością zastoiskową.

Wiadukt drogowy WS-09 to obiekt dwujezdniowy o długości 404 m. Każda konstrukcja oparta jest niezależnie na 9 podporach. Ustrój składa się z 8 przęseł o długości 42 m i dwóch przęseł skrajnych o długości 34 m. Przęsła żelbetowe sprężone, kablobetonowe. Wysokość obiektu w najwyższym miejscu osiąga 9,98 m.

Zasadniczym problemem przy projektowaniu obiektu była kwestia posadowienia obiektu, z uwagi na niezwykle skomplikowane warunki gruntowo-wodne oraz uwarunkowania terenowe związane z trudnym dostępem do rejonu przyszłych robót. Niezwykle istotną kwestią, którą należało wziąć pod uwagę przy projektowaniu całego obiektu, były zagadnienia związane z koniecznością prowadzenia robót na terenie objętym ochroną. Zatem wszystkie technologie stosowane przy wznoszeniu obiektu, począwszy od fundamentów, miały zapewnić minimalną ingerencję w obszar chronionego krajobrazu.

Warunki geotechniczne i hydrogeologiczne

Warunki geologiczno-inżynierskie ustalono w oparciu o dokumentację geologiczno-inżynierską sporządzoną przez „GEOPROJEKT – Zielona Góra” w sierpniu 2004 r.

Z uwagi na genezę, cały obszar cechuje się trudnymi i zmiennymi warunkami geologicznymi. Podłoże rozpoznano otworami badawczymi zlokalizowanymi bezpośrednio w obrębie fundamentów projektowanych przyczółków i podpór. Głębokość rozpoznania sięgnęła 20 m poniżej poziomu terenu. W podłożu stwierdzono układ na przemian występujących warstw gruntów organicznych, spoistych i niespoistych, o zróżnicowanej miąższości i rozprzestrzenieniu w planie. Utwory podłoża charakteryzują się dużą zmiennością litologiczną.

Ujmując warunki geotechniczne syntetycznie, w podłożu obiektu wydzielono serie geotechniczne:

A – gliny lodowcowe, wykształcone jako gliny pylaste, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zwięzłe lub gliny piaszczyste z domieszką otoczek; w podłożu obiektu grunty tej serii występują generalnie w stanie twardoplastycznym $IL = 0,20$, rzadziej półzwardym;

wartości ustalonych parametrów geotechnicznych: $\varphi = 13-19^\circ$, $c = 35-70$ kPa
B – utwory zastoiskowe, wykształcone jako pyły i gliny pylaste; utwory te występują zasadniczo w stanie twardoplastycznym $IL = 0,16$ bądź plastycznym $IL = 0,33$;

wartości ustalonych parametrów geotechnicznych: $\varphi = 8-13^\circ$, $c = 35$ kPa

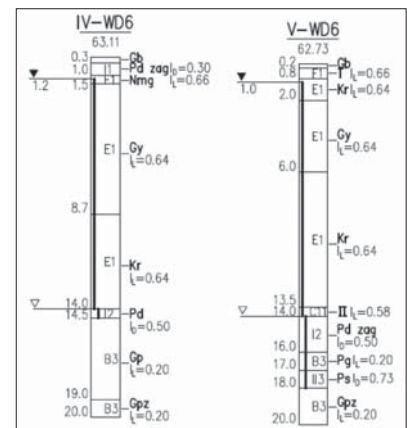
B3 – utwory lodowcowe, wykształcone jako piaski gliniaste, gliny piaszczyste; utwory te występują w stanie twardoplastycznym $IL = 0,12-0,20$;

wartości ustalonych parametrów geotechnicznych: $\varphi = 10-12^\circ$, $c = 30-37$ kPa

C – utwory lodowcowe, wykształcone w postaci glin, glin pylastych, glin piaszczystych, piasków gliniastych ze żwirem; grunty te występują w stanie od twardoplastycznego $IL = 0,12$ do plastycznego $IL = 0,50$;

wartości ustalonych parametrów geotechnicznych: $\varphi = 5-13^\circ$, $c = 9-30$ kPa

C1 – pyły zastoiskowe, często z domieszkami humusu; utwory te występują generalnie w stanie plastycznym i miękkoplastycznym $IL = 0,40-0,58$ (warstwy z domieszkami humusu), rzadziej twardoplastycznym (czyste pyły) $IL = 0,22$;



Rys. 2 Profile geotechniczne otworów w rejonie podpory D

wartości ustalonych parametrów geotechnicznych: $\varphi = 3-28^\circ$, $c = 5-20$ kPa
D – ility limniczne, wykształcone jako ility lub ility pylaste; grunty te występują w stanie twaroplastycznym $IL = 0,04-0,11$;

wartości ustalonych parametrów geotechnicznych: $\varphi = 12^\circ$, $c = 50-65$ kPa
E – grunty organiczne, wykształcone jako gytie lub kreda jeziorna; grunty te występują w stanie miękoplastycznym $IL = 0,64$;

wartości parametrów geotechnicznych nie ustalono

F – grunty organiczne, wykształcone jako torfy, namuły gliniaste, namuły piaszczyste; utwory te występują w stanie miękoplastycznym $IL = 0,66$;

wartości ustalonych parametrów geotechnicznych: $\varphi = 2^\circ$, $c = 5$ kPa

I – piaski wodno-łodowcowe, wykształcone jako piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube z humusem, piaski grube ze żwirem, pospółki i żwiru; utwory te występują generalnie w stanie średniozagęszczonym $ID = 0,46-0,52$ bądź zagęszczonym $ID = 0,71-0,73$, czasem luźnym $ID = 0,30-0,33$;

wartości ustalonych parametrów geotechnicznych: $\varphi = 29-40^\circ$, $c = 0$ kPa.

Bardzo uogólniony profil podłoża, dający jednak obraz i rozeznanie problemu, można przedstawić następująco: od powierzchni terenu, bezpośrednio pod warstwą gleby występują utwory organiczne serii E lub F o miąższości od 8 do 15 m. Bezpośrednio pod nimi zalegają utwory serii I (piaski wodno-łodowcowe) o miąższości 2–4 m, czasem zastępowane utworami serii C (gliny, piaski gliniaste) o zbliżonej (2–5) miąższości. W rejonie niektórych podpór utwory serii I i C mają charakter gęsto warstwowanych, naprzemianległych wkładek/lamin. Serie te podścielone są generalnie utworami serii B3 (gliny piaszczyste), rzadziej D (ility limniczne). Pod względem warunków hydrogeologicznych sytuacja jest równie skomplikowana. W podłożu obiektu występuje

kilka poziomów zwierciadła wód gruntowych o charakterze zarówno swobodnym, jak i napiętym. Ponadto występują wody zawieszane, zamknięte w soczewach. Pierwszy poziom wodonośny o charakterze swobodnym występuje na głębokości 0,4 m p.p.t. w części północnej obiektu i ma on bezpośredni związek hydrauliczny z przepływającą przez teren rzeką. Kolejne poziomy wodonośne o charakterze napiętym nawiercono na głębokościach 3,5–5 m p.p.t. oraz na głębokości 12–14 m p.p.t. W części północnej terenu stwierdzono ponadto występowanie wód zawieszonych na głębokości ok. 8 m p.p.t. Napięte zwierciadło wody stabilizowało się na względnie stałym poziomie, tj. na głębokości 1,0–1,5 m p.p.t. Przykładowe profile podłoża dla jednej z najmniej korzystnych lokalizacji, w rejonie podpory D, przedstawiono na rysunku 2.

Projektowanie fundamentu mikropalowego – założenia, podejście obliczeniowe

Projekt fundamentu mikropalowego w tak złożonych warunkach wymagał odpowiedniego podejścia. Zestawiając obciążenia działające na poszczególne

podpory, przy wyjściowych założeniach odnośnie ilości mikropali, uzyskano wymagane nośności obliczeniowe. Obliczeniowe nośności mikropali zestawiono w tabeli 1.

Na tej podstawie ustalono wymaganą nośność wewnętrzną i zewnętrzną mikropala. Przyjęto zastosowanie mikropali TITAN 103/78 i TITAN 103/51.

Pomimo zastosowania dość bezpiecznych założeń na etapie obliczeń analitycznych, dla których uzyskano poprawne od strony obliczeniowej rozwiązanie, zdecydowano się wykonać zaawansowane, przestrzenne modelowanie numeryczne. Modelowanie miało na celu „prześwietlenie” fundamentu mikropalowego i dostarczenie informacji niedostępnych w toku projektowania klasycznego. W szczególności chodziło o ocenę utwierdzenia mikropali, ryzyka ich wybożenia oraz określenie poziomu spodziewanych przemieszczeń całego fundamentu. Modelowanie numeryczne 3D potraktowano zatem jako instrument badawczy, pozwalający zarazem zweryfikować słuszność postępowania na etapie obliczeń analitycznych.

Przeprowadzone obliczenia numeryczne pozwoliły na ocenę wpływu

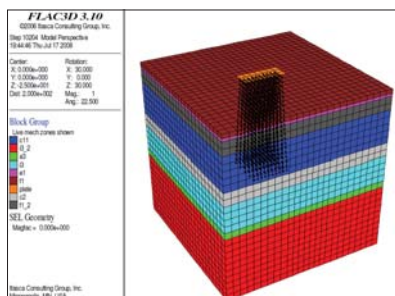
Tab. 1 | Obliczeniowe nośności mikropali

Obliczeniowe nośności mikropali [kN]											
Podpora	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Jezdnia wschodnia	1000	800	800	800	800	1400	1000	1000	1000	1000	1000
J e z d n i a zachodnia	1000	800	800	800	800	1400	1000	1000	1000	1000	1000

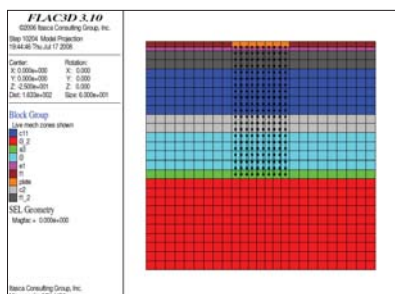
Tab. 2 | Rozpatrywane warianty obciążenia

Nazwa w opracowaniu	Wariant	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
W0	ciężar własny	0	0	5468.96	0	0
W1	Rz_min	-1173	258	11300	-3113.7	-16011.5
W2	Rz_max	1639	32	15838	-52.8	22372.35
W3	Ry_min	1583	942	11820	-14034.3	21607.95
W4	Ry_max	1030	-633	15364	10470.45	14059.5
W5	Rx_min	1759	342	12456	-7728.3	24010.35
W6	Rx_max	-1288	50	14459	3838.5	-17581.2

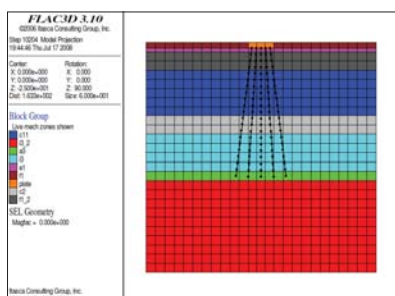
F_x, F_y, F_z – siły działające na fundament w kierunkach osi X, Y, Z; M_x, M_y – momenty gnące działające w kierunkach osi X, Y



Rys. 3.1 | Rzut aksonometryczny modelu numerycznego



Rys. 3.2 | Rzut modelu numerycznego w kierunku osi x



Rys. 3.3 | Rzut modelu numerycznego w kierunku osi y

rozpatrywanych schematów obciążeń na przemieszczenia i wytyczenie układu pali oraz ławy. Wszystkie obliczenia, dla potrzeb niniejszego opracowania, wykonano w oparciu o program Metody Różnic Skończonych FLAC 3D. W obliczeniach wycięto kostkę sześcienną gruntu o wymiarach 50 x 50 x 50 m, zbudowaną z ośmiu warstw gruntu. Tak określony obszar został przeliczony w celu zadania pierwotnego stanu naprężeń, a następnie wyzerowano przemieszczenia modelu wynikające z tego stanu. Kolejnym krokiem było zamodelowanie płyty fundamentowej o wymiarach 12,5 x 5,5 m oraz pali w postaci elementów strukturalnych typu pile. Elementy te zostały połączone z płytą betonową (stanowiącą dolny fragment fundamentu filara) za pomocą sztywnych łączników

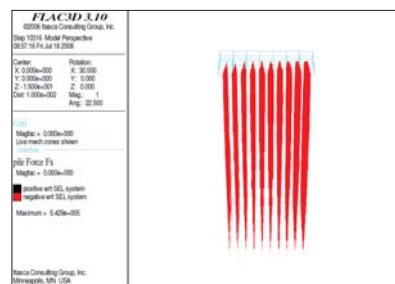
typu rigid, zarówno ze względu na obrót, jak i na przemieszczenia. Połączenia elementów strukturalnych z gruntem zostały zamodelowane w postaci sprężysto-plastycznych łączników działających w kierunkach normalnych oraz stycznych do osi pala. Tak przygotowany model został ponownie przeliczony, przyjmując jedynie obciążenie własne. Własności elementów palowych i parametry opisujące ich współpracę z podłożem gruntowym wykalibrowano precyzyjnie w oparciu o materiały dokumentacyjne (wyniki próbnych obciążeń dla mikropali tego samego typu w litologicznie identycznym podłożu) z zasobów firmy TITAN Polska. Do obliczeń przyjęto przemieszczeniowe warunki brzegowe, założono utwierdzenie we wszystkich kierunkach na dolnej płaszczyźnie kostki oraz utwierdzenie wzdłuż osi prostopadłych do odpowiednich płaszczyzn bocznych. Taki sposób przyjęcia warunków brzegowych najlepiej odpowiada warunkom współpracy fundamentu palowego z otaczającym go masywem gruntowym. Ze względu na specyfikę pracy konstrukcji, ława podpory może być poddana oddziaływaniu zmiennych obciążeń. Obliczenia przeprowadzono dla wariantów obciążenia zebranych w tabeli 2.

Rzut aksonometryczny modelu numerycznego został przedstawiony na rysunku 3.1, zaś rzuty z obu kierunków poziomych na rysunkach 3.2 i 3.3. Widać na nich wyraźnie przyjęte warunki gruntowe oraz geometrię zainstalowanych mikropali.

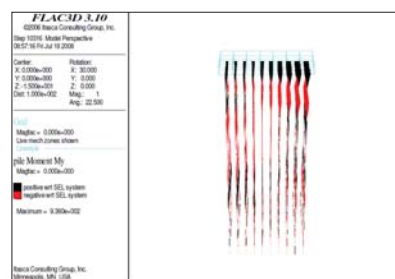
Na rysunkach 4.1–4.4 przedstawiono wyniki obliczeń w postaci wykresów sił i momentów w palach oraz map przemieszczeń i odkształceń gruntu w otoczeniu ławy i mikropali dla wariantu 4.

Ciąg dalszy artykułu w kolejnym numerze.

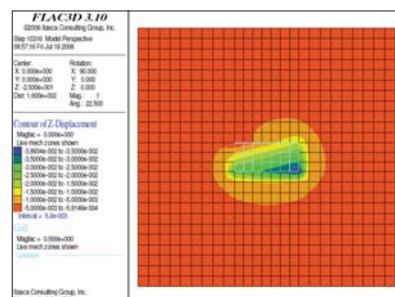
Artykuł pierwotnie opublikowany jako referat w materiałach konferencyjnych „Podłoża i fundamenty budowli drogowych”.



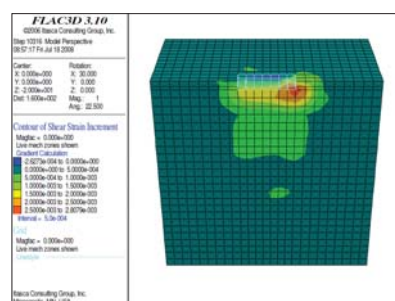
Rys. 4.1 | Wykres sił pionowych w palach



Rys. 4.2 | Wykres momentów gnących w kierunku osi y w palach



Rys. 4.3 | Mapa przemieszczeń pionowych, widok z góry

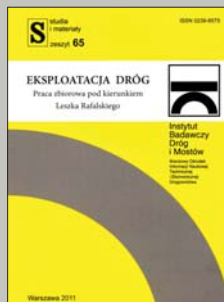


Rys. 4.4 | Mapa odkształceń postaciowych w przekroju wzdłuż dłuższej osi symetrii ławy



TITAN POLSKA sp. z o.o.
ul. Miłkowskiego 3/702
30-349 Kraków
tel. +48 12 636 61 62
fax +48 12 267 05 25
biuro@titan.com.pl
www.titan.com.pl

Literatura fachowa

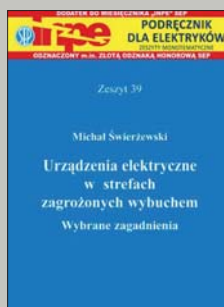


EKSPLOATACJA DRÓG

Praca zespołowa pod kierunkiem Leszka Rafalskiego

Wyd. 1, str. 361, oprawa twarda, seria „Studia i materiały”, zeszyt nr 65, Wydawnictwa Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Warszawa, 2011.

Bogato ilustrowana monografia przedstawia m.in. przepisy prawne i wymagania techniczne dotyczące dróg, zasady prowadzenia ewidencji dróg, problemy inżynierii ruchu drogowego, technologie napraw i remontów, zagadnienia robót utrzymaniowych. Stanowi kompendium wiedzy dla inżynierów zajmujących się projektowaniem, budową, utrzymaniem i badaniami dróg, a także studentów budownictwa.

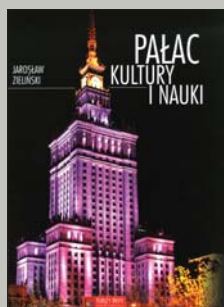


URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE W STREFACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM

Michał Świerzewski

Wyd. 1, str. 104, oprawa broszurowa, zeszyt 39 z serii „Podręcznik dla elektryków”, COSiW SEP, Zakład Wydawniczy w Bełchatowie, 2012.

W książce zostały podane podstawowe definicje i wiadomości o tworzeniu się atmosfer wybuchowych z powietrzem oraz sposobach zapobiegania ich powstawaniu. Opisane też zostały: klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem do odpowiednich stref zagrożenia, dobór urządzeń elektrycznych i urządzeń technologicznych stosownie do poszczególnych stref.

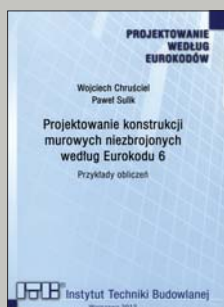


PAŁAC KULTURY I NAUKI

Jarosław Zieliński

Wyd. 1, str. 120, oprawa twarda, Dom Wydawniczy Księży Młyn, Łódź 2012.

Bogato ilustrowana publikacja poświęcona najwyższemu budynkowi w Polsce, wywołującemu często skrajne emocje. Opis historii budowy, działalności PKiN dawniej i obecnie, a także przemian przestrzeni wokół pałacu. Autor podaje również wiele ciekawostek i zdradza tajemnice budynku.



PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI MUROWYCH NIEZBROJONYCH WEDŁUG EUROKODU 6. PRZYKŁADY OBLICZEŃ

Wojciech Chruściel, Paweł Sulik

Wyd. 1, str. 102, oprawa broszurowa, seria „Projektowanie według Eurokodów”, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2012.

W publikacji na podstawie wybranych elementów konstrukcji wielokondygnacyjnego budynku mieszkalnego zostały przedstawione algorytmy wymiarowania dwoma metodami: podstawową wg PN-EN 1196-1-1 oraz uproszczoną wg PN-EN 1996-3. Dodano także komentarze do wybranych aspektów wymiarowania.

Bitumiczne masy KMB w systemie IZOHAN

mgr inż. Małgorzata Kłapkowska

Tradycyjne metody izolacji fundamentów z zastosowaniem materiałów rolowych następczą wiele problemów, są pracochłonne i kłopotliwe.

System ochrony fundamentów oparty o modyfikowane polimerami bitumiczne masy uszczelniające znacznie upraszcza i skraca czas wykonywania prac przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej skuteczności. W niniejszym opracowaniu skupimy się na masach dyspersyjnych (wodorozcieńczalnych) grubowarstwowych (KMB), służących do wykonywania izolacji przeciwwodnych każdego typu.

Firma IZOHAN ma w swojej ofercie trzy dyspersyjne masy grubowarstwowe:

- **IZOHAN IZOBUD WM** – jednoskładnikowa zbrojona mikrowłóknami;
- **IZOHAN IZOBUD WM 2K** – dwuskładnikowa, ze składnikiem proszkowym, który powoduje, iż wyrób szybciej schnie, wiązanie bowiem przebiega nie tylko fizycznie, ale i hydraulicznie;
- **IZOHAN IZOBUD WM 2K plus** – dwuskładnikowa, z wypełnieniem polistyrenowym i składnikiem proszkowym, wypełnienie polistyrenowe ułatwia nałożenie warstwy o grubości 2 mm.

IZOHAN IZOBUD WM i WM 2K mają atest higieniczny pozwalający na stosowanie wyrobów do izolacji posadzek na gruncie.

Wykonywanie bezspoinowych powłok izolacyjnych każdego typu

W zależności od rodzaju cech podłoża przeprowadza się prace przygotowawcze. Prace te wykonywane są po to, aby zamknąć wszelkie pory w podłożu, a poprzez to zapobiec tworzeniu pęcherzy w warstwie izolacji, jak również w celu skutecznego uszczelnienia wszelkich pęknięć, spoin, narożników wewnętrznych i zewnętrznych, przejść instalacyjnych.

Podłoże musi być stabilne, wolne od wszelkich powłok antyadhezyjnych (np. kurzu, mlecza cementowego). Wystające resztki

zaprawy należy zbić, a krawędzie odsadzek oczyścić z gruzu i ziemi. Głębokie spoiny oraz rysy należy uzupełnić. Mury o równym licu, pełnospoinowe nie wymagają tynku wyrównawczego.

We wszystkich kątach wewnętrznych należy wykonać fasy (wyokrąglenia). W przypadku podłoży mineralnych – z **IZOHAN renobudu R-103** o promieniu 5 cm lub, w przypadku podłoży bitumicznych (np. papa na izolacji poziomej), z masy **WM/WM 2K** o promieniu 2 cm.

Aby uzyskać umocnienie podłoża, zmniejszenie jego nasiąkliwości oraz zapewnić lepszą przyczepność izolacji do podłoża, zaleca się gruntowanie. Do gruntowania pod izolację wykonywane w systemie **IZOHAN IZOBUD W** stosuje się **IZOHAN DYSPERBIT** bądź **IZOHAN IZOBUD WL** rozcieńczony z wodą w proporcjach 1:1.

Po przeschnięciu zagruntowanej powierzchni właściwą izolację z **WM, WM 2K** lub **WM 2 K plus** nakładamy pacą, szpachlą lub urządzeniem natryskowym. Zaleca się nakładać jednorazowo warstwę nie grubszą niż 2 mm. Po przeschnięciu pierwszej, наносimy kolejne warstwy. W zależności od obciążenia wodą, należy dobrać odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. W przypadku występowania wody bez ciśnienia, nakłada się 3,0–5,0 kg/m², gdy woda działa pod ciśnieniem – min. 5–6 kg/m² preparatu (szczegóły w kartach technicznych poszczególnych wyrobów).

Szczególną uwagę należy zwrócić na ciągłość hydroizolacji (np. połączenia izolacji pionowej z poziomą). Powierzchnie kątów wewnętrznych i zewnętrznych muszą być dokładnie pokryte masą. W pierwszej kolejności uszczelnia się punkty przyłączenia, tj. miejsca styku ściany fundamentowej z ławą, przejścia rur, dylatacje. Następnie izoluje się powierzchnie.



Po zakończeniu prac uszczelniających i przeschnięciu warstwy z preparatu **IZOHAN IZOBUD WM, WM 2K** lub **WM 2K plus**, twarde płyty ocieplające przykleja się przy pomocy **IZOHAN IZOBUDU WL** (płyty EPS) lub **IZOHAN IZOBUDU WK** (płyty XPS). Masy bitumiczne grubowarstwowe są szczególnie narażone na uszkodzenia podczas zasypywania wykopu. Zaleca się zatem zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń, jeśli nie w postaci wodoodpornych płyt termoizolacyjnych, to folii PE lub EPDM. Folie kubełkowe nie powinny być stosowane do ochrony mas KMB z uwagi na to, iż kubełki pod wpływem nacisku gruntu mogą naciskać miejscowo na masę KMB i ją uszkodzić. Wyjątkiem są folie profilowane ze zintegrowaną włókniną filtrującą.



IZOHAN Sp. z o.o.

81-963 Gdynia, ul. Łużycka 2
tel./fax: 58 781 45 85

info@izohan.pl, www.izohan.pl

„ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ” – XVIII KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA W CIECHOCINKU 10–12 PAŹDZIERNIKA 2012 R.



Organizatorzy konferencji: OWEOB Promocja Sp. z o.o., wydawca Systemu Sekocenbud, Izba Projektowania Budowlanego, Komitet Ekonomiki Budownictwa PZITB, Stowarzyszenie Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców SIDIR oraz Stowarzyszenie Kosztorsantów Budowlanych SKB.

Patronat medialny: „Inżynier budownictwa”, „Lic i buduj”, „Builder”, „Materiały budowlane”.



Na XVIII Konferencji Naukowo-Teknicznej w Ciechocinku, organizowanej w dniach 10–12 października 2012 r., spotkają się inwestorzy, wykonawcy, ekonomiści i inni uczestnicy rynku budowlanego, aby przeanalizować aktualne i istotne problemy, z jakimi stykają się w swojej działalności. W tym roku tematem spotkania będzie:

„Formuła ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ w zamówieniach publicznych na roboty budowlane – warunki stosowania i ewentualne zagrożenia”

- W ramach tej tematyki wygłoszone będą referaty dotyczące warunków, procedur i zagrożeń, wynikających z realizacji inwestycji budowlanych wg formuły „zaprojektuj i wybuduj”. Przedstawione zostaną przyczyny sporów oraz problematyka roszczeń w tego typu kontraktach.
- Oddzielnie omówione zostanie zarządzanie zamówieniami publicznymi przez zamawiającego.
- Przedstawione będą problemy realizacji infrastruktury drogowej oraz rewitalizacji linii i obiektów kolejowych w formule „zaprojektuj i wybuduj” wraz ze wskazaniem nieprawidłowości i błędów spotykanych w praktyce.

Każdy uczestnik konferencji, wraz ze zgłoszeniem uczestnictwa, może przesłać do Komitetu Organizacyjnego pytania z zakresu tematyki konferencji.

Odpowiedzi na nie będą udzielać autorzy referatów tematycznych. Udział uczestników w formułowaniu tematów dyskusji istotnie wpływa na praktyczne efekty konferencji.

Miejsce zorganizowania konferencji – tradycyjnie we wnętrzach ciechocińskiego pałacu Targon.

Termin składania zgłoszeń udziału w konferencji upływa 1 października 2012 r.

Koszt udziału wynosi 960 zł netto (bez noclegów).

Szczegółowe informacje na temat konferencji można znaleźć na stronie www.sekocenbud.pl.

SYSTEM

SEKOCENBUD®

REKLAMA

T ł u m a c z e n i e tekstu ze str. 37

Cichy dom, czyli jak zapewnić komfort akustyczny w budynku

Niemal codziennie narażeni jesteśmy na uciążliwy hałas. Nic więc dziwnego, że kiedy wracamy do domu, marzymy o odrobinie ciszy i spokoju. Niezależnie, czy mieszkamy w nowoczesnym apartamentowcu, bloku z wielkiej płyty czy w domu za miastem, wszyscy chcemy cieszyć się komfortem akustycznym w naszych czterech ścianach.

Przede wszystkim, dobra akustyka budynku wiąże się z jego ochroną przed dwoma rodzajami dźwięku: powietrznym i uderzeniowym. Ten pierwszy, wydawany przez mieszkańców, telewizory, sprzęty stereo czy ruch uliczny, dociera do naszych uszu drogą powietrzną. Dźwięk uderzeniowy rozprzestrzenia się w materiałach stałych i obejmuje na przykład tupot nóg na piętrze, trzaskanie drzwiami oraz wibracje wywoływane przez urządzenia mechaniczne i instalację kanalizacyjną. Oczywiście akustyka budynku powinna być zaplanowana już na etapie jego projektowania i budowy. Ważne, aby zapewnić izolację akustyczną przegród budowlanych, co wiąże się z zastosowaniem odpowiednich materiałów i technologii.

■ **Ściany.** Im cięższa i bardziej złożona ściana, tym wyższy poziom jej izolacyjności akustycznej. Grube i masywne ściany – z cegieł ceramicznych, silikatowych lub betonowych – niełatwo jest wprawić w drganie, co w efekcie umożliwia zmniejszenie transmisji hałasu. W przypadku

ściany gipsowo-kartonowej można rozważyć poprawienie jej parametrów akustycznych poprzez montaż dodatkowych warstw płyt gipsowo-kartonowych, z jednoczesnym zastosowaniem materiału pochłaniającego dźwięk, jak na przykład włókna szklanego, wełny mineralnej czy pianki poliuretanowej.

■ **Podłogi.** Zasadniczo styropian pod wylewką betonową powinien rozwiązać problem występowania hałasu uderzeniowego. Można również zastosować na wyższej kondygnacji miękkie materiały na posadzce tak, by pochłaniały one fale dźwiękowe odbijające się od twardych powierzchni. Przykładem może być wykładzina podłogowa na gąbce.

■ **Okna.** Zastąpienie pojedynczych szyb oknami dwuszybowymi może wzmocnić ochronę przed nadmiernym hałasem dochodzącym z zewnątrz nawet do 20 procent.

■ **Drzwi.** Solidne drzwi wejściowe, wykonane z twardego drewna (np. dębowego), są świetną

barierą akustyczną, a wypełnienie ich framugi piankową taśmą uszczelniającą dodatkowo zabezpieczy nas przed hałasem.

Niestety, prawidłowa izolacja akustyczna często spychana jest na margines na etapie prac projektowych, a wprowadzenie późniejszych poprawek może okazać się kosztowne i wymagać dużo pracy. Niemniej jednak, aby choć trochę poprawić akustykę domu, możesz uciec się do kilku tani i łatwych sposobów. Mowa o zastosowaniu dźwiękochłonnych materiałów, które są miękkie, chropowate, perforowane lub pofałdowane. Tak naprawdę każdy pokój powinien zawierać przedmioty, które tłumią fale dźwiękowe, w tym dywany, zasłony w oknach, meble tapicerowane, rośliny doniczkowe i wiele innych domowych dekoracji. Niewątpliwie zapewnienie sobie optymalnej izolacji akustycznej wymaga trochę pracy. Jakkolwiek, kiedy czytając dobrą książkę możesz wreszcie odpocząć w cichym pokoju, wiesz, że twój wysiłek się opłacił. W końcu cisza jest złotem.

Jak zweryfikować autentyczność dokumentu kontroli dla stali zbrojeniowej oraz gatunek i pochodzenie materiału?

W ostatnim czasie coraz częściej odnotowuje się niezwykle alarmujące przypadki podrabiania przez nieuczciwych dostawców dokumentów kontroli dla stali zbrojeniowej. Wyroby, które są dostarczane na budowę w takich przypadkach, najczęściej pochodzą od innych wytwórców i mają inne właściwości niż jest to deklarowane w dokumentach. Wobec tych materiałów istnieje duże ryzyko, iż nie zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami polskiego prawa, a ich jakość jest niższa od deklarowanej. Konsekwencje związane z ich zakupem mogą być niezwykle dotkliwe, w szczególności dla budowlanych firm wykonawczych, dlatego zaleca się podjęcie zdecydowanych i szybkich kroków, mających na celu przeszkolenie pracowników odpowiedzialnych za odbiór stali zbrojeniowej na budowie w zakresie rozpoznawania autentyczności dokumentów i samego materiału.

W Polsce dokumentem kontroli – wystawianym przez producenta stali zbrojeniowej na potrzeby konkretnego zamówienia – jest „świadectwo odbioru typ. 3.1”, przygotowywane w oparciu o normę PN-EN 10204. Dokument ten powinien zawierać przede wszystkim następujące informacje:

- Nazwę i adres producenta.
- Nazwę i adres zamawiającego, kupującego stal bezpośrednio od producenta.
- Opis wyrobu – nazwę gatunku, średnice, długości prętów, liczbę wiązek itp.
- Dane dotyczące kontroli – w przypadku świadectw odbioru 3.1 producent powinien podać wyniki badań kontrolnych przeprowadzonych na próbkach stanowiących część danego zamówienia. W dokumencie powinny zostać przedstawione wyniki próby rozciągania, analizy chemicznej oraz innych badań wymaganych przez dokument odniesienia.
- Oświadczenie producenta, iż wyrób jest zgodny z warunkami zamówienia lub z dokumentami odniesienia powołanymi w dokumencie.
- Znak B zaświadczący o zgodności z odpowiednią polską normą lub aprobatą techniczną, uprawniający do wprowadzenia wyrobu do obrotu.

Świadectwo odbioru powinno być dostarczone do każdego zamówienia. Wszelkie nieprawidłowości, jak np. brak danych zamawiającego (lub pieczętka przybita w tym miejscu), brak niektórych wyników badań kontrolnych, bardzo niska jakość kopii dokumentu

czy też cena wyrobu znacznie niższa od rynkowej, mogą świadczyć o fałszerstwie – w takim wypadku należy zweryfikować świadectwo u producenta.

Ponieważ razem z podrobionym dokumentem kontroli na budowę dostarczany zostaje materiał niewiadomego pochodzenia, najczęściej o właściwościach innych niż deklarowane, niezwykle istotna jest również umiejętność prawidłowego rozpoznania gatunku i pochodzenia stali zbrojeniowej na podstawie jej powierzchni. Wzór uźebrowania jest zmienny w zależności od gatunku stali – w odpowiednim dokumencie odniesienia znaleźć można wszystkie wytyczne. Dla przykładu wzór uźebrowania dla popularnego w Polsce gatunku B500SP przedstawiono na fot. 1. Ponadto na każdym pręcie powinna zostać zakodowana informacja o zakładzie, w którym go wyprodukowano. Znakowanie to, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 10080, odbywa się poprzez pogrubienie odpowiednich żeber, co daje możliwość odczytania numeru producenta – każdy wytwórca ma swój unikalny numer. Więcej o znakowaniu prętów numerem producenta na www.cpjs.pl.

Niezaprzeczalnym utrudnieniem dla fałszerzy jest trwałe znakowanie wyrobów, czego najlepszym przykładem jest znakowanie stali EPSTAL. Podrobienie napisu, który jest nawalcowany na każdym pręcie (fot. 1), byłoby bardzo trudne i kosztowne. Dlatego stal ta jest najbezpieczniejsza na rynku – widząc napis EPSTAL na pręcie można mieć pewność co do gatunku i właściwości wyrobu. W trosce o swoje bezpieczeństwo wykonawcy powinni preferować zakup stali zbrojeniowej znakowanej w sposób trwały. Dodatkowo dużym plusem jest fakt, iż stal EPSTAL, ze względu na swoje właściwości, może zastępować wszystkie inne powszechne w Polsce gatunki stali zbrojeniowej.

Centrum Promocji Jakości Stali oferuje budowlanym firmom wykonawczym w całej Polsce bezpłatne szkolenia pt. „Dokumenty kontroli dla stali zbrojeniowej – przypadki ich fałszowania. Jak zweryfikować autentyczność dokumentu kontroli oraz materiału”. Zainteresowanych prosimy o kontakt: biuro@cpjs.pl. Więcej informacji na stronie www.cpjs.pl.

Centrum Promocji Jakości Stali
e-mail: biuro@cpjs.pl
www.cpjs.pl



Fot. 1 | Wzór uźebrowania gatunku B500SP oraz trwałe znakowanie stali EPSTAL

Co warto wiedzieć o styropianie – CZ. II

Marcin Feliks

W ostatnim czasie pojawiły się w ofercie producentów styropianu płyty styropianowe do ocieplenia ścian w ETICS o deklarowanym współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_D \leq 0,045$ W/mK. Obserwując trend stosowania styropianu o takiej lambdzie, można stwierdzić, że umiejętność dobrania produktu o odpowiednich parametrach pozostaje daleko w tyle za rozwijającą się ofertą producentów. Cena w dalszym ciągu odgrywa wiodącą rolę przy doborze styropianu, a producenci nie uświadamiają inwestora o skutkach takiego wyboru i tym, że płyty styropianowe o gorszych parametrach izolacyjności termicznej to zarazem produkty o niższej gęstości.

Zachęcamy zatem do przesłania analizy przeprowadzonej na potrzeby firmy Austrotherm, która przybliży korzyści wynikające z zastosowania dużo lepszej jakości styropianu Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM o lambdzie $\lambda_D \leq 0,031$ W/mK.

Analizie poddany został projekt docieplenia pięciokondygnacyjnego budynku wielorodzinnego, wzniesionego w latach 80. XX w. w konstrukcji wielkiej płyty. Ściany zewnętrzne do ocieplenia w ETICS o łącznej powierzchni ok. 1800 m². Założony w projekcie opór cieplny materiału termoizolacyjnego: $R \geq 3,5$ m²K/W.

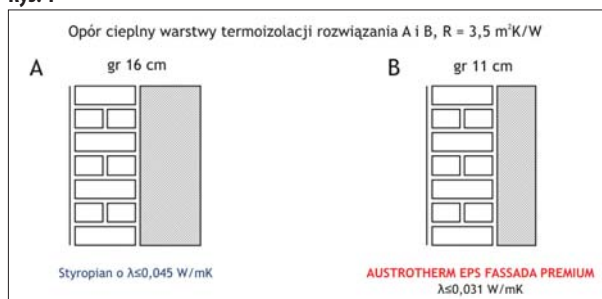
Aby spełnić powyższe założenie, wykonawca powinien zastosować płyty styropianowe o lambdzie: $\lambda_D \leq 0,045$ W/mK, nie cieńsze niż 16 cm (rozwiązanie A) lub płyty Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM o grubości 11 cm, $\lambda_D \leq 0,031$ W/mK (rozwiązanie B) – rys. 1. Aby wykonawca mógł ocieplić 1800 m² ścian tego budynku, powinien zamówić 288 m³ płyt styropianowych z rozwiązania A lub 198 m³ płyt styropianowych z rozwiązania B. Zestawiając powyższe ilości ze średnimi cenami obowiązującymi na rynku, tj. rozwiązanie A: cena 130 zł/m³, rozwiązanie B: cena 199 zł/m³, uzyskujemy koszty zakupu powyższych różnych

rodzajów płyt styropianowych: rozwiązanie A – 37 440 zł, rozwiązanie B – 39 402 zł. Nie sposób nie zgodzić się z tym, że rozwiązanie A jest korzystniejsze dla inwestora. Jest ono o 1962 zł tańsze od rozwiązania B.

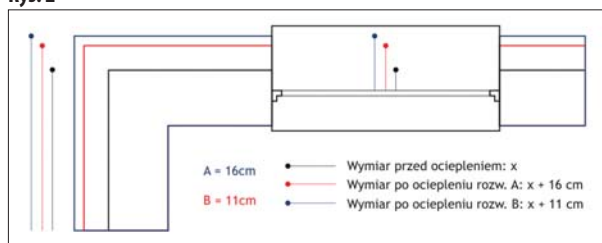
Jak jednak wiadomo, ETICS to nie tylko styropian, przy ocieplaniu ścian stosuje się dodatkowe mocowania w postaci kołków oraz pokrywa styropian warstwą szpachlowo-klejową z zatopioną siatką oraz tynkiem. Na rys. 2 wykazano, w jaki sposób grubość styropianu przekłada się na ilość dodatkowych metrów kwadratowych, które należy pokryć kolejnymi warstwami systemu ociepleniowego. Im większa grubość styropianu (rozwiązanie A), tym większe zapotrzebowanie na pozostałe elementy: dłuższe kołki, większe ilości masy szpachlowo-klejowej, siatki, tynku, większe obróbki blacharskie i parapety zewnętrzne, niż w rozwiązaniu B, gdzie zastosowano płyty Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM.

W analizowanym budynku ilość okien i różnego rodzaju detali przełożyła się na dodatkowe 180 m² w rozwiązaniu A i 124 m² w rozwiązaniu B. Tak więc powierzchnia do pokrycia w rozwiązaniu A to już 1980 m², a w rozwiązaniu B to 1924 m². Różnica pomiędzy tymi dwoma rozwiązaniami to aż 56 m², na które dodatkowo w rozwiązaniu A należy zamówić większą ilość kolejnych elementów systemu, a które również generują dodatkowe koszty związane z robocizną.

Rys. 1



Rys. 2



Zestawiając to ze średnimi cenami obowiązującymi na rynku za wykonanie 1 m² oraz kosztami zakupu pozostałych materiałów ETICS (bez EPS, obróbek, parapetów i kołków), okazuje się, że rozwiązanie A wygenerowało dodatkowe koszty na poziomie 4486 zł. Odejmując więc od 4486 zł wcześniejszą oszczędność związaną z zakupem styropianu o gorszych parametrach (rozwiązanie A), tj. 1962 zł, okazuje się, że zakup lepszych, ale przez to droższych płyt Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM (rozwiązanie B) przełożyło się ostatecznie na niższy o 2524 zł koszt realizacji inwestycji ocieplenia ścian tego budynku niż w rozwiązaniu A.

Więcej szczegółów na: www.austrotherm.pl

AUSTROTHERM

Austrotherm Sp. z o.o.

ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim

tel. 33 844 70 33–36

info@austrotherm.pl

www.austrotherm.pl

Przyjęte do analizy ceny towarów i usług są średnią wartością cen, z jakimi można było spotkać się na rynku jesienią 2011 r.

Ocieplanie od wewnątrz

mgr inż. **Piotr Harassek**

Problem jest coraz częściej i szerzej omawiany ze względu na rosnącą liczbę obiektów modernizowanych i odbudowywanych.

Ze względu na zagadnienia fizyki budowlanej dużo bezpieczniejszym rozwiązaniem jest ocieplanie budynków od zewnątrz przy zastosowaniu złożonych systemów izolacji (ETICS). Niemniej w wielu przypadkach modernizacji ogólna ocena wartości historycznej obiektu, jego stanu technicznego, sytuacji prawnej czy wreszcie dostępnego finansowania prowadzi do wniosku, że ocieplenie od wewnątrz jest słusznym wyborem.

Projektując tego typu rozwiązanie, należy rozważyć dostępne sposoby ociepleń, przewidywane warunki użytkowania obiektu oraz wymagania stawiane ocieplonej przegrodzie.

Ochrona cieplna

Zgodnie z warunkami technicznymi [4] budynek i jego instalacje powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie. Warunek ten uważa się za spełniony, gdy przegrody zewnętrzne charakteryzują się odpowiednią (nie wyższą niż zdefiniowana) wartością współczynnika przenikania ciepła U lub gdy wartość wskaźnika EP jest mniejsza od wartości granicznej określonej w zależności od współczynnika kształtu budynku.

W przypadku budynków przebudowywanych rozporządzenie dopuszcza zwiększenie średniego współczynnika U lub wskaźnika EP o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym o takiej samej geometrii i sposobie użytkowania. Wynika stąd, że **maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła ścian w budynkach modernizowanych wynosi 0,35 W/(m²K), co stanowi 115% wartości wymaganej wobec nowego budownictwa** (tab. 1).

Należy przy tym zwrócić uwagę, że wymagania stawiane budynkom przebudowywanym opisane w WT 2008

Tab. 1 | Wymagania izolacyjności termicznej przegród – budynki nowe i przebudowywane, wg WT 2008 [4]

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U_{max} [W/(m ² K)]			
	budynki mieszkalne i zamieszkania zbiorowego		budynki użyteczności publicznej	
	budynki nowo budowane	budynki modernizowane	budynki nowo budowane	budynki modernizowane
Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany):				
a) przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	0,30	0,35	0,30	0,35
b) przy $t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$	0,80	0,92	0,65	0,75
Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami	1,00	1,15	3,00	3,45
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:				
a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00	1,15	3,00	3,45
b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70	0,81	0,70	0,81
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:				
a) przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	0,25	0,29	0,25	0,29
b) przy $8^{\circ}\text{C} < t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$	0,50	0,58	0,50	0,58
Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, podłogi na gruncie	0,45	0,52	0,45	0,52

należy traktować niezależnie od wymagań podanych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [5]. Drugi z aktów prawnych stawia wymóg minimalnego oporu cieplnego ocieplonych przegród $R = 4,00 \text{ m}^2\text{K/R}$, co odpowiada maksymalnej wartości współczynnika $U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Dotyczy to jednak wyłącznie tych obiektów, w których część kosztów termomodernizacji ma zostać pokryta ze środków Banku Gospodarstwa Krajowego.

Z punktu widzenia ochrony cieplnej budynków kolejność warstw w przegrodzie nie ma znaczenia, gdyż izolacyjność termiczna wynika jedynie z sumy oporów cieplnych poszczególnych warstw. Wynika to z metodologii obliczania współczynnika przenikania ciepła U przegród, określonej w normie PN-EN ISO 6946 [6]. Kolejność warstw może mieć jednak wpływ na inne właściwości przegród.

W fizyce budowli jednym z parametrów opisujących funkcjonowanie przegród budynku jest tzw. **bezwładność termiczna** (lub akumulacyjność cieplna). Do jej opisu stosuje się najczęściej następujące wartości:

- pojemność cieplna (powierzchniowa) – wyrażająca ilość ciepła niezbędną do podniesienia temperatury 1 m^2 warstwy materiału o 1 K :

$$Q = c \cdot \rho \cdot d \text{ [J}/(\text{m}^2\text{K})]$$

- czas oddawania ciepła – czas, w którym temperatura 1 m^2 warstwy materiału spada o 1 K przy różnicy temperatur wewnętrznej i zewnętrznej $\Delta T = 1 \text{ K}$:

$$t_A = \frac{c \cdot \rho \cdot d^2}{\lambda} \text{ [s]}$$

- aktywność cieplna – zdolność materiału do oddawania lub pobierania ciepła z przyległych ośrodków (cieczy lub ciał stałych):

$$b = \sqrt{c \cdot \rho \cdot \lambda} \text{ [J}/(\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{s}^{0,5})]$$

c – ciepło właściwe $[\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$

ρ – gęstość materiału $[\text{kg}/\text{m}^3]$

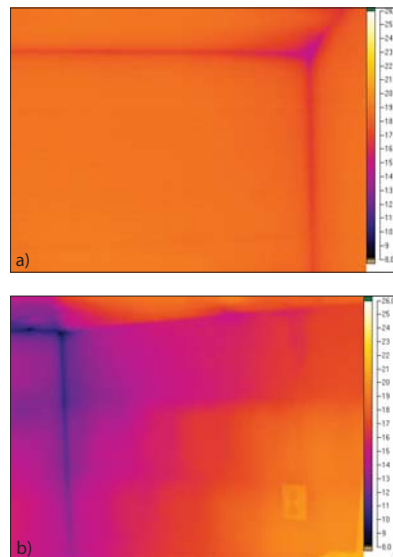
d – grubość warstwy materiału $[\text{m}]$

λ – współczynnik przewodzenia ciepła $[\text{W}/(\text{mK})]$.

Na wszystkie powyższe czynniki wpływ ma ciepło właściwe materiału oraz jego gęstość. Im większy ciężar materiału, tym więcej ciepła jest on w stanie zgromadzić oraz dłużej je oddaje (ze względu na dużą pojemność cieplną). Ciężkie materiały są również bardziej aktywne termicznie, co oznacza, że szybciej odbierają ciepło z przyległych ośrodków. Istotnym czynnikiem jest również izolacyjność termiczna materiału – im wyższa, tym wolniej materiał oddaje zakumulowane ciepło.

Materiały izolacyjne charakteryzują się wysoką izolacyjnością termiczną oraz bardzo małą gęstością. Te właściwości powodują, że warstwa ocieplenia po zewnętrznej stronie zdecydowanie spowalnia proces nagrzewania lub oziębiania muru oraz przyczynia się do akumulacji w murze większej ilości ciepła pochodzącego z wnętrza budynku. To wpływa na większą stabilność temperatury wewnątrz pomieszczeń.

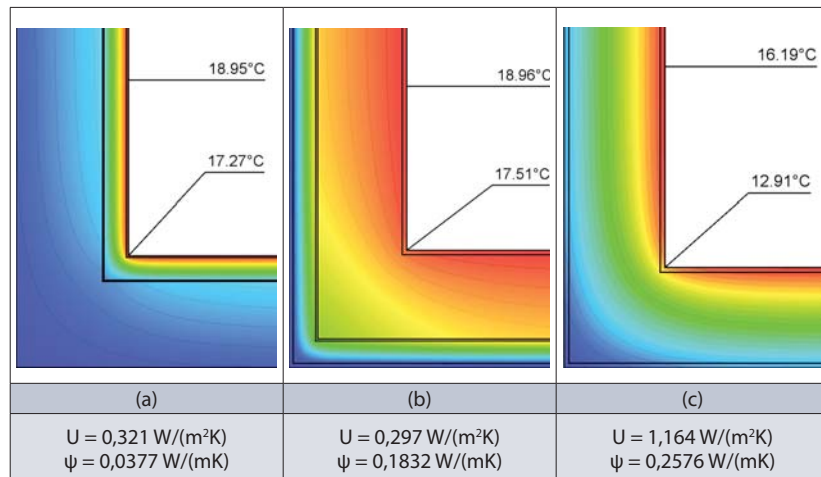
Warstwa izolacji termicznej po wewnętrznej stronie przegrody odseparowuje konstrukcję muru od ciepła znajdującego się w pomieszczeniach. Ogranicza to ilość zakumulowanego ciepła, która będzie oddawana z powrotem do wnętrza budynku. Zaletą ocieplenia od wewnątrz jest jednak zmniejszenie ilości energii



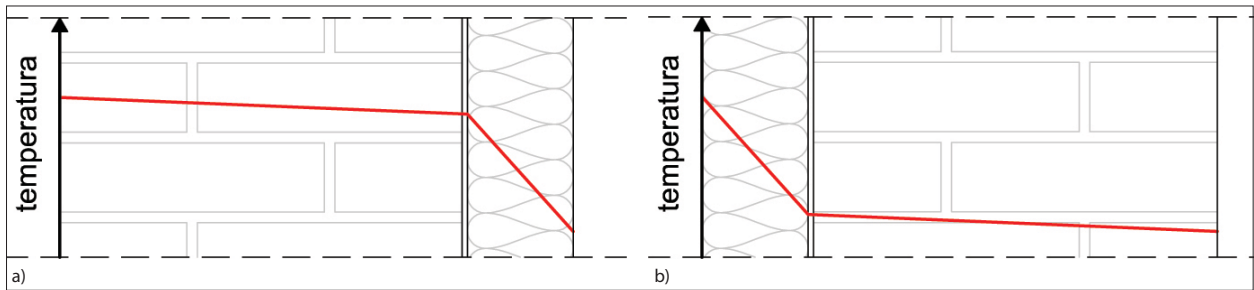
Rys. 1 | Rozkład temperatury na wewnętrznej powierzchni ścian zewnętrznych – badanie kamerą termowizyjną: a) ściana ocieplona od wewnątrz, b) ściana nieocieplona

koniecznej do ogrzania pomieszczeń do żądanej temperatury oraz skrócenie czasu nagrzewania.

Cechą charakterystyczną przegród ocieplonych od wewnątrz jest równomierny rozkład temperatury na powierzchni wewnętrznej (rys. 1, 2). Ma to duże znaczenie ze względu na ryzyko kondensacji pary wodnej oraz ochronę przed rozwojem pleśni, szczególnie w takich miejscach jak naroża ścian czy połączenia materiałów.



Rys. 2 | Rozkład temperatury w narożniku ściany zewnętrznej, muru ceglanego grub. 38 cm, w przypadku: (a) ocieplenia od wewnątrz warstwą mineralnych płyt izolacyjnych grub. 10 cm; (b) ocieplenia od zewnątrz warstwą polistyrenu ekspandowanego grub. 10 cm ($\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{mK})$); (c) braku ocieplenia [8]



Rys. 3 | Rozkład temperatury w przegrodzie z warstwą izolacji termicznej: (a) po stronie zewnętrznej, (b) po stronie wewnętrznej

Ochrona przed wilgocią

W zależności od położenia warstw izolacyjnych w przegrodzie rozkład temperatury różni się w zasadniczy sposób (rys. 3). Przy izolacji po zewnętrznej stronie warstwa konstrukcyjna ściany znajduje się w strefie temperatur dodatnich, często powyżej 10°C (zależnie od warunków i warstwy izolacyjnej). Warstwa izolacji termicznej po stronie wewnętrznej powoduje, że mur znajduje się w strefie temperatur niskich, w tym część muru w zasięgu temperatur ujemnych.

Taki rozkład temperatury sprawia, że kondensacja pary wodnej na powierzchni styku izolacji termicznej i muru nastąpi z dużo większym prawdopodobieństwem w przegrodzie ocieplonej od wewnątrz. Z tego względu projektowanie przegród ocieplonych od wewnątrz często wymaga każdorazowej analizy ciepłno-wilgotnościowej. Ochrona przed kondensacją pary wodnej na powierzchni oraz wewnątrz przegrody związana jest przede wszystkim z ograniczeniem ryzyka powstania

zagrzybenia oraz występowania uszkodzeń konstrukcji na skutek długotrwałego zawilgocenia. Wymagania WT 2008 [4] określają:

- na wewnętrznej powierzchni przegrody nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiającą rozwój grzybów pleśniowych;
- we wnętrzu przegrody nie może występować narastające w kolejnych latach zawilgocenie spowodowane kondensacją pary wodnej. Dopuszcza się przy tym kondensację pary wodnej,

REKLAMA

KEMATHERM POLSKA

SYSTEMY IZOLACJI



Nr 1
NA RYNKU

System natryskowy **TERMOGRAN** do izolacji stropów piwnicznych to:

- ▶ efektywna izolacja termiczna, $\lambda=0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ zwiększone bezpieczeństwo pożarowe budynku poprzez podniesienie odporności ogniowej stropów do R 240
- ▶ izolacja akustyczna, poprawia komfort życia mieszkańców
- ▶ szybka i sprawna realizacja

www.KEMATHERM.PL

ul. Damrota 22
40-027 Katowice
tel. + 48 32 2010789
fax. + 48 32 2580670
info@kematherm.pl

Tab. 2 | Metody oceny kondensacji wewnątrzwarstwowej

	Metoda Glasera [4]	Metody numeryczne
Opis	Polega na porównaniu rozkładu rzeczywistego ciśnienia pary wodnej w przegrodzie (dla zadanych warunków zewnętrznych i wewnętrznych) z rozkładem ciśnienia pary nasyconej. Obliczenia przeprowadza się w stanie ustalonym (analiza stacjonarna)	Polega na prowadzeniu obliczeń na podstawie modeli ciągłego transportu pary wodnej i wilgoci w przegrodzie. Obliczenia uwzględniają wpływ wielu czynników na pracę cieplno-wilgotnościową przegrody
Zalety	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prosta metodologia ■ Możliwość wykonania obliczeń we własnym zakresie ■ Małe wymagania odnośnie do danych wejściowych: <ul style="list-style-type: none"> – klimatu zewnętrznego, – właściwości materiałów 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analiza niestacjonarna ■ Godzinowy krok czasowy ■ Uwzględnienie wielu dodatkowych czynników (opady, promieniowanie słoneczne, wiatr, ekspozycja przegrody względem słońca) ■ Precyzyjne odwzorowanie właściwości materiałów ■ Możliwość dokonania analizy dla kilku, kilkunastu lat
Wady	<ul style="list-style-type: none"> ■ Możliwość jedynie oszacowania zachowania się przegrody ■ Analiza tylko w krótkim okresie użytkowania ■ Metoda nie rozpatruje wpływu takich czynników, jak: <ul style="list-style-type: none"> – promieniowanie słoneczne, opady, – porowatość materiałów, transport kapilarny 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Skomplikowany proces analizy ■ Konieczność posiadania niezbędnych danych wejściowych
Wyniki analizy	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ocena jakościowa przegrody (wykroplenie/brak wykroplenia pary wodnej) ■ Miesięczny rozkład wilgotności w okresie 1 roku 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rozkład wilgotności przegrody w długim okresie obliczeniowym ■ Ilość pary wodnej wykrapającej się wewnątrz przegrody w jednym roku obliczeniowym ■ Ryzyko rozwoju pleśni na powierzchni wewnętrznej ■ Ocena sprawności systemu wentylacji (pod kątem kondensacji pary wodnej)

wewnątrz przegrody w okresie zimowym, jeżeli struktura przegrody umożliwi wyparowanie kondensatu w okresie letnim i nie nastąpi przy tym degradacja materiałów budowlanych przegrody na skutek tej kondensacji.

W celu zachowania pierwszego warunku rozwiązania przegród zewnętrznych i ich węzłów konstrukcyjnych powinny charakteryzować się współczynnikiem temperaturowym f_{Rsi} o wartości nie mniejszej niż wymagana wartość krytyczna $f_{Rsi,min}$ obliczona zgodnie z PN-EN ISO 13788 [7].

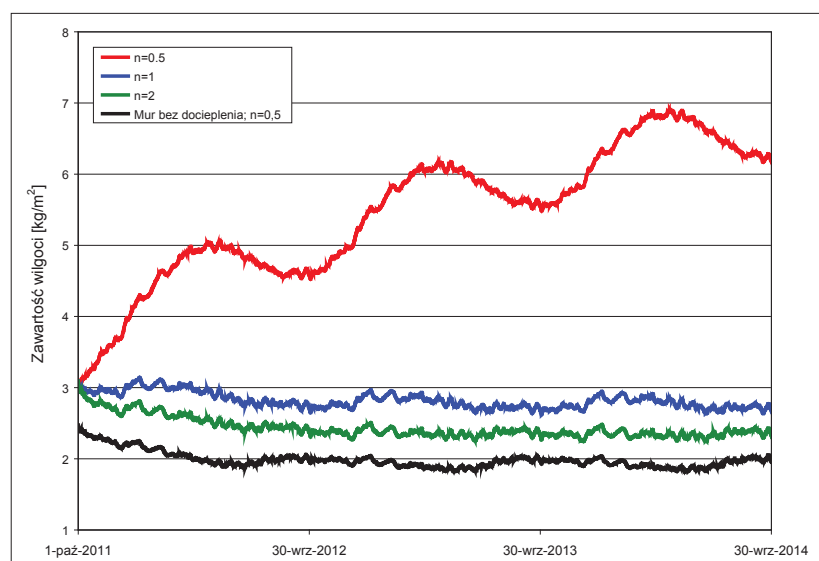
W budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej wartość krytyczną f_{Rsi} w pomieszczeniach o temperaturze wewnętrznej $t_i \geq 20^\circ\text{C}$ należy określać przy założeniu, że średnia miesięczna wartość wilgotności względnej powietrza wewnętrznego wynosi 50%. Jednocześnie dopuszcza się przyjmowanie wymaganej wartości $f_{Rsi,min}$ równej 0,72.

Sprawdzenia drugiego warunku można dokonać za pomocą obliczeń metodą Glasera (PN-EN ISO 13788) lub doko-

nując analizy niestacjonarnej za pomocą zaawansowanych programów komputerowych (tab. 2).

Stosowane rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne zewnętrznych przegród budynku oraz wewnętrzne warunki cieplno-wilgotnościowe powinny unie-

możliwiać powstanie zagrzybienia. Oznacza to, że materiały powinny być odporne na biodegradację, system wentylacji należy zaś projektować tak, aby ilość wymian powietrza gwarantowała odpowiednią wilgotność powietrza przy założonej produkcji pary wodnej.



Rys. 4 | Rozkład wilgotności przegrody w zależności od krotności n wymian powietrza wewnątrz budynku; wyniki przykładowej niestacjonarnej analizy cieplno-wilgotnościowej w programie Wufi Pro: mur ceglany grub. 38 cm ocieplony od wewnątrz mineralnymi płytami izolacyjnymi 10 cm [8]

Rozwiązania ociepleń od wewnątrz

Spośród dostępnych rozwiązań ociepleń od wewnątrz **rozróżnić można takie, które dopuszczają wnikanie pary wodnej z pomieszczeń do wnętrza przegrody, oraz takie, które to uniemożliwiają.** W teorii te drugie blokują dostęp pary wodnej i nie dopuszczają do jej wykroplenia wewnątrz przegrody na styku izolacji i muru. Jest to korzystne rozwiązanie, ponieważ z definicji eliminuje ono ryzyko długotrwałego zalegania wilgoci pochodzącej z kondensacji pary wodnej w przegrodzie. Do rozwiązań tego typu należy popularne ocieplenie wełną mineralną z warstwą folii paroszczelnej. Tego typu ocieplenie wymaga jednak precyzyjnego montażu oraz może okazać się nietrwałe ze względu na nieszczelność powłoki paroszczelnej. Podobnym systemem

są płyty poliuretanowe o wysokim oporze dyfuzyjnym, które wykazują się jednak bardzo wysoką palnością. Drugim typem ocieplenia są systemy otwarte dyfuzyjnie, które z założenia dopuszczają kondensację pary wodnej wewnątrz przegrody. Warunkiem poprawnego działania tego typu systemu jest jednak utrzymanie odpowiedniego klimatu wewnątrz pomieszczeń, przede wszystkim wilgotności powietrza. Duże znaczenie ma w tym przypadku system wentylacji, który pośrednio wpływa na zawartość wilgoci wykraplającej się w przegrodzie (rys. 4). Materiałami stanowiącymi podstawę tego typu ociepleń są silikatowe płyty, tzw. klimatyczne, oraz mineralne płyty izolacyjne na bazie lekkiej odmiany betonu komórkowego. Oba materiały, obok dużej paroprzepuszczalności, charakteryzują się również zdolno-

ścią do podciągania kapilarnego wody. W przypadku występowania zawilgocenia przegrody na styku izolacji i muru materiały te odciągają wilgoć w kierunku powierzchni wewnętrznej, chroniąc przed punktowym narastaniem zawilgocenia. Zasada pracy tego typu ociepleń polega na sezonowym pochłanianiu i oddawaniu pary wodnej z i do pomieszczenia. Ich podstawową wadą jest montaż, który wymaga wyrównania podłoża przed wykonaniem właściwego ocieplenia, co może być problemem szczególnie w przypadku konstrukcji zabytkowych.

Projektanci pracujący nad możliwością ocieplenia ścian zewnętrznych od wewnątrz powinni opierać się na możliwie jak najdokładniejszych danych, aby prawidłowo oszacować konsekwencje zmian warunków termicznych przegrody.

REKLAMA

SYSTEM TERMOIZOLACJI OD WEWNĄTRZ ORAZ ZWALCZANIA WILGOCI I ZAGRZYBIENIA



WŁAŚCIWOŚCI PŁYT RENOVARIO:

- aktywna kapilarnie
- paroprzepuszczalna
- o otwartych porach
- termoizolacyjna
- niepalna (A1)
- zapobiegająca zagrzybieniu (pH 10)
- odporna na robactwo
- bezemisyjna
- nieszkodliwa dla zdrowia i środowiska naturalnego

Ecovario Sp.z o.o., ul. Małopolska 27a, 77-200 Miastko
tel.: +48 59 857 8707, faks: +48 59 857 8708
info@ecovario.pl, www.ecovario.pl



Realizacja: Kraków - Katedra na Wawelu

Tab. 3 | Sposoby ocieplania od wewnątrz

	Węlna mineralna	Płyty poliuretanowe	Płyty klimatyczne	Mineralne płyty izolacyjne
				
Opis	Tradycyjny sposób ocieplania pomieszczeń od wnętrza. Montaż polega na ułożeniu wełny mineralnej w szkielet z profili drewnianych/aluminiowych; całość zakrywa się folią paroszczelną oraz płytą gipsową	Płyty poliuretanowe z zewnętrzną warstwą karton-gipsu. Montaż poprzez przyklejenie płyt metodą punktową lub na ruszcie drewnianym	Płyty wapienno-piaskowe (silikatowe). Montaż poprzez klejenie całą powierzchnią za pomocą systemowej zaprawy z wypełnieniem fug pionowych. Powierzchnia wykończona tynkiem mineralnym	Mineralne płyty produkowane są na bazie lekkiej odmiany betonu komórkowego (115 kg/m ³). Montaż przez klejenie całą powierzchnią za pomocą systemowej zaprawy. Powierzchnia wykończona tynkiem mineralnym lub farbą
Zalety	<ul style="list-style-type: none"> Łatwo dostępne materiały Brak konieczności wyrównywania podłoża Duża popularność systemu Niepalność 	<ul style="list-style-type: none"> Wysoka izolacyjność termiczna ($\lambda = 0,023 \text{ W}/(\text{mK})$) Brak konieczności wyrównywania powierzchni ścian 	<ul style="list-style-type: none"> Niepalność (klasa A1) Stabilna forma Naturalne surowce Wysokie pH = 10 	<ul style="list-style-type: none"> $\lambda = 0,045 \text{ W}/(\text{mK})$ Niepalność (klasa A1) Stabilna forma Naturalne surowce mineralne Wysokie pH = 10
Wady	<ul style="list-style-type: none"> Trudny montaż paroizolacji Wrażenie pustki pod warstwą tynku Konstrukcja niejednorodna „Zamknięcie” powietrza wewnątrz systemu na etapie montażu 	<ul style="list-style-type: none"> Pozostawienie pustki za warstwą izolacji Konieczność fugowania połączeń płyt Niewielka „elastyczność” systemu Materiał palny (klasa F) 	<ul style="list-style-type: none"> Stosunkowo mała izolacyjność termiczna ($\lambda = 0,06 \text{ W}/(\text{mK})$) Konieczność wyrównania powierzchni ścian 	<ul style="list-style-type: none"> Konieczność wyrównania powierzchni ścian

Zdjęcia firm: 1 – Isover, 2 – Recticel, 3 – Ecovario, 4 – Xella

Należy przy tym uwzględnić również możliwość zmiany sposobu użytkowania obiektu.

Wszystkie powyższe czynniki i opisane zjawiska sprawiają, że projektowanie warstw wewnętrznych izolacji termicznej jest dużo bardziej skomplikowane niż projektowanie izolacji zewnętrznych. Z drugiej strony coraz bardziej rozwinięte narzędzia analityczne wraz z odpowiednią wiedzą z zakresu fizyki budowli umożliwiają prawidłową ocenę możliwości ocieplenia budynków od wewnątrz.

Bibliografia

1. G.A. Scheffler, *Validation of hygrothermal material modelling under consideration of the hysteresis of moisture storage*, rozprawa doktorska, Technische Universität Dresden, 2008.

2. H.M. Künzle, *Verfahren zur einund zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten*, rozprawa doktorska, Universität Stuttgart, 1994.

3. K. Sedlbauer, „Vorhersage von Schimmelpilzbildung auf und in Bauteilen”, rozprawa doktorska, Universität Stuttgart, 2001.

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności

przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 r. Nr 43, poz. 346).

6. PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

7. PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania.

8. P. Harassek, *Zeszyt techniczny: YTONG MULTIPOR – Ocieplanie od wewnątrz*, Xella Polska Sp. z o.o., wydanie I, marzec 2012.

Wzmocnienia i zabezpieczenia powierzchniowe skarp

W naszym otoczeniu często możemy zauważyć problemy związane z uszkodzeniami istniejących lub nowobudowanych skarp gruntowych, zarówno wykopów, jak i nasypów. Uszkodzenia te powstają w wyniku działalności człowieka lub występowania zjawisk erozyjnych i mogą przybierać różny charakter i rozmiar. Najczęściej spotykamy zniszczenia spowodowane przez erozję powierzchniową lub utratę stateczności przypowierzchniowej warstwy gruntu. Przybierają one formę lokalnych ubytków lub zsuwów mas ziemnych. Odmiennym zjawiskiem jest utrata stateczności globalnej. Mamy wtedy do czynienia z klasycznym osuwiskiem stwarzającym zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi lub obiektów budowlanych. Bardzo często budowle wznoszone są na ograniczonym obszarowo terenie i zachodzi wtedy potrzeba zwiększenia nachylenia skarp. Odpowiednie zabezpieczenie tych skarp, które będzie działało niezawodnie przez okres co najmniej kilkudziesięciu lat, należy przewidzieć już na etapie projektowania. Stosowane dotychczas, tradycyjne zabezpieczenia powierzchniowe (maty polimerowe, biowłókniny, geokraty mocowane do skarpy krótkimi szpiłkami) nie spełniają swojego zadania – zwłaszcza dla skarp o nachyleniu większym od 1:2.

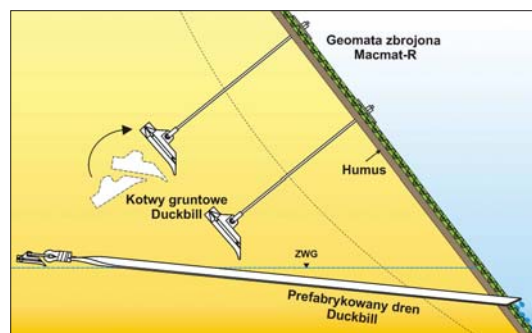
Na podstawie kilkudziesięciu lat doświadczeń został opracowany system zabezpieczenia skarp o nachyleniu powyżej 1:2 – także takich, w których może występować woda gruntowa. Kompleksowy system zabezpieczenia skarp składa się z następujących elementów:

1. geomata zbrojona Macmat-R,
2. wbijane kotwy gruntowe Duckbill,
3. wbijane drenaże prefabrykowane Duckbill.

Geomata Macmat-R zbrojona jest podwójnie spletaną siatką stalową o wytrzymałości 47 kN/m. Kotwy Duckbill składają się ze stopy kotwiącej, pręta nośnego, specjalnej stalowej podkładki dostosowanej do geomaty i nakrętki. Nośność pojedynczej kotwy wynosi do kilku ton (~60 kN). Drenaże prefabrykowane Duckbill wykonane są z geokompozytu drenażowego o odpowiednich parametrach mechaniczno-hydraulicznych i stopy Duckbill (instalowane są przy użyciu tego samego sprzętu co kotwy).

Geomata Macmat-R mocowana jest do podłoża za pomocą udarowo wbijanych kotew Duckbill. W przypadku występowania wody gruntowej stosuje się prefabrykowane drenaże Duckbill. Zastosowanie kotew wbijanych pozwala na zwiększenie stateczności skarp i jednocześnie w sposób pewny oraz trwały przymocowanie geomaty do podłoża. W zależności od wysokości skarpy i jej nachylenia zwiększa się głębokość zakotwienia oraz rozmiar stopy kotwiącej w celu uzyskania większych sił zabezpieczających skarpe. W zależności od przewidywanego okresu użytkowania obiektu, można zastosować standardowy system o trwałości 50 lat lub system o zwiększonej trwałości do 100 lat.

Instalacja kotew, drenów oraz geomaty jest prosta i szybka. Można ją wykonać bez użycia ciężkiego, specjalistycznego sprzętu. Wykonywane roboty budow-



lane charakteryzuje mała uciążliwość dla funkcjonowania obiektu. Rozwiązanie to jest szczególnie polecane do budowy lub naprawy wszelkich skarp występujących w budownictwie drogowym, kolejowym i mieszkaniowym. Standardowa naprawa skarpy prowadzona jest według następującej procedury:

1. Profilowanie powierzchni skarp.
2. Udarowe wbijanie kotew Duckbill za pomocą młota hydraulicznego (ręcznego lub na ramieniu maszyny).
3. Wstępne sprzężenie kotew do projektowanej nośności (powodujące obrót stopy kotwiącej w gruncie).
4. Udarowe wbijanie drenów prefabrykowanych Duckbill.
5. Rozłożenie 5–10 cm warstwy humusu i wysianie nasion traw.
6. Rozłożenie na zabezpieczanej powierzchni geomaty zbrojonej Macmat-R.
7. Montaż podkładek dociskających i ostateczne sprzężenie kotew poprzez dokręcenie nakrętek z odpowiednią siłą.



MACCAFERRI

Geotim Sp. z o.o.
ul. Płochocińska 19
03-191 Warszawa
tel.: +48 22 510 61 08
www.maccafferri.pl

Awarie linii elektroenergetycznych spowodowane osuwiskami

mgr inż. **Robert Czyż**
mgr inż. **Piotr Wojciechowski**

Wiosną 2010 r. na skutek wystąpienia ekstremalnych zjawisk przyrodniczych miały miejsce awarie linii elektroenergetycznych 110 kV. Jednocześnie na skutek intensywnych opadów uruchomiły się osuwiska na stanowiskach słupów innych pobliskich linii.

Awaria linii 110 kV

Przedmiotowa linia 110 kV została wybudowana w latach 40. XX w. (prawdopodobnie 1943 r.) na słupach serii O typu „O” (odporowe) i „P” (przelotowe). W związku z przebudową linii słupy nr 32 i 33 zostały w latach 70. wymienione na nowe. W wyniku uaktywnienia się osuwiska w rejonie słupa nr 39 słup ten został w latach 80. przesunięty i wymieniony na nowy. Linia została wybudowana w standardzie linii dwutorowej. Obecnie zawieszony jest jeden tor oraz jeden przewód odgromowy.

20 maja 2010 r. w wyniku powierzchniowych ruchów masowych o znacznym

nasileniu (osuwisko) słup nr 34 przesunął się kilkanaście metrów w dół zbocza i uległ złamaniu (fot. 1), jednocześnie zniszczeniu uległy słupy nr 33, 35 i 36. Zasięg czynnego osuwiska sięgał od stanowiska 33 do stanowiska 36. Zniszczeniu uległy cztery słupy energetyczne oraz 1,3 km linii. Oprócz linii elektroenergetycznej całkowitemu zniszczeniu uległy drogi lokalne i kilka domów. Skalę zjawiska obrazuje fot. 2 pokazująca przemieszczenia mas ziemnych w pobliżu budynku mieszkalnego. Wysokość skarpy i początek osuwiska widać na fot. 3. Firma Elbud-Projekt Warszawa Sp. z o.o., w okresie czerwiec–lipiec

2010 r., wykonała projekt koncepcyjny odbudowy linii, w okresie sierpień–wrzesień uzgodniła przebieg nowej linii z właścicielami gruntów i wykonała projekt budowlany, od października przystąpiła do opracowania projektów wykonawczych. Na potrzeby projektu koncepcyjnego, a następnie budowlanego wykonano następujące prace:

- przeprowadzono wizje lokalne;
- przez internet uzyskano miejscowy plan zagospodarowania (MPZ) przestrzennego dla gminy, ogłoszony w Dzienniku Urzędowym Województwa w dniu 7 maja 2008 r.;



Fot. 1 | Zniszczony słup nr 34, obok zniszczona droga



Fot. 2 | Przemieszczenia mas ziemnych w pobliżu budynku (zasypany wjazd do garażu), zniszczona droga

■ w urzędzie gminy uzyskano kartę rejestracyjną osuwiska opracowaną przez Państwowy Instytut Geologiczny w dniu 28 maja 2010 r.;



Fot. 3 | Początek osuwiska – skarpa o wysokości do 14 m

■ wykonano badania geotechniczne (łącznie na potrzeby

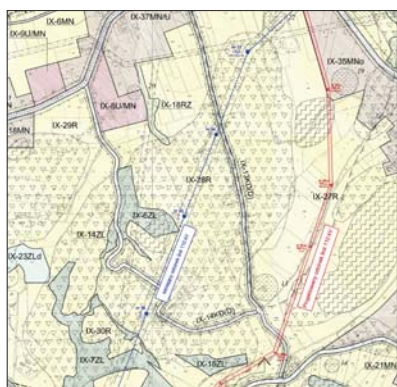
odbudowy linii wykonano około 470 m.b. odwiertów geotechnicznych o głębokościach 10–16 m).

Uzyskano w ten sposób informację, że osuwisko występujące w rejonie linii ma potencjalną powierzchnię około 15 ha, a aktualna długość jezora koluwium wynosi 614 m. W gruncie występuje kilka potencjalnych warstw poślizgu, z czego najgłębsza znajduje się 16 m poniżej obecnego poziomu terenu. Kąt nachylenia stoku wynosi 12,5°. Wysokość skarpy, która uległa oderwaniu, sięga 12–14 m. Zapisy w karcie osuwiska i wyniki badań geotechnicznych jednoznacznie wykluczyły jakąkolwiek możliwość budowy czegokolwiek na obszarze czynnego osuwiska. Linia należało odbudować po nowej trasie.

Wyrisy z MPZ (rys. 1) podawały lokalizację:

- istniejących osuwisk aktywnych wg wykazu starostwa powiatowego;
- osuwisk i spęlawisk aktywnych oraz osuwisk ustabilizowanych, uaktywniających się w różnym stopniu;
- osuwisk ustabilizowanych oraz obszarów, na których zaznaczają się cechy osuwania czy spęływania, zagrożone ruchami masowymi.

Koncepcja odbudowy linii (jeden z czterech wariantów, zatwierdzony przez inwestora) zakładała odbudowę linii od stanowiska 32 do 39 (stanowiska 33–36 zniszczone, stanowiska 37–38 zagrożone awarią). Ostateczną wersję projektu



Rys. 1 | Fragment wyrysów z MPZ, obszary zakreślane trójkątami i linią zygzakową oznaczają osuwiska

budowlanego odbudowy linii od stanowiska 32 do stanowiska 39 opracowano w połowie października 2010 r. Zaprojektowano dziewięć nowych stanowisk słupów, a nowa trasa linii omijała osuwisko i uwzględniała:

Budujesz dom? Powinieneś mieć nerwy ze stali. A instalacje z miedzi.

Właściciele, którzy dbają o swoje domy, nie idą na kompromis. Jeżeli zależy Ci na dobrym ogrzewaniu i jakości wody – wybierz rury z miedzi. Pomimo upływu lat miedź nie traci elastyczności, jest bardzo higieniczna i nie starzeje się. Możesz na nią liczyć.
Dlatego:

www.mieć-miedź.pl



- warunki geotechniczne (dla dwóch stanowisk zaszła konieczność fundamentowania specjalnego – pale);
- warunki terenowe (ukształtowanie terenu);
- ominięcie osuwisk sąsiednich;
- ominięcie działek, gdzie właściciele nie wyrazili zgody na lokalizację linii;
- ominięcie zabudowań mieszkalnych i wysokich drzew pojedynczych;
- lokalizację słupów zgodnie z wymaganiami właścicieli działek, którzy wyrazili zgodę na lokalizację linii.

Postępowanie formalnoprawne dotyczące nowo projektowanej linii przeprowadzono w krótkim czasie, korzystając z ustaw i rozporządzeń o szczególnych zasadach odbudowy obiektów budowlanych zniszczonych w wyniku działania żywiołu. Prace budowlane wykonała firma PBE Elbud Warszawa w czasie trzech miesięcy, od listopada 2010 r. do stycznia 2011 r.

Awaria linii 110 kV – podsumowanie i uwagi

1. Linia 110 kV wybudowana w latach 40. XX w. nie ulegała awariom przez ok. 60 lat.
2. Na dwa lata przed awarią opublikowano MPZ z informacją na temat osuwisk. Nie ma jednak skutecznych procedur określających konieczność zabezpieczenia obiektów na zagrożonych terenach. Kontynuowano nawet budowę nowych domów mieszkalnych.
3. Awaria 20 maja 2010 r. miała charakter gwałtowny – uaktywnienie osuwiska zapoczątkowane oberwaniem się skarpy o wysokości 12–14 m.

4. Odbudowa linii po nowej trasie zrealizowana w ciągu około połowy roku możliwa była dzięki:

- dobrej współpracy pomiędzy właścicielem linii, projektantem, organami samorządowymi i organami administracji państwowej, wykonawcą;
- możliwościom stworzonym przez prawo (wpisanie gminy do wykazu gmin dotkniętych powodzią i osuwiskami);
- przyzwoleniu społecznemu (dwumiesięczne negocjacje projektanta z właścicielami gruntów, kilkakrotne korekty trasy linii).

Po każdej katastrofie budowlanej przychodzi pytanie – czy można było tego uniknąć?

Z jednej strony – linia pracowała bezawaryjnie przeszło 60 lat. Z drugiej strony – przed awarią wykonano opracowania dotyczące osuwisk. Czy autorzy tych opracowań mieli obowiązek skutecznie powiadomić właścicieli obiektów znajdujących się na osuwiskach o zagrożeniu? Czy taki obowiązek spoczywa na organach administracji? Według jakiej procedury należało przebudować linię po nowej trasie przed jej awarią? – standardowe procedury trwają latami.

Zagrożenia awarią dwóch linii 110 kV

Intensywne opady deszczu, które spadły na południu Polski wiosną 2010 r., spowodowały uruchomienie zjawisk osuwiskowych na siedmiu stanowiskach dwóch linii 110 kV. Linie zostały wybudowane w latach 70. XX w.

W lipcu i sierpniu 2010 r. wykonała została „Ekspertyza i koncepcja techniczna dotycząca zagrożeń i możliwości zabezpieczenia stanowisk przed przewidywaną awarią”. Na potrzeby tego opracowania wykonano następujące prace:

- przeprowadzono wizje lokalne,
- zasięgnięto informacji w urzędzie gminy,
- wykonano badania geotechniczne obejmujące bezpośrednie sąsiedztwo stanowisk słupów.

Uzyskano w ten sposób informacje, że stanowiska znajdują się w obrębie czynnych osuwisk o warstwach poślizgu zlokalizowanych na głębokościach od 2 do 6 m. W bezpośrednim sąsiedztwie słupów znajdowały się liczne ślady po fałdowania terenu o wysokości od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów, szczeliny o głębokości kilkudziesięciu centymetrów i rozwarości kilku centymetrów. Dwa z analizowanych słupów wykazywały znaczne wychylenie od pionu sięgające 50 cm. W trakcie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że cztery stanowiska słupów są zagrożone w wysokim stopniu awarią, a trzy w bardzo wysokim (ze względu na układ warstw poślizgu, ich głębokość i obecne wychylenie słupów). Potencjalna awaria fundamentów słupów spowodowałaby zniszczenia na obu liniach na łącznym odcinku 8,2 km oraz zniszczenie 25 słupów i potencjalne uszkodzenie dalszych 14 słupów. Skutkiem tego byłyby poważne problemy z zapewnieniem dostaw energii na znacznym obszarze jednego z województw w długim czasie.

Inwestorowi zaproponowano dwa warianty wzmocnienia/przebudowy linii:

- wariant A – zmiana trasy linii poza obszar objęty zjawiskami osuwiskowymi;
- wariant B – wzmocnienie istniejących fundamentów za pomocą układu pali lub baret mające na celu przeniesienie sił od zjawisk osuwiskowych.

Jednocześnie stwierdzono, że wariant A w stosunku do wariantu B: jest droższy; wiąże się z koniecznością



Fot. 4 | Słup z początkami zjawisk osuwiskowych

przebudowy kilkuset metrów linii dla każdego ze stanowisk i zmianą konstrukcji słupów sąsiadujących; wiąże się ze zmianą trasy linii, co z powodu uzgodnień formalnoprawnych jest czasochłonne.

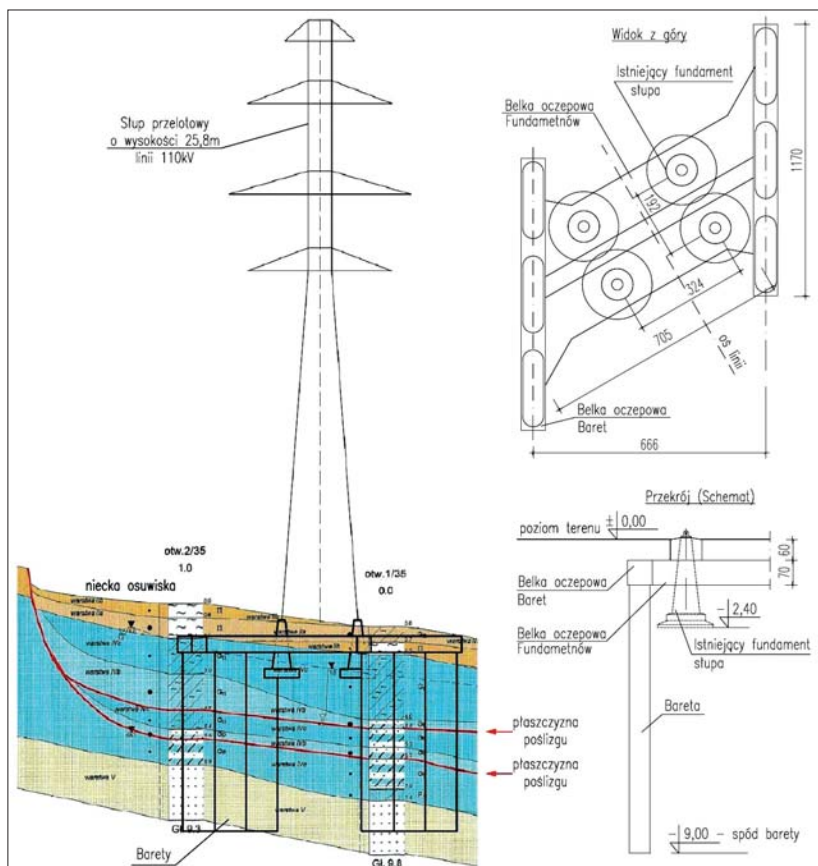
Inwestor zaakceptował koncepcję zabezpieczenia stanowisk słupów według wariantu B.

We wrześniu i październiku 2010 r. został wykonany (Elbud-Projekt przy współdziałaniu firmy Hydrobudowa-1 ORF Warszawa Sp. z o.o.) projekt budowlano-wykonawczy wzmocnienia fundamentów dla trzech stanowisk najbardziej zagrożonych awarią. Głównym założeniem wzmocnienia fundamentów była zasada nieingerencji w istniejący układ konstrukcji słupów i przewodów i powiązanie istniejących fundamentów z nowo wykonaną konstrukcją przenoszącą obciążenia od koluwiów, przy minimalizacji czasu niezbędnych wyłączeń linii z eksploatacji (bez demontażu przewodów).

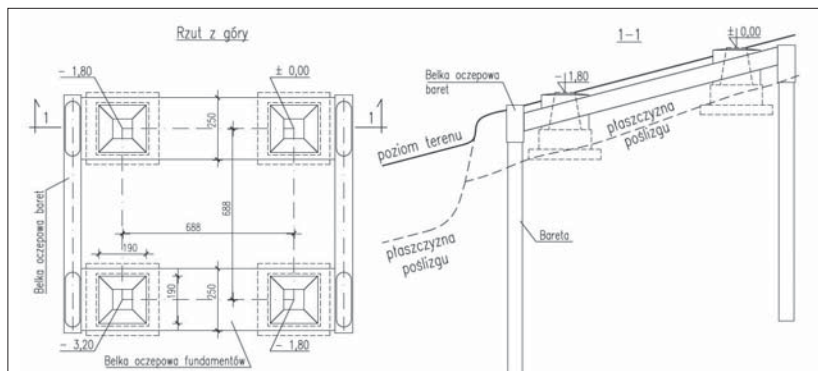
Dla każdego ze stanowisk obliczono siły pochodzące od obciążenia koluwiów. Obliczenia wykonano, opierając się na badaniach geotechnicznych i wytycznych norm niemieckich (Normy Polskie nie zawierają takich wytycznych). Uwzględniono również rzeczywiste obciążenia pochodzące od słupa, zawierające kombinacje normowe obciążeń klimatycznych, naciągów pochodzących od przewodów oraz ciężarów konstrukcji i przewodów.

Głównymi elementami nośnymi nowo projektowanych konstrukcji były baretę (pojedyncze segmenty ścian szczelinowych) spięte belkami żelbetowymi. Zastosowano baretę o wymiarach: długość 220 cm, szerokość 60 lub 80 cm, głębokość od 9 do 10 m. Liczba baret: 4 lub 6 sztuk (w zależności od stanowiska). Baretę wykonywano w zawieszaniu iłowej. Schematy powiązania fundamentów istniejących z nowymi (baretę i belki żelbetowe) przedstawiono na rys. 2 i 3.

Prace budowlane na trzech najbardziej zagrożonych stanowiskach wykonano w ciągu dwóch miesięcy, w grudniu 2010 r. i styczniu 2011 r.



Rys. 2 | Schemat wzmocnienia fundamentów słupa przelotowego w niecce osuwiskowej



Rys. 3 | Schemat wzmocnienia fundamentów słupa mocnego na skraju osuwiska

Projekt i prace budowlane na pozostałych czterech stanowiskach wykonano w czasie czterech miesięcy, od lutego do maja 2011 r.

Zagrożenia awarią dwóch linii 110 kV – uwagi

Uniknięcie awarii linii było możliwe dzięki:

- właściwemu monitorowaniu stanu linii,
- dobrej współpracy pomiędzy właścicielem linii, projektantem i wykonawcą,
- odpowiednim procedurom przewidzianym przez prawo w przypadku zapobiegania awariom obiektów budowlanych.

Podsumowanie

1. Możliwe jest projektowanie linii na terenach osuwiskowych,

np. w latach 2003–2005 została zaprojektowana i wybudowana linia 400 kV w południowej Polsce (firma PBE Elbud Warszawa, projektanci: Robert Czyż i Piotr Wojciechowski).

Trasa linii i lokalizacja stanowisk słupów były ściśle określone przez plany zagospodarowania gmin. Na przeszło 180 stanowisk słupów 11 było zlokalizowanych na osuwiskach, a 58 na terenach zalewowych (rzek Wisłok i Wisłoka). Na kilkudziesięciu stanowiskach wykonano fundamenty palowe (mikropale, pale wiercone, pale Franki). Pomimo czynnych osuwisk i licznych powodzi linia pracuje bezawaryjnie.

2. Zapobieganie awariom istniejących linii energetycznych zlokalizowanych na terenach zagrożonych osuwiskami jest możliwe. W tym wypadku konieczne jest monitorowanie

sytuacji – przeglądy eksploatacyjne linii oraz pozyskiwanie informacji ogólnodostępnych o osuwiskach. W przypadku nasilenia się zagrożeń konieczne jest wykonanie dokumentacji geotechnicznej oraz ekspertyz lub opinii. Pozwala to na podjęcie z wyprzedzeniem odpowiednich kroków, takich jak wzmocnienie fundamentów lub przebudowa odcinka linii.

3. Główną rolę w całym procesie zapobiegania awariom odgrywa dokumentacja geotechniczna. Doświadczony geotechnik jest w stanie określić potencjalne osuwisko już podczas wizji lokalnej (ukształtowanie powierzchni terenu), a na podstawie wierceń jest w stanie wskazać potencjalne powierzchnie poślizgu.

4. Tylko na podstawie właściwie wykonanej dokumentacji geotechnicznej doświadczony inżynier konstruktor jest w stanie zaprojektować fundamenty lub ich wzmocnienie.

5. Jeszcze niedawno w energetyce ba-

gatelizowano konieczność wykonywania rzetelnych badań gruntu. Słupy i przynależne im fundamenty dla gruntu średniego lub słabego były skatalogowane. **Świadomość decydentów w tej branży się zmienia.** Obecnie fundamenty sprawdza się lub projektuje indywidualnie dla każdego stanowiska, z uwzględnieniem rzeczywistych parametrów gruntu.

Literatura

1. Wytyczne niemieckie: Merkblatt über der Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke, 1994.
2. Sztynność podpór sprężystych – wytyczne IBDiM, Warszawa 1993.
3. A. Krasieński, seminarium *Obliczenia statyczne fundamentów palowych*, Gdańsk 2004.

Artykuł oparty na referacie przygotowanym na XXV Konferencję „Awarie budowlane” (Szczecin–Międzyzdroje, maj 2011 r.).

Energooszczędne i inteligentne

Nowoczesne budownictwo to oszczędność energii, poszanowanie środowiska i technologie, które przejmują część zadań dotychczas wykonywanych przez człowieka.



Krystyna Wiśniewska

17 i 18 kwietnia br. w Warszawie w Centrum Kongresowo-Wystawienniczym Gromada odbyło się CEP® Poland 2012, „Czysta energia i budynki przyszłości”. Pierwszy dzień CEP był poświęcony budynkom inteligentnym oraz termomodernizacji budynków zabytkowych. Na konferencji **„Inteligentny budynek – innowacyjne spojrzenie w przy-**

szłość” została przedstawiona ich idea, odpowiednie regulacje prawne, a także niektóre rozwiązania techniczne stosowane w budynkach inteligentnych, np. dotyczące fasad, integracji systemów IT, wykorzystania technik informatycznych do zmniejszenia zużycia energii. Ciekawa konferencja **„Termomodernizacja budynków zabytkowych – tradycja kontra nowoczesność”** przybliżyła z kolei rozwiązania pozwalające zachować wartość zabytkową budynku. Drugiego dnia odbyła się ciesząca się największą popularnością konferencja

„Energooszczędne budynki przyszłości”. Podzielono ją na pięć sesji, prelegenci omówili m.in. odpowiednie akty prawne, proponowane zmiany wymagań technicznych, systemy wsparcia budownictwa energooszczędnego, projektowanie budynków energooszczędnych, modernizacje sprzyjające oszczędzaniu energii. Przedstawiciele firm przybliżyli konkretne technologie i materiały, m.in. ciekawie zaprezentowano izolacje poliuretanowe. Obradom towarzyszyła ciekawa wystawa.



StoTherm In – ocieplenie ścian budynków od strony wewnętrznej

mgr inż. **Andrzej Wanat**
Menadżer Produktu
Sto-ispo Sp. z o.o.

Najsukuteczniejszym sposobem redukcji kosztów ogrzewania budynków oraz ograniczenia emisji dwutlenku węgla związanej z wytwarzaniem energii grzewczej jest ocieplenie ścian obiektów od strony zewnętrznej. Nie zawsze jednak izolację termiczną można wykonać w ten sposób.

Czasem jedynym rozwiązaniem pozostaje ocieplenie ścian od strony wnętrza, choć jest ono zawsze mniej korzystne niż ocieplenie od zewnątrz. Skuteczna eliminacja mostków cieplnych jest w tym przypadku kłopotliwa oraz kosztowna, a niewłaściwe wykonanie izolacji termicznej powoduje wykraplanie wilgoci w przegrodzie.

Rozwiązania właściwe z punktu widzenia fizyki budowli zapewniają systemy ocieplania wewnętrznego StoTherm In, oparte na nowoczesnych materiałach termoizolacyjnych. Wykorzystują one przeciwstawnych ideach: ocieplenie ze szczelną barierą paroizolacyjną od strony wnętrza (StoTherm In Aquaresisist) oraz ocieplenie zapewniające swobodną dyfuzję pary wodnej poprzez przegrodę (StoTherm In Comfort oraz Aevero).

StoTherm In Aquaresisist

W tym systemie ociepleń z barierą paroizolacyjną stosowane są poliuretanowe płyty termoizolacyjne o bardzo niskim współczynniku przewodzenia ciepła: 0,23 W/mK, pokryte obustronnie paroizolacyjną powłoką



Fot. 1 System StoTherm In Aquaresisist umożliwia ocieplenie powierzchni opisanych na łuku lub powierzchni odbiegających od płaszczyzny

aluminiową. Płyty są mocowane na podłożu za pośrednictwem profili listwowych. Po zamocowaniu ich styki są uszczelniane taśmą metaliczną, a następnie, podobnie jak w technologii elewacyjnej ETICS, wykonywane są tynki cienkowarstwowe.

System ociepleniowy z paroizolacją od strony wnętrza sprawdza się najlepiej w przypadku obiektów o wysokiej wilgotności. Jego istotnym atutem jest oszczędność kubatury obiektu związana z wysoką izolacyjnością stosowanych płyt ociepleniowych.



Fot. 2 Płyty systemu StoTherm In Comfort przyklejane są całopowierzchniowo do powierzchni ścian lub sufitów przy użyciu zaprawy klejowej i nie wymagają mocowania mechanicznego

StoTherm In Comfort

System bazuje na mineralnych płytach termoizolacyjnych o porowatej strukturze i wysokiej przepuszczalności pary wodnej, wytwarzanych z perlitu, czyli skały glino-krzemianowej. Współczynnik przewodzenia ciepła płyt perlitowych osiąga wartość 0,042 W/mK. Jednocześnie przepuszczalność pary wodnej nie przekracza wartości 5–6. Co ważne, mineralne płyty ociepleniowe są klasyfikowane jako niepalne (A1). Płyty są przyklejane całopowierzchniowo do powierzchni ścian lub sufitów przy użyciu zaprawy klejowej i nie wymagają mocowania mechanicznego. Po wklejeniu, warstwa płyt jest pokrywana cienkowarstwowym tynkiem podkładowym zbrojonym siatką z włókna szklanego, a następnie tynkiem strukturalnym. Zarówno tynki (wyłącznie mineralne), jak też farby (silikatowe) stosowane w systemie StoTherm In Comfort, charakteryzuje najwyższa przepuszczalność pary wodnej.



Fot. 3 Płyty Aevero stanowią doskonale uzupełnienie ocieplenia StoTherm In Comfort w miejscach, w których nie mieści się etatowa płyta systemu, na przykład w ościeżach otworów lub za grzejnikami

W przypadku pomieszczeń mieszkalnych lub przeznaczonych na długotrwały pobyt ludzi, ze względu na naturalną regulację wilgotności wnętrza, wynikającą ze swobodnego przepływu pary przez warstwy ocieplenia, jest to rozwiązanie bardziej korzystne niż ocieplenie z paroizolacją. Jego niepalność powoduje, że może być ono stosowane w obrębie dróg ewakuacyjnych, klatek schodowych itp.

StoTherm In Aevero

Najnowszy system ocieplania wewnętrznego bazuje na płycie termoizolacyjnej wytwarzanej z aerożelu, tworzywa o porowatości sięgającej 95% objętości. Materiał ten osiąga rewelacyjny współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,016$ W/mK. Dla spełnienia aktualnych wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej ściany z gazobetonu o grubości 24 cm wystarczy ocieplenie warstwą płyty aerożelowej o grubości 20 mm. Paropruszczalność tych płyt charakteryzuje wartość $\mu = 10$. Wykończenie powierzchni ocieplenia stanowią mineralne lub silikatowe tynki cienkowarstwowe.

StoTherm In Aevero jest niezastąpiony w sytuacjach, gdy priorytetem pozostaje oszczędność kubatury wewnątrz pomniejszana w trakcie ocieplania ścian. Płyty Aevero stanowią także doskonale uzupełnienie ocieplenia StoTherm In Comfort w miejscach, w których nie mieści się etatowa płyta systemu, na przykład w ościeżach otworów lub za grzejnikami.



Sto-ispo sp. z o.o.

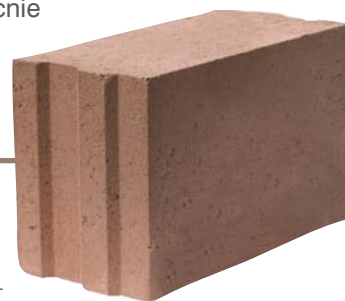
ul. Zabraniecka 15, 03-872 Warszawa

tel. 22 511 61 02

info.pl@stoeu.com, www.sto.pl

artykuł sponsorowany

Ciche ściany między mieszkaniami



Nadmierna podaż na rynku nieruchomości powoduje, że obecnie najlepiej sprzedają się mieszkania w dobrych lokalizacjach i o wysokim standardzie technicznym. Dla nabywców innym ważnym kryterium wyboru są akustyczne warunki, w jakich przyjdzie im żyć przez najbliższe lata.

mgr inż. **Andrzej Dobrowolski**
kierownik produktu ds. keramzytu,
marka Weber Leca®

Spokój i cisza to jedne z podstawowych wymagań, jakie stawia się wymarzonemu własnemu kątowi. Te oczekiwania pomoże spełnić kompleksowe podejście do izolacyjności dźwiękowej przegród. Pod tym względem w mieszkaniu najważniejsze są ściany i stropy oddzielające sąsiadujące lokale.

W projektowaniu pod kątem akustyki często nie docenia się roli tynku. Badania porównawcze ścian pokrytych tynkiem cementowo-wapiennym bądź gipsowym pokazały, że izolacyjność akustyczna tej samej przegrody pogarsza się o 2–5 dB w przypadku wykończenia jej tynkiem gipsowym. Obniżenie parametrów wynika z istotnego zmniejszenia się ciężaru tynku, a w efekcie – całej przegrody.

- Obustronny tynk cementowo-wapienny grubości 1,5 cm zwiększa masę ściany o 57 kg/m².
- Typowy tynk gipsowy o grubości 1 cm to dodatkowo zaledwie 20 kg/m².

Różnica (37 kg/m²) najczęściej stanowi kilkanaście procent ciężaru całej przegrody, a zmniejszenie ciężaru to nieuchronne pogorszenie izolacyjności akustycznej ściany.

W systemie budowania **Optiroc Blok** z keramzytobetonu na bazie **Leca® KERAMZYTU** rozwiązano powyższy problem wprowadzając na rynek dwa typy bloczków o takich samych wymiarach (38 x 18 x 24 cm), lecz różniących się ciężarem. Wykonana z nich surowa ściana o grubości 18 cm to obecnie najcieńsza przegroda, która po otynkowaniu dowolnym tynkiem spełnia wymagania izolacyjności akustycznej dla ścian między mieszkaniami.

Przewagą ścian wymurowanych z keramzytobetonowych bloczków Termo Optiroc jest ich mniejsza grubość wynosząca zaledwie 20–21 cm. Przegrody wykonane z innych materiałów mają najczęściej grubość 27–28 cm. **Różnica 7 cm grubości na jednej tylko ścianie to dodatkowa powierzchnia użytkowa w całym mieszkaniu i bloku.**

Wykonanie ściany akustycznej

Przy wykonywaniu ścian akustycznych między mieszkaniami należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne wypełnienie zaprawą poziomymi i pionowymi spoinami oraz połączeń ze stropem, słupami i innymi ścianami. Przy samym łączeniu ścian najlepszym rozwiązaniem jest wykonywanie typowych wiązań

murarskich bądź też domurowywanie ścian do pozostawionych wcześniej wnęk (strzępi, sztrab). Szczelnie wykonana przegroda bez mostków akustycznych to, po materiale, drugi czynnik decydujący o izolacyjności akustycznej przegrody.

Warto wiedzieć, że...

W ścianach wykonanych w technologii Optiroc Blok ocieplanych wełną mineralną nie powstaje zjawisko zagryzienia. Na skutek różnicy temperatury i ciśnienia para wodna wydostaje się bez trudu na zewnątrz.

Skandynawska technologia

System budowania Optiroc Blok pochodzi ze Skandynawii. W jego skład, oprócz bloczków akustycznych, wchodzi również inne elementy: ścienne (bloczki i pustaki), stropowe, nadprożowe, wentylacyjne i kominowe. Domy z keramzytu bardzo dobrze sprawdzają się zarówno w zimnym, jak i ciepłym klimacie. Ostatnio coraz więcej powstaje ich w Portugalii i Hiszpanii. Doskonałe parametry termooizolacyjne oraz wysoka paroprzepuszczalność poprawiają walory użytkowe ścian.

Tab. Wyniki badań akustycznych dla ściany wykonanej z lżejszych bloczków Termo Optiroc 18 o ciężarze 23 kg/szt., pokrytej obustronnie tynkiem cementowo-wapiennym, oraz cięższych bloczków Termo Optiroc 18g o ciężarze bloczka 26 kg/szt., na której obustronnie nałożono tynk gipsowy

nazwa wyrobu	rodzaj tynku	grubość ściany + grubość tynku [cm]	wyniki badań laboratoryjnych i wynikające z nich wartości projektowe wskaźników izolacyjności akustycznej [dB]					szacunkowe wartości wskaźników oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej ścian w budynku [dB]	
			R _w	C	C _{tr}	R _{A1R}	R _{A2R}	R' _{A1}	R' _{A2}
bloczek Termo Optiroc 18	cementowo-wapienny	18+2 x 1,5	58	-1	-5	55	51	51-54	51
bloczek Termo Optiroc 18 g	gipsowy	18+2 x 1,0	57	-1	-5	54	50	50-53	50

weber
SAINT-GOBAIN

Leca®

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

marka **Weber Leca®**

tel.: (58) 535 25 95, infolinia: 801 620 000

e-mail: kontakt.weber@saint-gobain.com

www.netweber.pl, www.optirocblok.pl

Właściwości akustyczne budynku

– wstęp do metody wskaźnikowej oceny przegród

Jacek Danielewski
mgr inż. wibroakustyk

Właściwe projektowanie i rozpoznanie związków między czynnikami wpływającymi na właściwości akustyczne produktu budowlanego decydują o jego użyteczności.

Właściwości akustyczne

Właściwości akustyczne można omówić szeroko w odniesieniu do produktu budowlanego, jakim jest nieruchomości, w tym szczególnie nieruchomości zabudowana. W ustawie o ochronie praw nabywcy lokalu mieszkalnego lub domu jednorodzinnego zaistniał zwrot „cecha budynku” i ma on w pełni znamiona produktowego podejścia do oferowanej przez dewelopera nieruchomości lokalowej czy budynku mieszkalnego jednorodzinnego. Cechy czy właściwości produktu są powszechnie rozumiane i doprecyzowane w źródłach technicznej i prawnej wiedzy praktycznej. Definicję „właściwości” w odniesieniu do budownictwa i wyrobów budowlanych, z których powstają budynki, oraz samych budowli i budynków znajdziemy w standardzie terminologicznym, jakim jest Polska Norma PN-ISO 6707-1:2008 [1].

Z punktu widzenia użytkownika budynku właściwość powinna być istotna dla funkcji obiektu budowlanego i oczekiwanych możliwości realizacji zamierzonych aktywności. W standardzie [1] mamy precyzujące definicje odniesione do użytkownika, które brzmią następująco:

właściwości użytkowe – zdolność wyrobu do spełnienia żądanych funkcji w zamierzonych warunkach użytkowania lub zachowania w trakcie użytkowania

właściwość – własna lub nabyta cecha indywidualna jednostki

Bazując na tych definicjach z powszechnie uznanych reguł technicznych w budownictwie [1], można jednoznacznie określić, jakie właściwości akustyczne dla budynku czy obiektu budowlanego należy analizować w procesie budowlanym. Na właściwości akustyczne można spojrzeć z punktu widzenia nabywcy produktu budowlanego, jakim jest budynek, oraz z punktu widzenia dostawcy tego produktu. Jest to produktowe podejście do zagadnienia z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju i świadomego nabycia produktu przez użytkownika. Uwzględniając różnice między nabywcą a producentem produktu budowlanego, powstaje podział właściwości akustycznych na pierwszo-, drugo- i trzeciorzędne w ocenie użytkownika.

Pierwszorzędne właściwości akustyczne: właściwości ważne dla użytkownika – gwarantujące oczekiwany komfort akustyczny użytkownika – stanowią informację wejściową dla producenta produktu, co budować, aby móc sprzedać na rynku.

Drugorzędne właściwości akustyczne: ważne dla uczestników procesu budowlanego; są wynikiem analizy przeprowadzonej przez producenta budynku z uwzględnieniem właściwości pierwszorzędnych oraz ich przekształcenia na cechy produktu budowlanego, właściwości przestrzeni i właściwości elementów budynku.

Trzeciorzędne właściwości akustyczne: ważne dla dostawcy wyrobów budowlanych – surowca, z jakiego produkowany jest budynek, ocenione przez uczestników procesu budowlanego i będące informacją wejściową do zamówienia surowców w składach budowlanych lub bezpośrednio u producentów.

Ogólne relacje między właściwościami akustycznymi, lokalizacją nieruchomości, oczekiwaniami użytkowników, przestrzenią architektoniczną a właściwościami fizycznymi elementów budynku i wyrobów budowlanych można opisać funkcją wzajemnych zależności w następującej postaci [2].

$$WA_1 = f(L, F_{ob}, WA_{II}, PAU)$$

gdzie:

WA₁ – pierwszorzędne właściwości akustyczne, istotne dla użytkownika,

L – lokalizacja nieruchomości, uwarunkowania środowiskowe miejsca,

F_{ob} – funkcja obiektu,

WA_{II} – właściwości akustyczne drugorzędne elementów budynku,

PAU – postawa akustyczna użytkownika wynikająca z funkcji obiektu budowlanego, przeznaczenia pomieszczeń oraz poziomu rozwoju społecznego.

$$WA_{II} = f(WA_{III}, GP, REB)$$

gdzie:

WA_{II} – drugorzędne właściwości akustyczne – właściwości elementów obiektu budowlanego,

WA_{III} – trzeciorzędne właściwości akustyczne – właściwości wyrobów budowlanych określone w laboratorium lub w badaniach poligonowych w warunkach odmiennych od warunków obiektu,

GP – geometria przestrzeni ograniczonej przegrodami,

REB – relacje akustyczne między elementami obiektu wynikające z ich geometrii oraz rodzaju wyrobu budowlanego.

Relacje między właściwościami można oceniać na wiele sposobów. Dobre projektowanie i dogłębne rozpoznanie relacji między czynnikami wpływającymi na właściwości akustyczne produktu budowlanego decydują o jego przyszłej użyteczności. Poznanie podejść, metod i technik oceny właściwości akustycznych produktu budowlanego to poznanie narzędzi, jakie powinien używać projektant z uprawnieniami budowlanymi na etapie projektu wstępnego w celach wypełnienia wymagań przepisów. Wzajemne relacje między surowcami do produkcji budynku a właściwościami budynku wpływają na efekt końcowy i użyteczność mieszkania i całego budynku.

Właściwości akustyczne wyrobów budowlanych

Na rynku produktów budowlanych (budowli, budynków i nieruchomości) wyroby budowlane, jako surowiec do ich produkcji, cechuje kilka właściwości. Właściwości te, opisane parametrami technicznymi, służą do szacowania właściwości akustycznych elementów budynku, a w konsekwencji decydują o właściwościach akustycznych przestrzeni użytkowanej. Jednak bez znajomości właściwości akustycznych funkcjonujących wyrobów budowlanych, służących szacunkom, nie można dalej prowadzić wywodu. W praktyce od lat stosowana jest zasada wyznaczania wskaźników oceny. Zasada ta ma oparcie zarówno w metodach szacunkowych, wymaganiach,

jak i w technikach badań laboratoryjnych. Listę wskaźników opisujących wyroby budowlane, w tym technologie, podzielimy w sposób ogólny na związane z oceną poziomu dźwięku w pomieszczeniu oraz związane ze zrozumiałością dźwięku.

Ocena poziomu dźwięku – postrzeganie jakości użytkowania obiektu i zakłóceń funkcjonowania (realizacji celu użytkowania, pobytu) w tym obiekcie i jego pomieszczeniach, ocena akustycznego wpływu środowiskowego obiektu na użytkowników.

Ocena zrozumiałości dźwięku – postrzeganie jakości użytkowania obiektu i zakłóceń funkcjonowania wpływających na komunikację słowną i rozpoznawanie źródeł dźwięku oraz doznania estetyczne.

Wybrane wskaźniki oceny parametrów akustycznych wyrobów budowlanych pozwalające na ocenę poziomu dźwięku w pomieszczeniu

m – masa powierzchniowa [kg/m²]

Nie jest to właściwość wyznaczana w akustycznych badaniach specjalistycznych. Właściwość ta pozwala jednak na szacowanie wskaźników izolacyjności akustycznej przegród masowych, opierając się na algorytmach zawartych w literaturze fachowej oraz standardach branżowych.

s' – sztywność dynamiczna [MN/m³]

Właściwość wyrobu wyznaczana w procedurze badania zgodnie ze standardem **PN-EN 29052-1:2011** i pozwalająca na szacowanie np. izolacyjności akustycznej podłóg pływających oraz ocenę przyrostu izolacyjności akustycznej okładzin ściennych.

R – izolacyjność akustyczna właściwa [dB]

Właściwość określana w badaniach laboratoryjnych w pasmach oktawowych lub tercjowych. Pozwala na

precyzyjne analizy w pasmach częstotliwości poziomu dźwięku w pomieszczeniu za przegrodą obciążoną dźwiękiem, również ocenianym w pasmach częstotliwości.

R_w – wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej [dB]

Wskaźnik jest określany w procedurze oceny izolacyjności akustycznej wg **ISO 717-1**. Wykorzystywany jest w metodach wskaźnikowych oceny właściwości akustycznych elementów budynku (stropy i przegrody pionowe) oraz przestrzeni użytkowanej.

C – widmowy wskaźnik adaptacyjny [dB]

Jest to wskaźnik korekcji wyników szacowania wskaźnika R_w dla przegród obciążanych hałasem wewnętrznym i zewnętrznym o charakterystyce zgodnej z opisem w standardzie **ISO 717-1**.

C_{tr} – widmowy wskaźnik adaptacyjny [dB]

Jest to wskaźnik korekcji wyników szacowania wskaźnika R_w dla przegród obciążanych hałasem zewnętrznym o charakterystyce zgodnej z opisem w standardzie **ISO 717-1**.

L_n – poziom uderzeniowy znormalizowany [dB]

Właściwość określana w badaniach laboratoryjnych w pasmach oktawowych lub tercjowych.

L_{n,w} – wskaźnik ważony poziomu uderzeniowego znormalizowanego [dB]

Wskaźnik określany w procedurze oceny izolacyjności akustycznej wg **ISO 717-2**. Wykorzystywany jest w metodach wskaźnikowych oceny właściwości akustycznych stropów.

L_{n,w,eq} – równoważny ważony wskaźnik poziomu uderzeniowego znormalizowanego dla stropu bez dodatkowych warstw [dB]

Wskaźnik jest określany w procedurze szacunkowej według standardu **EN 12354-2**. Wykorzystywany jest

w metodach wskaźnikowych oceny właściwości akustycznych stropu – właściwości stropu konstrukcyjnego z ograniczeniem do grupy stropów wymienionych w tym standardzie.

ΔL_w – ważony wskaźnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego przez podłogę pływającą [dB]

Wskaźnik jest określany w procedurze oceny izolacyjności akustycznej według ISO 717-1 w badaniach. Określa wpływ technologii podłogi pływającej na poprawę właściwości akustycznych stropu konstrukcyjnego.

Wybrane wskaźniki oceny parametrów akustycznych wyrobów budowlanych pozwalające na ocenę zrozumiałości dźwięku w pomieszczeniu

α_s – współczynnik pochłaniania dźwięku

Współczynnik jest wyznaczany w badaniach laboratoryjnych zgodnie z PN-ISO 354. Współczynnik jest podawany w pasmach tercjowych lub oktaowych w minimalnym przedziale częstotliwości 100–3150 Hz. Współczynnik służy do szacowania czasu pogłosu w pomieszczeniach.

α_w – wskaźnik pochłaniania dźwięku

Wskaźnik jest wyznaczany według ISO 11654 na bazie badań laboratoryjnych pogłosowego współczynnika pochłaniania dźwięku. Wskaźnik podawany jest w deklaracjach dostawy wyrobów budowlanych, np. sufitów dźwiękochłonnych według normy zharmonizowanej PN-EN 13964:2005.

A, B, C, D – klasy pochłaniania dźwięku

Klasa pochłaniania dźwięku jest wyznaczana według procedury w ISO 11654 i służy głównie celom informacyjnym na wstępnym etapie projektowania i podejmowania decyzji co do wyboru wyrobu budowlanego, gdyż pozwala na szybkie porównania.

Znacznie obszerniejsza lista wskaźników oceny właściwości akustycznych wyrobów budowlanych i elementów budynku zawarta jest w standardzie PN-B-02153:2002 Akustyka budowlana – Terminologia, symbole literowe i jednostki. Znając właściwości akustyczne wyrobów budowlanych, można za pomocą algorytmów szacunkowych określić zarówno właściwości elementów budynku, jak i przestrzeni użytkowanej. Można to zrobić na kilka sposobów z różną dokładnością.

Podejścia, metody i techniki wyznaczania właściwości akustycznych elementów budynku

Wyznaczenie właściwości akustycznych elementów budynku na etapie projektu wstępnego czy wykonawczego w cyklu życia produktu budowlanego może być realizowane na wiele sposobów. Wyartykułowanie podejść, metod i technik daje obraz zakresu narzędzi, jakimi można się posługiwać w procesie realizacji dokumentacji i określaniu ESLB (szacowany okres użytkowania budynku) [3] po przeprowadzeniu wcześniejszej oceny wpływu środowiskowego w zdefiniowanym LC (cyklu życia) budynku. Współcześnie przy zmieniającej się przestrzeni i rozwijających inwestycjach, szczególnie w zakresie komunikacji samochodowej, co wynika z polskiej polityki rozwoju kraju oraz polityki architektonicznej [4], [5] i deklaracji środowisk zawodowych [6], odpowiednie dobranie właściwości akustycznych np. powłoki budynku staje się istotnym zagadnieniem. Budynek w danej lokalizacji musi być zdalny do użytkowania, a zatem musi zapewniać ochronę przed czynnikami szkodliwymi dla użytkownika. Ochrona przed czynnikiem mechanicznym, o którym mówią powszechnie uznane reguły techniczne w budownictwie [7], jakim jest dźwięk, powinna być zależna od warunków aktualnego stanu faktycznego na nieruchomości oraz możliwych do przewi-

dzenia zmian w odniesieniu do funkcji budynku i przeznaczenia pomieszczeń. Uwzględniając przepisy prawa, mamy dwa podstawowe podejścia w analizach właściwości akustycznych.

Podejście właściwości krytycznej elementu: podejście jest stosowane w celu oceny właściwości akustycznej elementu budynku do porównania z właściwościami krytycznymi (wymaganiami) dla elementów budynku podanymi w przepisach budowlanych.

Podejście właściwości krytycznej przestrzeni użytkowanej: podejście jest stosowane w celu oceny właściwości akustycznych elementu budynku jako czynnika wpływającego, decydującego o właściwościach akustycznych przestrzeni użytkowanej.

Podejście może zależeć od wymagań zamawiającego. Z punktu widzenia ustawy – Prawo budowlane funkcjonują dzisiaj oba podejścia, a zgodnie z normami prawnymi spełnienie wymagań przepisów jest wtedy, kiedy wszystkie wymagania są spełnione. Wybór podejścia zależy zatem od decyzji projektanta. Wykonanie analiz w podejściu bardziej rygorystycznym należy postrzegać jako należyte wykonanie analizy akustycznej, przeprowadzenie procesu oceny właściwości akustycznych.

W obu tych podejściach mamy do dyspozycji dwie metody:

- **metodę wskaźnikową**, opartą na analizie wskaźników jednolicebowych oceny właściwości akustycznych przestrzeni użytkowanej budynku, elementów budynku, wyrobów budowlanych;
- **metodę pasmową**, opartą na analizie pasm częstotliwości (oktaowych lub tercjowych) właściwości akustycznych przestrzeni użytkowanej budynku, elementów budynku, wyrobów budowlanych.

Metoda wskaźnikowa ma silniejsze ugruntowanie prawne, gdyż wymagania podane w przepisach są określone poprzez wskaźniki oceny właściwości



Imię: _____

Nazwisko: _____

Nazwa firmy: _____

Numer NIP: _____

Ulica: _____ nr: _____

Miejscowość: _____ Kod: _____

Telefon kontaktowy: _____

e-mail: _____

Adres do wysyłki egzemplarzy: _____

Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

Aby zamówić prenumeratę, prosimy wypełnić poniższy formularz. Ewentualne pytania prosimy kierować na adres: prenumerata@inzynierbudownictwa.pl

ZAMAWIAM

Prenumeratę roczną na terenie Polski (11 ZESZYTÓW W CENIE 10) od zeszytu: _____

w cenie 99 zł (w tym VAT)

Prenumeratę roczną studencką (50% rabatu) od zeszytu _____

w cenie 54,45 zł (w tym VAT)

PREZENT DLA PRENUMERATORÓW

Osoby, które zamówią roczną prenumeratę „Inżyniera Budownictwa”, otrzymają bezpłatny „Katalog Inżyniera” (opcja dla każdej prenumeraty)

„KATALOG INŻYNIERA”

edycja 2012/2013 wysyłamy 01/2013 dla prenumeratorów z roku 2012

Numer archiwalne: _____

w cenie 9,90 zł za zeszyt (w tym VAT)

UWAGA! Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie na numer faksu 22 551 56 01 lub e-mailem (prenumerata@inzynierbudownictwa.pl) kopii legitymacji studenckiej

Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

54 1160 2202 0000 0000 9849 4699

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

Wypełniony kupon proszę przesłać na numer faksu **22 551 56 01**

Tab. | Technika a ograniczenie zakresu częstotliwości analizy

Zakres częstotliwości [dB]	Technika
25–16 000 Hz	precyzyjna
50–5000 Hz	dokładna
100–5000 Hz	klasyczna
100–3150 Hz	uproszczona

akustycznych przestrzeni użytkownej oraz elementów budynku. Metoda wskaźnikowa jest również łatwiejsza do stosowania przez projektantów. Metoda pasmowa natomiast jest dokładniejsza i daje wyniki końcowe z mniejszą niepewnością po przekształceniu wyniku określonego w pasmach na wskaźniki oceny.

Stosowanie metody wskaźnikowej w procesie postępowania administracyjnego jest słuszne. Jednak trzeba pamiętać, że metoda ta ma swoją dokładność, może zatem powstać rozbieżność między wskaźnikami wyznaczonymi na etapie projektu wstępnego a wyznaczonymi metodą pasmową stosowaną w analizie wyrobów od konkretnego dostawcy na etapie projektu wykonawczego.

W każdej z metod występują jeszcze techniki. Zależą one od „szerokości” zakresu analizy częstotliwości i podziału na pasma tercjowe lub oktawowo. Obecnie stosowana jest głównie technika z podziałem zakresu częstotliwości na pasma tercjowe. Większość producentów wyrobów budowlanych przedstawia dane o wskaźnikach wyznaczonych w pasmach tercjowych w badaniach laboratoryjnych lub terenowych.

Wybierając metodę wskaźnikową, należy pamiętać o technice, w jakiej zostały wyznaczone wskaźniki przez producenta wyrobu budowlanego. Analizy dostępnych rynkowo technologii wykazują, że stosowanie metody wskaźnikowej przy ocenie poziomu dźwięku przenieszonego przez powłokę budynku ze środowiska do pomieszczenia wymaga korekty w zależności od techniki. Przy technice dokładnej korekta w stosun-

ku do techniki precyzyjnej jest znikoma i kształtuje się na poziomie 1 dB. Różnica między wynikami uzyskanymi w technice uproszczonej a wynikami w technice precyzyjnej wynosi 2–8 dB i jest zależna od rodzaju źródła obciążającego powłokę budynku. Dokładność wykonania szacunków właściwości akustycznych elementów budynku jest ważna w podejściu właściwości krytycznej przestrzeni użytkownej, kiedy rozliczenie z dostawy produktu opiera się na właściwościach ważnych dla użytkownika, który jest klientem „niepłacącym” projektanta.

Literatura

1. PN-ISO 6707-1:2008 Budynki i budowle – terminologia – Część 1: Terminy ogólne.
2. J. Danielewski, *Właściwości akustyczne budynku*, „Nieruchomości i Prawo” nr 7/2012.
3. PN-ISO 15686-1:2005 Budynki i budowle – planowanie okresu użytkowania – Część 1: Zasady ogólne.
4. Nowa Karta Ateńska 2003 – Wizja miast XXI wieku, przyjęta przez Europejską Radę Urbanistów.
5. Karta Lipska na rzecz zrównoważonego rozwoju miast europejskich, przyjęta z okazji nieformalnego spotkania ministrów w sprawie rozwoju miast i spójności terytorialnej w Lipsku, 24–25 maja 2007 r.
6. Deklaracja Poznańska, Kongres Architektury Polskiej 23–25 maja 2008 r. pod hasłem „Przekaz architektury, architektura przekazu”.
7. PN-ISO 6241:1994 Normy właściwości użytkowych w budownictwie – zasady ich opracowywania i czynniki, które powinny być uwzględniane.

Oświadczam, że jestem płatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. do wystawienia faktury bez podpisu. Oświadczam, że wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. dla potrzeb niezbędnych z realizacją niniejszego zamówienia zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

Porotherm 25/37.5 AKU

wyznacza nowe standardy akustyczne i termiczne w budownictwie mieszkaniowym



Firma Wienerberger stale podnosi jakość swoich systemów budowlanych zgodnie ze światowymi standardami. Porotherm 25/37.5 AKU to przykład cegły spełniającej najwyższe wymogi zarówno termiczne, jak i akustyczne. Jest to znaczące osiągnięcie, gdyż nieczęsto zdarza się, by zbudowana ściana mogła się pochwalić wysokimi parametrami w obu kategoriach.

Inwestorzy odwiecznie szukają kompromisu, szczególnie przy budownictwie wielorodzinnym – gdzie koniecznością jest oddzielenie na przykład nieogrzewanych ciągów komunikacyjnych od pomieszczeń mieszkalnych, jednocześnie zabezpieczając należyty komfort akustyczny przyszłych właścicieli wymarzonego M. Dotychczas wykonawca był zmuszony do wyboru jednego z trzech wariantów:

- ściana ciepła, ale posiadająca niewystarczające parametry akustyczne,
- ściana nietrzymająca ciepła, ale dobrze izolująca akustycznie,
- docieplona ściana wewnętrzna o podwyższonej izolacyjności akustycznej, niezwykle wymagająca pod względem precyzji i skomplikowanego procesu wykonania.

Rozwiązaniem tego problemu jest cegła Porotherm 25/37.5 AKU specjalnie dedykowana do budowy jednowarstwowych ścian między mieszkaniami. Proces wykonania ściany jest bardzo prosty, a efekt spełnia wymagania zarówno pod względem izolacyjności cieplnej, jak i akustycznej. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zdecydowano, że ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami w budownictwie wielorodzinnym, muszą spełniać surowe wymagania termiczne. Maksymalny wskaźnik przenikania ciepła w tego typu przegrodach może wynosić $U(\max) = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Wienerberger wzorując się na światowych standardach i odpowiadając na potrzeby rynku oferuje rozwiązania, które znacznie przekraczają normy wymienione w polskim prawodawstwie, gwarantując komfort mieszkańcom i bezpieczeństwo odpowiedzialnym inwestorom. Mury skonstruowane z pustaków **Porotherm 25/37.5 AKU cechują się lepszym współczynnikiem przenikania ciepła: $U = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$, niż wymieniony w ustawie.** W przypadku wskaźników akustycznych określonych przez Polską Normę PN-B-02151-3:1999, przegrody w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych muszą wykazywać wartość izolacji akustycznej $R'_{A1} \geq 50 \text{ dB}$ – i tutaj również **cegły Porotherm 25/37.5 AKU wyróżniają się dobrą izolacyjnością akustyczną na poziomie $R_w/R_{A1} = 55/54 \text{ dB}$.**

Korzystne parametry dźwiękowe zostały osiągnięte dzięki zastosowaniu innowacyjnej konstrukcji, czyli akustycznemu układowi drążeni oraz optymalnej masie przegrody, która w przypadku Porothermu 25/37.5 AKU wynosi do 300 kg/m^2 . Głównym argumentem dla wykonawcy jest wspomniana wcześniej łatwość implementacji. Ściany z pustaków Porotherm 25/37.5 AKU buduje się bowiem przy pomocy zwykłej zaprawy murarskiej, dodatkowo wypełniając jedynie „kieszenie” powstające po zestawieniu cegieł. Czas budowy także ulega znacznemu skróceniu, ponieważ na jeden metr kwadratowy przegrody przypada niecałe 11 cegieł, co znacznie usprawnia proces stawiania konstrukcji. Ponadto jednowarstwowe ściany ceramiczne nie wymagają dodatkowej warstwy izolacji termicznej, tym samym redukcji ulegną również koszty związane z budową.

Przedstawione parametry akustyczne i termiczne zostały potwierdzone w trakcie badań przeprowadzonych przez Instytut Techniki Budowlanej. Wskaźniki uwzględniają również niezbędne poprawki obliczeniowe.

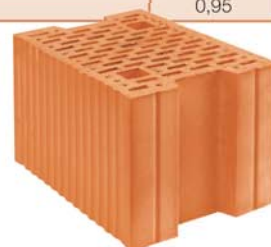
izolacyjność akustyczna¹

Ściana	Wartości laboratoryjne wskaźników izolacyjności akustycznej właściwej [dB]				
	$R_w (C, C_w)$	R_{A1}	R_{A1R}	R_{A2}	R_{A2R}
Ściana z pustaków Porotherm 25/37.5 AKU, z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym, gr. 10 mm	55 (-1, -3)	54	52	52	50

izolacyjność termiczna²

Opór cieplny R [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]	0,79
Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła λ [$\text{W}/(\text{mK})$]	0,32
Współczynnik przenikania ciepła U [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,95

R_w – ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej
 $C; C_w$ – widmowe wskaźniki adaptacyjne
 $R_{A1}; R_{A2}$ – wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej
 $R_{A1R}; R_{A2R}$ – projektowe wskaźniki izolacyjności akustycznej



Przypisy:

1. Na podstawie badań Zakładu Akustyki ITB, raport z badań nr NA-0540/P/2009
2. Na podstawie Opracowania ITB nr LFS-0665/A/09, dla muru wewnętrznego bez tynków w warunkach użytkowych.

Konsultacje techniczne:
 T +48 (22) 514 20 20*
 konsultacje.techniczne@wienerberger.com
 *koszt według taryfy operatora

POROTHERM
 Cegły ceramiczne

Jet grouting

Wzmacnianie fundamentów, formowanie lub uszczelnianie obudowy wykopów i tuneli, wykonywanie przestron ograniczających dopływ wody – to tylko niektóre z zastosowań kolumn jet grouting.

mgr inż. **Piotr Rychlewski**

Kolumny jet grouting (zwane również iniekcją strumieniową) wykonywane są w Polsce od kilkunastu lat. Metodą jet grouting można wzmacniać prawie wszystkie rodzaje gruntów. Należy jednak pamiętać, że w gruntach organicznych wytrzymałość powstałego tworzywa jest bardzo mała.

Wykonanie kolumny polega na zagłębieniu w grunt żerdzi zaopatrzonej w dysze do podawania iniektu, w większości przypadków zaczynu cementowego. Zaczyn tłoczony jest pod dużym ciśnieniem rzędu 30–70 MPa. Strumień zaczynu powoduje zniszczenie struktury gruntu i wymieszanie gruntu z zaczynem. W wyniku ruchu żerdzi pionowego i obrotowego uformowana zostaje kolumna. Zastosowanie niepełnych obrotów żerdzi umożliwia wykonanie elementów o przekrojach poprzecznych innych niż kołowe. Tłoczenie iniektu tylko na odpowiednich rzędnych umożliwia wykonanie iniekcji w dużym zagłębieniu od platformy roboczej i wykonanie np. poziomej przestroni między ścianami szczelinowymi ograniczającej dopływ wody do wykopu. W celu wspomaganienia procesu odspajania gruntu możliwe jest zastosowanie systemów dwu- lub trójmediowych, w których dodatkowo przez dysze podawana jest woda i/lub powietrze.

Kolumny jet grouting **stosowane są najczęściej** do:

- wzmacniania fundamentów istniejących budowli w przypadku nadmiernych osiadań, przebudowy



Fot. 1 | Fundamenty budynku oparte na kolumnach jet grouting w czasie wykonywania głębszego wykopu



Fot. 2 | Kotwienie palisady z kolumn jet grouting



Fot. 3 | Maszyna wykonująca kolumny w pomieszczeniu piwnicy



Fot. 4 | Końcówka żerdzi iniekcyjnej



lub budowy w sąsiedztwie głębokich wykopów,

- wykonywania fundamentów lub wzmocnień w przypadku małych przestrzeni uniemożliwiających pracę większych maszyn,
- formowania lub uszczelniania obudowy wykopów lub tuneli,
- wykonywania poziomych lub pionowych przeston ograniczających dopływ wody.

Należy pamiętać, że kolumna nie jest palem żelbetowym, a materiał kolumny nie powstał w wytwórni. Stanowi on



**SERWIS
SPRZEDAŻ
WYNAJEM**

KDM Dariusz Mazur

ul. Kolejowa 16, 05-816 Michałowice
tel. 22 499 46 80, fax 22 499 46 81
e-mail: kdm@kdm.net.pl
www.kdm.net.pl



Fot. 5 | Wykonywanie palisady z kolumn jet grouting w czasie remontu Hotelu Polonia w Warszawie

mieszanie zaczynu i gruntu rodzimego. Jego wytrzymałość wynosi zwykle od kilku do kilkunastu MPa. W gruntach ziarnistych (piaski, pospółki i żwiry) możliwe jest uzyskanie wytrzymałości podobnych do betonu (30–40 MPa). Średnica kolumn wynosi od kilkudziesięciu do stu kilkudziesięciu centymetrów. W szczególnych przypad-

kach możliwe jest uzyskanie średnic kilkumetrowych. Średnica kolumny zależy od zastosowanego sprzętu, rodzaju gruntu, ciśnienia i wydatku zaczynu. Parametry i rodzaj iniekcji należy dobrać na podstawie doświadczeń, weryfikując je podczas prób wstępnych. Kolumny mogą być zbrojone elementami stalowymi, co pozwala przenosić siły zginające.

Zalety kolumn jet grouting:

- możliwość wykonania pod istniejącymi konstrukcjami przez niewielkie wywiercone otwory,
- możliwość wykonania konstrukcji w dużym zagłębieniu od platformy roboczej,
- dobre zespolenie z gruntem i wynikająca z tego duża nośność pionowa kolumn,
- możliwość wykonania pali w trudnych warunkach terenowych (np. w małych pomieszczeniach/piwnicach),
- wykonanie zazębiających się elementów i możliwość wykonania szczelnej przesłony (np. palisady).

Do mankamentów kolumn jet grouting można zaliczyć:

- brudny plac budowy – duża ilość płynnego urobku,
- dość wysoka cena.

Szczegóły technologii zostały opisane na łamach „Inżyniera Budownictwa” nr 5/2009 w artykule Tomasza Brzeskiego i Ryszarda Rippela „Jet grouting”.



Fot. 6 | Kolumny jet grouting w tunelu wjazdowym na stadion w czasie budowy Stadionu Narodowego w Warszawie



PILETEST

Próbnе obciążenia statyczne głębokich fundamentów

Próbnе obciążenia statyczne z zastosowaniem instrumentów:

- ekstensometrów
- tensometrów

Próbnе obciążenia dynamiczne pali wbijanych i wierconych

Badania ciągłości pali metodami :

- Pile Integrity Testing
- Cross-hole Sonic Logging

Doradztwo techniczne w zakresie fundamentowania specjalnego

PILETEST SP. Z O.O.
UL. WARSZAWSKA 153/123, 43-300 BIELSKO-BIAŁA
TEL. +48 33 822 22 88, FAX +48 33 822 22 46

**NIEZALEŻNI
SPECJALIŚCI**

WWW.PILETEST.PL

Unikalna technologia = unikalne rozwiązania ERGON Poland – Światowy Lider Prefabrykacji – belki mostowe

Wraz z rozwojem infrastruktury drogowej oraz kolejowej wzrasta zapotrzebowanie na coraz to nowsze, ciekawsze i bardziej zaawansowane technologicznie rozwiązania stawiane firmom budowlanym. Należy pamiętać, że przy infrastrukturze drogowej oraz kolejowej niezwykle ważne są koncepcje zwiększające bezpieczeństwo innych uczestników ruchu drogowego, kolejowego, przy jednoczesnym skróceniu czasu trwania całego procesu budowlanego. Przy tym wszystkim nie można jednak zapomnieć o rozwiązaniach mogących przyczynić się do poprawy ochrony środowiska naturalnego oraz zachowujących wysoką estetykę obiektów i budowli. Unowocześnienie w takiej skali warunkuje rozwój na poziomie europejskim oraz znacząco zwiększa bezpieczeństwo podczas realizacji budowy, a także w późniejszym czasie użytkowania nowo wznoszonych obiektów.

Firma Ergon Poland wraz z firmą projektową Mosty Gdańsk Sp. z o.o. na zlecenie firmy Strabag Sp. z o.o., wykorzystując innowacyjną technologię oraz potencjał zakładu produkcyjnego Ergon zlokalizowanego w podwarszawskim Mszczonowie, wykonała pierwsze w Polsce belki typu RL, widoczne na fot. 1, w połączonej technologii struno- i kablobetonu.

Celem przedsięwzięcia było umożliwienie wykonania przepraw nad torami kolejowymi czynnej linii kolejowej E65 Warszawa – Gdynia w okolicy Ciechanowa, pierwotnie zaprojektowanych jako ustroje swobodnie podparte o przekrojach belkowo- płytowych sprężonych kablami. Zakładana wstępnie realizacja obiektu wylewanego „na mokro” nad funkcjonującą trakcją kolejową wymuszała zastosowanie kłopotliwych i kosz-



townych szalunków oraz długi czas realizacji. Receptą na te problemy okazała się prefabrykacja przęseł.

Rozwiązanie, jakie zostało zrealizowane przez Ergon Poland, umożliwiło sprefabrykowanie gigantycznych be-

lek sprężonych (fot. 2) o długości do 40 m oraz wadze blisko 115 t, co było możliwe do wykonania dzięki specjalnemu wyposażeniu mszczonowskiej



fabryki. Zmiana ustroju monolitycznego na prefabrykowany pozwoliła odchudzić żebra, co zapewniło pewne oszczędności, pozostając przy tym samym schemacie statycznym. Belki zostały zaszalowane i zabetonowane w zakładzie produkcyjnym z wcześniejszym naciągnięciem 44 szt. splotów o łącznej sile naciągu 8837,4 kN. Po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości, struny zostały zwolnione, a siła przekazana na belkę. Sprężenie to umożliwiło transport gigantycznej belki (fot. 3) z zakładu produkcyjnego Ergon Poland bezpośrednio na teren budowy, gdzie od razu można było przystąpić do montażu.

Przy tworzeniu tak złożonej konstrukcji, jaką jest to innowacyjne rozwiązanie łączące zalety ekonomicznych konstrukcji strunobetonowych z siłą napinania kabli w przygotowanych osłonkach, inżynierowie zderzyli się z masą zagadnień, od strony statyki, współpracy napiętych strun z osłonami oraz z samym faktem połączenia sił od strun i kabli w różnych fazach wykonania konstrukcji.

Problemem było także zakotwienie takiej ilości strun w małym bloku oporowym, gdzie musiały się jeszcze zmieścić żeliwne prowadnice zakotwień kabli sprężających,



Fot. 4

kórych trasa dodatkowo została zakrzywiona w dwóch kierunkach, zgodnie ze schematem działania obciążenia.

Specjalnie opracowana dla tej inwestycji konstrukcja dna formy pozwoliła na uzyskanie wstępnego wygięcia belki ku górze, o wartości około 180 mm, co było łącznym efektem samego sprężenia i kształtu formy.

Mały blok oporowy i duże siły w zakotwieniu spowodowały konieczność zagęszczenia zbrojenia w tym miejscu oraz zwiększenia jego średnicy do 25 mm. Ta operacja dodatkowo utrudniła betonowanie samej belki, gdzie nie było już miejsca na ułożenie mieszanki betonowej, jednak z tym zagadnieniem poradzi sobie technologowie Ergonu stosując odpowiednią mieszankę i wibrację o wysokiej częstotliwości.

Pomimo wielu trudności oraz zawiłych zagadnień techniczno-obliczeniowych i wykonawczych, pracownicy Ergon Poland stanęli na wysokości zadania dostarczając gigantyczne prefabrykaty na czas.

Prefabrykacja przęsł mostowych (fot. 4) umożliwiła

również finalne wykończenie powierzchni wraz z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu jeszcze przed wbudowaniem, co przyczyniło się do kolejnego ograniczenia prac w obszarze funkcjonującej bez zakłóceń linii kolejowej.

Pomimo tak dużego wyzwania, jakim było wyprodukowanie belek w dwóch innowacyjnych technologiach, Ergon Poland nie wyczerpał jeszcze swoich możliwości i w zależności od zapotrzebowania rynku jest w stanie zaprojektować, wyprodukować i dostarczyć na budowę elementy prefabrykowane o długości 60 m i wadze 160 ton.

Więcej informacji:

www.ergon.pl oraz

www.facebook.com/Ergon.Poland



ERGON Poland Sp. z o.o.
Prefabrykowane Konstrukcje
z Betonu Sprężonego

ul. Grójecka 19, Badowo Mściska
96-320 Mszczonów
tel. +48 (46) 858 18 00
fax + 48 (46) 858 18 09
e-mail: sprzedaz@ergon.pl
www.ergon.pl



ESEER a koszty eksploatacji agregatów chłodniczych

– zaproszenie do dyskusji

mgr inż **Bartłomiej Adamski**
Kliweco Biuro Techniczno-Handlowe

Przyjęcie wartości wskaźnika ESEER z biuletynów producentów lub ze strony EUROVENT dla innych niż zdefiniowanych w programie certyfikacji EUROVENT parametrów prac prowadzi do zafałszowania kosztów eksploatacji agregatów chłodniczych.

Według mnie dotychczasowe dokumenty [1] nie pozwalają na wiarygodne szacowanie kosztów eksploatacji przez źródło chłodu w postaci sprężarkowych agregatów wody ziębniczej. Kalkulacje przeprowadzane na podstawie aktualnych rozporządzeń powodują zafałszowanie w deklaracji zużycia energii elektrycznej przez agregaty wody ziębniczej. Co więcej, optymalizacja parametrów pracy systemów klimatyzacji w myśl dostępnych dokumentów nie ma najmniejszego sensu, bo według aktualnego rozporządzenia nie znajdzie ona odzwierciedlenia przy sporządzaniu certyfikatu energetycznego obiektu.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. wskazuje, że roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia i wentylacji do chłodzenia pomieszczenia i powietrza powinno być kalkulowane z wykorzystaniem wskaźnika ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio):

$$Q_{K,C} = Q_{nd}/n_{C,tot}$$

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

gdzie: $Q_{K,C}$ – roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia i wentylacji do chłodzenia pomieszczenia i powietrza [kWh/rok];

Q_{nd} – ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia budynku [kWh/rok]; $n_{C,tot}$ – sprawność całkowita systemu chłodzenia budynku; $n_{C,s}$ – średnia sezonowa sprawność akumulacji chłodu w budynku (w obrębie osłony bilansowej), $n_{C,d}$ – średnia sezonowa sprawność transportu nośnika chłodu w obrębie budynku (osłony bilansowej); $n_{C,e}$ – średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania chłodu w budynku (w obrębie osłony bilansowej).

Twierdzę, że wskaźnik ESEER nie jest wiarygodnym wskaźnikiem rzeczywistych kosztów eksploatacji. Mam tutaj na myśli poniższe aspekty:

1. **Przyjęcie do kalkulacji zużycia energii przez system klimatyzacyjny wartości wskaźnika ESEER dla innych niż zdefiniowanych w EUROVENT (organizację europejskich producentów urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych) parametrów pracy systemu lub też przyjęcie odmiennego niż przewidzianego dla tego programu certyfikacji algorytmu regulacji powoduje, że wyniki obliczeń nie będą wiarygodne.**

EUROVENT dokładnie precyzuje warunki i parametry pracy systemu, dla których definiowana jest wartość ESEER. Obliczenie ESEER opiera się na czterech wartościach EER, ale dla różnych obciążeń cieplnych systemu odpowiednio

100%, 75%, 50% oraz 25%. Dokładnie rzecz ujmując, ESEER jest wyliczany jako średnia ważona z wskaźników EER dla danych obciążeń cieplnych.

Wskaźnik efektywności energetycznej chłodniczej EER (ang. Energy Efficiency Ratio) odnosi się do urządzeń klimatyzacyjnych pracujących tylko w trybie chłodzenia, przy pełnym obciążeniu. Jest to stosunek mocy chłodniczej wydzielanej przez urządzenie do mocy elektrycznej pobieranej z sieci.

$$ESEER = A \cdot EER_{100\%} + B \cdot EER_{75\%} + C \cdot EER_{50\%} + D \cdot EER_{25\%}$$

gdzie współczynniki: $A = 0,03$; $B = 0,33$; $C = 0,41$; $D = 0,23$.

Opisany powyżej sposób kalkulacji wskaźnika ESEER przedstawia tab. 1. Dla powyższych wartości temperatur powietrza (agregaty chłodzone powietrzem) lub wody (agregaty chłodzone cieczą) są obliczane wartości efektywności EER dla poszczególnych obciążeń cieplnych. Po uwzględnieniu odpowiedniej wagi współczynników definiowany jest wskaźnik ESEER.

Osoby bardziej zaznajomione z techniką chłodniczą i klimatyzacyjną zauważą, że tab. 1 jest niekompletna. Nie obrazuje ona parametrów cieczy na parowaczu w zależności od obciążenia cieplnego.

Tab. 1 | Uproszczone parametry pracy agregatów chłodniczych, dla których kalkulowana jest wartość wskaźnika ESEER

Parametr ESEER			
Obciążenie	Temp. powietrza (°C)	Temp. wody (°C)	Waga współczynnika
100%	35	30	3%
75%	30	26	33%
50%	25	22	41%
25%	20	18	23%

Jednak EUROVENT dokładnie precyzuje parametry pracy na parowaczu, a także definiuje sposób regulacji płynów chłodzących skraplacza.

■ Dla agregatów wody ziębniczej chłodzonych powietrzem:

- a) wyjściowa temperatura wody z parowacza musi być ustawiona na 7°C;
- b) strumień wody przepływającej przez parowacz odpowiada znamionowemu strumieniowi wody (jest stały);
- c) strumień powietrza chłodzącego skraplacza jest regulowany przez układ automatyki agregatu.

■ Dla agregatów wody ziębniczej chłodzonych wodą:

- a) wyjściowa temperatura wody z parowacza musi być ustawiona na 7°C;
- b) strumień wody przepływającej przez parowacz i skraplacza odpowiada znamionowemu przepływowi wody przez te wymienniki (jest stały);
- c) strumień wody przepływającej przez skraplacza jest regulowany przez układ

automatyki agregatu. Jeśli agregat nie pozwala na jego regulację, strumień wody chłodzącej skraplacza odpowiada znamionowemu przepływowi wody przez skraplacza.

Te pozornie niewymagające warunki zdecydowanie komplikują sprawę związaną z kalkulacją efektywności energetycznych dla różnych obciążeń cieplnych i dla odmiennych od warunków EUROVENT parametrów pracy.

Stały przepływ cieczy przez parowacz, który odpowiada znamionowemu przepływowi (czyli dla wody 7/12 °C dla parowacza, 35 °C dla agregatów ze skraplaczem chłodzonym powietrzem) oraz wymóg stałej temperatury wody na wyjściu z parowacza pozwalają na zdefiniowanie dokładnych parametrów wody na parowaczu przy różnych obciążeniach cieplnych. Przedstawia je tab. 2.

ESEER jest zatem liczony na podstawie wskaźników EER dla poszczególnych

obciążeń cieplnych, ale przy uwzględnieniu dla każdego z obciążeń (100%, 75%, 50%, 25%) dokładnie określonych parametrów płynów po stronie parowacza i skraplacza.

Pytanie jest zasadnicze: jeżeli wyznaczenie wskaźnika ESEER przez EUROVENT dotyczy ściśle powyżej określonych warunków pracy (tab. 2), to po przyjęciu parametrów wody ziębniczej w instalacji na skutek optymalizacji pracy systemu, np. na poziomie 15/10 °C, jak to zostanie uwzględnione w kalkulacjach w myśl rozporządzenia?

Jest oczywiste, że wartości EER wyliczone nawet dla częściowych obciążeń cieplnych (100%, 75%, 50%, 25%) dla wyższych parametrów cieczy (np. 15/10 °C) na parowaczu będą wyższe niż dla stałych warunków pracy przyjętych w EUROVENT (12/7 °C). Tym samym wartość ESEER liczona na podstawie wskaźników EER dla poszczególnych obciążeń cieplnych będzie również wyższa.

Przyjęcie zatem wartości wskaźnika ESEER z biuletynów technicznych producentów lub ze strony EUROVENT dla innych niż zdefiniowanych w programie certyfikacji EUROVENT parametrów pracy będzie prowadziło do zafałszowania obrazu kosztów eksploatacji agregatów chłodniczych.

Dodatkowo jeżeli projektant będzie próbował optymalizować parametry pracy instalacji przez podwyższenie parametrów cieczy w instalacji i na parowaczu w agregacie chłodniczym, to poprzez przyjęcie z góry określonej wartości ESEER nie znajdzie to, w myśl aktualnego rozporządzenia, odzwierciedlenia przy sporządzaniu certyfikatu energetycznego dla budynku!

2. Próby samodzielnych kalkulacji wartości wskaźnika ESEER dla odmiennych od parametrów pracy systemu wg EUROVENT, opierając się na biuletynach technicznych producentów, w których deklarowane są osiągi agregatów dla stałego spadku temperatury wody na parowaczu zazwyczaj równej 5K, nie będą wiarygodne.

Tab. 2 | Bardziej precyzyjne warunki pracy towarzyszące wyznaczeniu wskaźnika ESEER przez EUROVENT. Zmianie obciążeń cieplnych dla stałej temperatury wody wyjściowej z parowacza oraz stałego przepływu towarzyszą określone parametry cieczy na parowaczu dla poszczególnych obciążeń cieplnych.

Parametr ESEER				
Obciążenie	Temp. powietrza na skraplaczu (°C)	Temp. wody na skraplaczu (°C)	Waga współczynnika	Temp. wody na parowaczu (°C)
100%	35	30	3%	7/12
75%	30	26	33%	7/10,75
50%	25	22	41%	7/9,5
25%	20	18	23%	7/8,25

Tab. 3 | Wpływ rodzaju regulacji (regulacja oparta na temperaturze wody wlotowej lub wylotowej z parowacza) na parametry pracy na parowaczu (uwzględniono stały przepływ cieczy przez parowacz niezależnie od obciążenia)

Parametr ESEER				
Obciążenie	Temp. powietrza na skraplaczu (°C)	Temp. wody na skraplaczu (°C)	Temp. wody na parowaczu (°C) – reg. wg temp. wylotowej	Temp. wody na parowaczu (°C) – reg. wg temp. wlotowej
100%	35	30	7/12	12/7
75%	30	26	7/10,75	12/8,25
50%	25	22	7/9,5	12/9,5
25%	20	18	7/8,25	12/10,75

Opisana sytuacja niesie również inne nieprawidłowości, z którymi już miałem okazję się zetknąć. Brak możliwości uwzględnienia przez projektanta zoptymalizowanych parametrów pracy może pociągać za sobą próbę samodzielnej kalkulacji wartości tego wskaźnika, opierając się na danych zawartych w biuletynach technicznych producentów. Problem tkwi w tym, że producenci deklarują wartości wydajności chłodniczej i poboru mocy elektrycznej owszem dla różnych temperatur ciecicy na parowaczu i skraplaczu, ale dane te są uzyskiwane warunkach pracy laboratoryjnej i deklarowane dla stałego spadku temperatury wody na parowaczu zazwyczaj równego 5K.

Próby samodzielnej kalkulacji wskaźnika ESEER na podstawie efektywności EER dla danego obciążenia cieplnego, nawet przy uwzględnieniu zgodnej z EUROVENT temperatury płynów wlotowych na skraplacz, nie będą wiarygodne.

Sposób regulacji agregatów chłodniczych ma również wpływ na uzyskiwane efektywności energetyczne i powinien zostać uwzględniony przy sporządzaniu certyfikatu energetycznego obiektu.

Jak przedstawiono wyżej, program certyfikacji EUROVENT narzuca sposób sterowania w oparciu o wodę wyjściową z instalacji. Ten sposób regulacji pozwala na utrzymanie stałej temperatury wody wyjściowej z parowacza równej 7 °C.

Zakładając jednak, że nie ma potrzeby utrzymania stałej temperatury wody na wyjściu i projektant chciałby podwyższyć efektywność systemu, można to zrobić, wykorzystując regulację według **temperaturę wody powracającej z instalacji.**

Szczegółowo wpływ metod regulacji na efektywność agregatów chłodniczych został omówiony w publikacji [4].

W tab. 3 przedstawiono parametry wody na parowaczu dla różnych metod regulacji.

W tab. 4 zaprezentowano, jak wpływa zastosowany sposób regulacji na wzrost efektywności dla przykładowego agregatu chłodniczego. Porównanie dotyczy jednakowych warunków pracy

Tab. 4 Wpływ rodzaju regulacji (regulacja oparta na temperaturze wody wlotowej lub wylotowej z parowacza) na efektywność energetyczną przykładowego sprężarkowego agregatu chłodniczego analizowanego producenta (WSAT-XSC2-E 180F prod. CLIVET)

Obciążenie	Waga wskaźnika	Regulacja wg temp. wody wylotowej (EUROVENT)	Regulacja wg temp. wody wlotowej
100%	3%	EER _{100%} = 3,13	EER _{100%} = 3,13
75%	33%	EER _{75%} = 3,75	EER _{75%} = 4,01
50%	41%	EER _{50%} = 4,73	EER _{50%} = 5,21
25%	23%	EER _{25%} = 5,86	EER _{25%} = 6,79
Sezonowa efektywność		4,6	5,1

EUROVENT. Różnice wynikają tylko z zastosowania innego sposobu regulacji. Jeżeli projekt to umożliwia, warto zastosować inne algorytmy regulacji celem uzyskania wzrostu efektywności systemu. Towarzyszący temu ewentualny przyrost efektywności energetycznej powinien być również uwzględniony przy sporządzaniu certyfikatu energetycznego budynku.

Podsumowanie i wnioski

Wskaźnik ESEER definiowany w programie certyfikacji EUROVENT pozwala na wiarygodne porównanie urządzeń różnych producentów i wskazanie tego, który będzie generował najniższe koszty eksploatacji (najwyższy wskaźnik ESEER).

Przedstawiona jednak w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury metodologia obliczania charakterystyki energetycznej budynku w sposób marginalny opisuje obliczenia związane z pracą systemów chłodzenia. Konieczne jest wprowadzenie definicji nowej wartości wskaźnika ESEER' kalkulowanego dla innych niż EUROVENT parametrów pracy (prim – dla nowych warunków pracy systemu).

Przyjęcie wartości wskaźników ESEER z katalogów producentów dla warunków pracy innych niż tych określonych w EUROVENT wprowadza zafałszowanie w kalkulacji zużycia energii przez źródło chłodu na cele chłodnicze.

Konieczne staje się oszacowanie nowych wartości wskaźników ESEER dla obliczeniowych warunków pracy systemów klimatyzacyjnych. Sposób kalkulacji wymaga oddzielnego opracowania. ESEER nie może być samodzielnie obliczany na podstawie biuletynów

technicznych w obecnej formie, gdyż są one deklarowane dla stałego spadku temperatury wody na parowaczu równego zazwyczaj 5K. Sposób kalkulacji skorygowanych wartości ESEER wymaga oddzielnego opracowania.

Kalkulacje te powinny być przeprowadzone na podstawie o wiarygodnych danych technicznych oraz przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie praktyczne.

W przypadku akceptacji przez zainteresowane strony poglądów przeze mnie przedstawionych apeluję do Ministra Infrastruktury o wprowadzenie odpowiednich zmian w rozporządzeniu. Bardzo chętnie służę również pomocą przy opracowaniu nowych wytycznych.

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.
2. www.eurovent-certification.com
3. Biuletyn Techniczny WSAT-XSC2-80D-240F firmy CLIVET.
4. B. Adamski, *Wartość wskaźnika ESEER a realne koszty eksploatacji. Studium przypadku i propozycja analizy kosztów eksploatacji agregatów chłodniczych w dobie certyfikacji energetycznej budynków*, „Rynek Instalacyjny” nr 1–2/2010.
5. B. Adamski, *Czy ESEER jest wiarygodnym wskaźnikiem kosztów eksploatacji*, „Rynek Instalacyjny” nr 3/2012.

Zasada działania i znaczenie kompensatorów dla bezawaryjnej pracy systemu oddymiania

Systemy oddymiające odgrywają niezmiernie ważną rolę w ratowaniu życia ludzkiego podczas pożaru. Szczególną uwagę trzeba zatem zwrócić na zapewnienie sprawnego działania takiego systemu – już na etapie projektowania należy wybrać takie rozwiązanie, które sprawi, iż system będzie mógł spełniać swoją rolę. Istotne znaczenie ma problem wydłużeń kanałów stalowych – brak kompensacji powstałych wydłużeń może skutkować utratą szczelności instalacji, a w konsekwencji jej niewłaściwą pracą. W trakcie pożaru pod wpływem wysokiej temperatury przewody oddymiające ulegają wydłużeniu. Wielkość tego wydłużenia zależy od różnicy temperatur i długości przewodu, np. przy temperaturze 600°C długość odcinka prostego 10 m ulegnie wydłużeniu o ok. 70 mm. Takie wydłużenie może spowodować szereg bardzo negatywnych konsekwencji:

- uszkodzenie połączeń kanałów,
- deformację i załamanie się instalacji,
- utratę szczelności instalacji,
- wyrywanie podpór, a w rezultacie deformację kanałów.

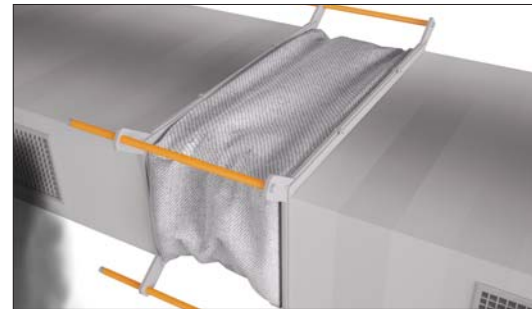
Takie zdarzenia wpływają negatywnie na pracę całego układu oddymiania, co może mieć bardzo poważne konsekwencje. Rozwiązaniem problemu wydłużenia kanałów jest zastosowanie kompensatorów, które są w stanie przejąć wydłużenia przewodów do nawet 85 mm na każde 10 m instalacji. Kompensatory gwarantują stabilną pracę całego systemu oddymiania przez 120 min, co jest optymalnym czasem potrzebnym na ewakuację.

Kompensatory stosowane są w systemach oddymiających składających się z przewodów i kształtek wykonanych z blachy ocyn-

kowanej i niewymagających stosowania dodatkowej izolacji lub obudów przeciwpożarowych. Elementy te zapewniają spełnienie warunków szczelności ogniowej oraz dymoszczelności i obsługują jedną strefę pożarową.

Przewody oraz kształtki oddymiające mogą być wykorzystane w instalacjach typu mieszanego, spełniającego jednocześnie funkcje wentylacji ogólnej i oddymiającej. Mogą stanowić samodzielną instalację lub być łączone z instalacją zbiorczą wielostrefową. Przewodami tymi może być odprowadzany dym o temperaturze do 600°C. Zestaw może być stosowany do wykonywania instalacji o zakresie ciśnień roboczych: podciśnienia –1500 Pa, nadciśnienia – do 500 Pa. Pojedynczy element ma maksymalne wymiary 1250 x 1000 mm w przekroju poprzecznym oraz 1500 mm długości. W przypadku konieczności zastosowania większych przekrojów, tworzone są moduły składające się z kilku pojedynczych elementów.

Ze względu na stosunkowo niską wagę, instalacja oddymiania nie obciąża konstrukcji budynku w takim stopniu, jak ma to miejsce w przypadku innych rozwiązań. Dzięki zmniejszeniu zużycia materiałów obniża się koszt wykonania przewodów oddymiających, co pozwala obniżyć koszt inwestycji przy zachowaniu wymagań ochrony przeciwpożarowej. Oznacza to, iż elementy oferowane przez **Klimat Pro** są znacznie tańszą alternatywą niż dostępne na rynku konkurencyjne rozwiązania. Dodatkowo są łatwe w montażu, ponieważ ich instalacja odbywa się bardzo podobnie do instalacji tradycyjnych systemów wentylacji, przy zastosowaniu podobnych materiałów montażowych, narzędzi i sprzętu.



Kompensator przejął wydłużenia kanałów, co zapobiegło utracie szczelności instalacji oddymiania

Jednostrefowe przewody oddymiające oferowane przez **Klimat Pro** spełniają kryteria klasy odporności ogniowej E600 120 (ho) S 1500single. Przewody i kształtki oddymiające mają Aprobatację Techniczną AT-15-8714/2011 wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej. Zastosowanie przewodów oddymiających **Klimat Pro** daje szereg korzyści, wśród których można wymienić spełnienie norm przeciwpożarowych, zaleceń Instytutu Techniki Budowlanej oraz wymogów Ministra Infrastruktury. Eliminacja zewnętrznych materiałów ogniochronnych wpływa pozytywnie na koszt inwestycji oraz wagę instalacji (waga elementu to ok. 9,0 kg/m²). Przede wszystkim jednak przewody oddymiające **Klimat Pro** montowane są wraz z kompensatorami, które gwarantują przejęcie wydłużeń kanałów oraz stabilność elementów oddymiających.



Obejrzyj animację działania kompensatorów skanując umieszczony obok kod

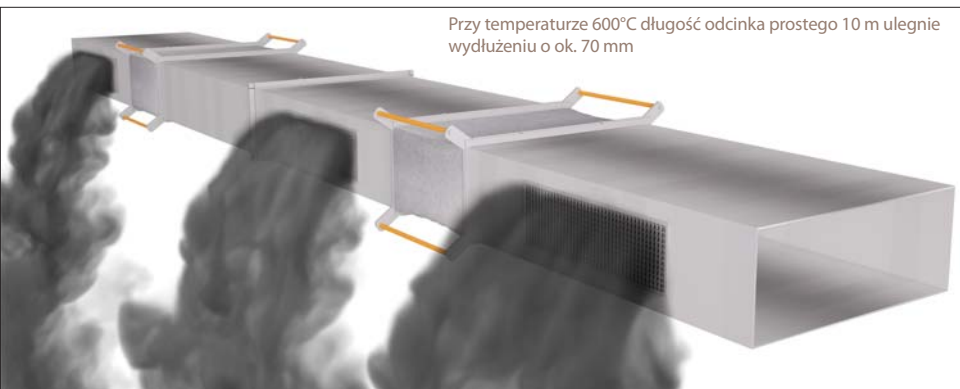
KLIMAT PRO

Właścicielem marki KLIMAT PRO jest:

KLIMAT SOLEC Sp. z o.o.

ul. Nadborna 2a,
86-050 Solec Kujawski
tel.: +48 52 515 40 50
fax: +48 52 387 50 85
info@klimat-pro.pl
www.klimat-pro.pl

Przy temperaturze 600°C długość odcinka prostego 10 m ulegnie wydłużeniu o ok. 70 mm



Stadion Narodowy w Warszawie.

Konstrukcja stalowa, linowa i dach – cz. II

mgr inż. Leszek Miara
inspektor nadzoru ds. konstrukcji stalowych,
rzecznik
mgr inż. Przemysław Ziembczyk
pracownik nadzoru

Przy budowie zastosowano najnowsze rozwiązania konstrukcyjne oraz materiałowe i przyjęto indywidualne, niemające wzorów z innych montażu, technologie. Na pierwszym planie były sprawy bezpieczeństwa i jakości.

Geometria struktury przestrzennej stadionu

Dla umożliwienia uzyskania właściwego kształtu konstrukcji stalowej przestrzennej dachu stadionu i elewacji zewnętrznej z siatki aluminiowej konieczne było ściśle przestrzeganie warunków i zaleceń podanych przez projektanta, utrzymanie wymiarów w tolerancjach dopuszczalnych odchyłek.

Ze względu na kształt obiektu nie wszystkie dopuszczalne odchyłki można było znaleźć w normach. Na ogół w warunkach wykonania i montażu są odwołania do stosowanych norm, ale było wiele elementów, które trzeba było ustawić w produkcji i na montażu pod

kontrolą projektanta. Chodziło o uzyskanie kształtu, który możliwie ściśle byłby zgodny z projektowanym kształtem. Wiele elementów w pierwszej fazie montażu musiało być wstępnie przemieszczanych w stosunku do osi teoretycznych.

W czasie dociążania elementami montażowymi w następnej kolejności „dochodziły” do właściwego położenia. Przykładem mogą być słupy podpierające pierścień ściskany.

Słupy te ustawione były na początku montażu z przesunięciem promieniowym na zewnątrz. Przy produkcji i montażu uwzględniane były temperatury otoczenia i wynikające z tego zmiany

długości elementów. Temperatura odniesienia (referencyjna) przyjęta przy projektowaniu wynosiła +8°C i taką temperaturę jako referencyjną przyjmowano przy regulacji konstrukcji.

Przy regulacji elementów o decydującym znaczeniu lub zamykających (np. stężenia wiatrowe, pierścień ściskany, słupy podtrzymujące pierścień) obecny był projektant i stwierdzone pomiarami geodezyjnymi odchyłki analizował pod kątem dopasowania ze względu na zgodności z modelem obliczeniowym. W jednym z raportów pokontrolnych sporządzonym przez projektanta sbp podkreślony został wysoki poziom jakości robót wykonywanych na budowie. Było to możliwe dzięki pomocnemu udziałowi projektantów oraz ciągłej i dokładnej kontroli NCS. Do wysokiej jakości przyczyniła się również działalność służb kontroli jakości wykonawców.

Pomiary geodezyjne konstrukcji w czasie montażu oraz obserwacje osiadań fundamentów pod słupami stanowiły kompletny obraz rzeczywistego kształtu obiektu oraz jego ułożenie w terenie.

Liny stalowe

Szczególnym zagadnieniem była produkcja lin stalowych współpracujących z konstrukcją stalową oraz będących podparciem dla membran dachów nad stadionem. Liny stalowe, również obliczane przez sbp w Projekcie Wykonawczym, były wykonane przez firmę Redaelli Tensoteci Engineering w Gardone Val Trompe we Włoszech.



Fot. 1 | Odlew podtrzymujący iglicę centralną

Odlewy łączników wykonano w odlewni w Cividale.

Średnice lin wynoszą od 17 mm do 150 mm w zależności od ich lokalizacji i obciążeń. Największe średnice mają liny nośne promieniowe dachu, od 140 mm, liny podtrzymujące iglicę 145 mm, liny stężeń wiatrowych 100 mm oraz liny pierścienia rozciągającego od 125 mm.

Wszystkie liny użyte do konstrukcji stadionu posiadają aprobatę IBDiM. Łączna długość wszystkich lin wynosi ok. 37 km. Liny są wykonywane z drutów okrągłych oraz ukształtowanych o przekroju w kształcie litery „z”.

Produkcja drutów musi być badana i dokumentowana. Badanie kontroli jakości musiało być uznane przez akredytowaną jednostkę badawczą.

Ważniejszym, niż przy konstrukcjach stalowych, elementem było zabezpieczenie antykorozyjne. Punkty korozji zaznaczającej się na konstrukcji stalowej są

II etap budowy stadionu

W maju 2009 r. rozpoczął się II etap budowy. Rozpoczęły się roboty betonowe: fundamentowanie, ustawianie szalunków, betonowanie pierwszych trzech kondygnacji stadionu. W lipcu dokonano uroczystego wbudowania kamienia węgielnego. W styczniu 2010 r. dostarczono do Warszawy pierwszy element pierścienia ściskanego dachu. Dostawa ta rozpoczęła roboty montażowe konstrukcji stalowych. Jako generalnego wykonawcę II etapu budowy wybrano konsorcjum: Alpine Bau Deutschland AG, Alpine Bau GmbH, Alpine Construction Polska Sp. z o.o., Hydrobudowa Polska SA, PBG SA. To konsorcjum do robót specjalistycznych wybrało Cimolai S.p.a., które z kolei stworzyło konsorcjum: Cimolai S.p.a., Mostostal Zabrze Holding SA, Hightex GmbH.



Fot. 2 | Dach wewnętrzny zamknięty

łatwe do zauważenia i dostępne w celu naprawienia, ale w przypadku korozji, która mogłaby zacząć się w linie, jest to niewspółmiernie trudne. Dlatego sposób zabezpieczeń musiał gwarantować skuteczność praktycznie przez cały czas żywotności liny. Druty okrągłe powinny być ocynkowane zgodnie z normą DIN 2078. Druty ukształtowane mają być pokryte galwanem w procesie powlekania ogniowego (skład kompozytu metalowego galvanu: cynk, aluminium). Kontrola jakości dla wyprodukowanych już lin obejmuje: dokładność wymiarową, badanie na rozciąganie, badanie przylegania powłoki cynkowej, badanie dokładności pomiarowej, badanie rzeczywistej wytrzymałości liny na zerwanie.

Przy cięciu lin na odpowiednie długości wykonawca powinien zapewnić całkowity rozmiar wydłużenia, biorąc pod uwagę wyniki badań. Należy też uwzględnić wpływ temperatury.

Dokładne długości lin, miejsca mocowania ich zakotwień muszą być obliczane po otrzymaniu wyników badań. Na podstawie dostarczonego systemu punktów może być policzona długość liny łącznie z usytuowaniem punktów mocowania na zakończeniach liny w stanie ostatecznym i po tym do-

piero można przystąpić do cięcia liny. Czynność ta jest bardzo ważna, ponieważ ostatecznej długości gotowej liny z jej zakończeniami nie da się już zmienić. Całkowita długość liny (kabla) musi zawierać się w tolerancji 0,01%. Oznaczenia zacisków (zakończeń) na kablach nośnych muszą być wykonane z dopuszczalną odchyłką 2 mm. Odchyłka długości od wymaganego wymiaru dla dowolnego odcinka długości 10 m nie może przewyższać 2 mm (0,02%).

Niedotrzymanie opisanych warunków oznaczałoby zmontowanie konstrukcji niezgodnie z projektem, niezgodnie z modelem obliczeniowym, jeżeli w ogóle dałoby się całość zmontować.

Dla wszystkich gniazd kablowych zakotwień i łączników zastosowana była stal GS18. System gniazd do łączenia lin musiał być akredytowany i zatwierdzony przez niezależną instytucję.

Dachy stadionu

Dach główny – nad trybunami, dookoła całego stadionu. Powierzchnia: ok. 50 000 m². Membrana dachu wykonana z włókna szklanego pokrytego PTFE. Tkanina niepalna, niezapalna i niekapiąca. Membrana dachu składa się z 72 pól napiętych na konstrukcji nośnej łukowej, wspartej na 72 linach nośnych.

Odwodnienie następuje przez wgłębienia powierzchni dachu w osiach promieniowych (liny w tych osiach mają pochylenie ok. 10°) odprowadzające wodę do instalacji rurowej w rejonie pierścienia ściskanego.

Dach zewnętrzny – od pierścienia ściskanego do fasady zewnętrznej aluminiowej. Materiał membrany jak w dachu stałym. Powierzchnia dachu ok. 6000 m². Szerokość dachu ok. 6,75 m. Membrana napięta na konstrukcji podobnie jak dach stały.

Dach szklany – nad granicą między trybunami i boiskiem. Dookoła boiska, szerokość dachu ok. 10,8 m. Dach wykonany z klejonego szkła dwuwarstwowego VSG (grubość każdej warstwy 8 mm). Tafle szkła opierają się na szkieletie stalowym. Powierzchnia dachu ok. 6000 m². Odwodnienie dachu – dach płaski z nachyleniem do rynny na krawędzi dachu po zewnętrznym obwodzie dachu.

Dach wewnętrzny – dach ruchomy. W wyniku rozsuwania dach może być w dwóch pozycjach: dach zamknięty (fot. 2) przykrywa wtedy boisko i dach otwarty schowany jest wtedy w garażu. Powierzchnia dachu ok. 10 000 m².

Membrana dachu wykonana z poliestru powlekanego PVC.

Dach podwieszony jest przez wózki ślizgowe na 60 linach średnicy 60 lub 55 mm w zależności od sił występujących w osiach promieniowych. Odwodnienie dachu następuje poprzez spadek membrany podwieszanej na pochyłonych linach radialnych (pochylenia ok. 12°).

Dach wprowadzany jest w ruch (zamykanie/otwieranie) przez system napędowy składający się z 15 wózków ślizgowych oraz wózka napędowego umocowanych na stałe na każdej z 60 lin. Wózki napędowe przesuwane są razem z liną przeciąganą przez system rolek.

Ponieważ długości lin w poszczególnych osiach są różne, a membrana dachu musi być rozkładana równomiernie, prędkość wózków napędowych, a więc prędkości nawijania się lin na bębnoch muszą być zsynchronizowane, co jest jedną z funkcji programu komputerowego sterującego instalacją zamykania i otwierania dachu.



Fot. 3 | Wzłaz kotwiący liny dachu wewnętrznego

Dachy zaprojektowane są przy założeniu ich pracy niezależnie od pory roku. Nie można dopuścić do przeciążenia dachu śniegiem.

Względy bezpieczeństwa oraz czynniki mające wpływ na trwałość membrany pokrycia zakazują (co jest ujęte w instrukcji producenta/dostawcy):

- rozsuwania dachu przy temperaturze poniżej 0°C, ze względów praktycznych za temperaturę graniczną należy przyjąć +5°C;
- dach jest stabilny w stanie zakotwienia po rozłożeniu, w czasie jego rozkładania jest wrażliwy na wiatr (wartość graniczna szybkości wiatru 7 m/s);
- otwierania i zamykania dachu w czasie deszczu.

Dla zabezpieczenia się przed niespodziankami, jak wyżej, program sterujący procesem zamykania i otwierania nie

dopuszcza do rozpoczęcia operacji w niebezpiecznych warunkach. Sygnały o temperaturze otoczenia, opadach i wietrze przekazywane są ze stacji pogodowych umiejscowionych na dachu do komputera.

Zalecane jest uzyskiwanie prognozy pogody na godzinę przed rozpoczęciem operacji.

Iglica centralna

Iglica usytuowana jest nad środkiem boiska. Jej dolny koniec wznosi się ok. 30 m nad poziomem murawy, górny koniec ok. 100 m nad murawą. Główna część iglicy to trzon o przekroju rurowym. Funkcje, jakie iglica spełnia, warunkują jej kształt.

Część dolna, do której łączą się liny (4 wiązki po 3 liny o średnicy 145 mm), jest „stopą” podtrzymująca całą iglicę (fot. 1). Stopę wykonano jako stalowy odlew.

Ze względu na znaczenie tego elementu był on sprawdzany przez trzy niezależne organizacje (w tym SGS).

Dolna część stożka trzonu iglicy ma średnicę od 1070 do 1600 mm, dalej trzon zmienia kształt na walcowy ze ścianką grubości 30 mm. W połowie długości iglicy usytuowany jest pierścień, do którego zakotwione są liny części środkowej dachu: 60 lin o średnicy 55–60 mm (fot. 3).

W tym miejscu zamykają się siły promieniowe centralnej części dachu.

Na iglicy umieszczony jest garaż, w którym chowany jest dach. Garaż w czasie operacji zamykania i otwierania dachu jest przemieszczany w poziomie po prowadnicach będących częścią iglicy. W dolnej części iglicy znajduje się konstrukcja wsporcza dla czterech ekranów wielkoformatowych o wymiarach ok. 6 x 9 m.

Całość iglicy wraz z jej wyposażeniem waży ok. 180 t.



Z widokiem na park olimpijski

W Londynie w pobliżu stadionu olimpijskiego została wybudowana wieża Orbit o wysokości 114,5 m. Konstrukcja jest wyposażona w platformę widokową z restauracją, na którą będzie można wejść krętymi schodami lub wjechać windą. Wieża jest o 22 m wyższa od nowojorskiej Statuy Wolności. Do jej budowy zużyto ponad 2 tys. ton stali w 57% pochodzącej z recyklingu.

Projektantami wieży byli rzeźbiarz Anisha Kapoor i konstruktor Cecilia Balmonda z firmy Arup, wykonawcą – ArcelorMittal.

Zdjęcia: www.arcelormittalorbit.com

DŹWIGI TOWAROWO-OSOBOWE GMV

NAJDOSKONALSZE URZĄDZENIA DŹWIGOWE 2.000-12.500 KG
JAKIE KIEDYKOLWIEK WYMYŚLONO*)



NR 1 NA ŚWIECIE

GMV jest największym na świecie producentem zespołów napędowych do dźwigów (wind) hydraulicznych.

www.gmv.pl
info@gmv.pl

HYDRAULICZNY



Dźwig samochodowy VL®

HYDRAULICZNY



Dźwig towarowo-osobowy GPL®

*) Duża przewaga nad innymi rozwiązaniami technicznymi:

Technika i Funkcjonalność

- hydrauliczny napęd bezpośredni wykorzystujący unikatową w świecie technologię **GMV Sweden AB 1:1**,
- siłowniki teleskopowe typu EC/TCS produkcji **GMV Sweden AB** ze 100-procentową synchronizacją mającą wpływ na pracę i trwałość dźwigu (niemożliwą do osiągnięcia przez inne rozwiązania),
- wysoka trwałość i niezawodność z powodu małej liczby części dźwigu,
- prosta i ultralekka konstrukcja w porównaniu z elektrycznymi dźwigami towarowymi (brak lin, kół zdawczych, chwytaczy i masywnej przeciwwagi z prowadnicami),
- rekordowo małe wymiary szybu dźwigu w stosunku do wymiarów kabiny,
- wyjątkowo stabilne położenie kabiny podczas załadunku towarów wózkami widłowymi nieosiągalne w przypadku zawieszenia kabiny na linach (dźwigi towarowe hydrauliczne 1:2 i elektryczne: 2:1 / 4:1),
- standardowy zakres udźwignięć od 2 do 12,5 t i opcjonalny powyżej 12,5 t,
- możliwość zwiększenia udźwignięcia przy niezmiennych wymiarach kabiny,
- drzwi centralne umożliwiające szybki i bezpieczny załadunek.

Ekologia

- materiałoszczędna konstrukcja urządzenia, niski całkowity ciężar (nawet o 30-50% niższy w porównaniu z towarowymi dźwigami elektrycznymi),
- mała liczba części, z których zbudowany jest dźwig,
- niskie zapotrzebowanie na części zamienne z powodu wysokiej trwałości i niezawodności,
- lekka i materiałoszczędna konstrukcja szybu dzięki koncentracji sił (F_s) na dnie,
- brak napędu z magnesami trwałymi, których produkcja jest wyjątkowo energochłonna, a utylizacja trudna i kosztowna,
- niskie zużycie energii,
- produkcja w zakładach **GMV Sweden AB** (Alvesta / Szwecja) z zachowaniem najwyższego poziomu ochrony środowiska naturalnego.

Bezpieczeństwo

- ponad 50 lat doświadczeń w konstrukcji dźwigów hydraulicznych,
- brak masywnych elementów (napędu i przeciwwagi) powyżej kabiny dźwigu,
- brak lin, na który zawieszona jest kabina,
- zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia,
- maszynownia w oddzielnym pomieszczeniu, zapewniająca bezpieczny montaż i konserwację.

