

# Inżynier budownictwa

9

2011

NR 09 (87) | WRZESIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

## KTO SPRAWUJE NADZÓR AUTORSKI

Nowatorska „Czajka”

■ Kontrole ciepłomierzy i wodomierzy



*Marki przyjazne projektantom*



*Szlachetność  
 elegancja*



**HYDRANT  
 SLIM GREEN DN25**  
 Nasza innowacyjność,  
 Twoje bezpieczeństwo



**GŁĘBOKOŚĆ SZAFY  
 ZREDUKOWANA DO 180mm**  
**6 MOŻLIWOŚCI MONTAŻU**  
**REGULOWANE RAMKI  
 MASKUJĄCE**  
 hydrant natynkowy  
 i podtynkowy w jednym  
**DRZWI DWUKIERUNKOWE**

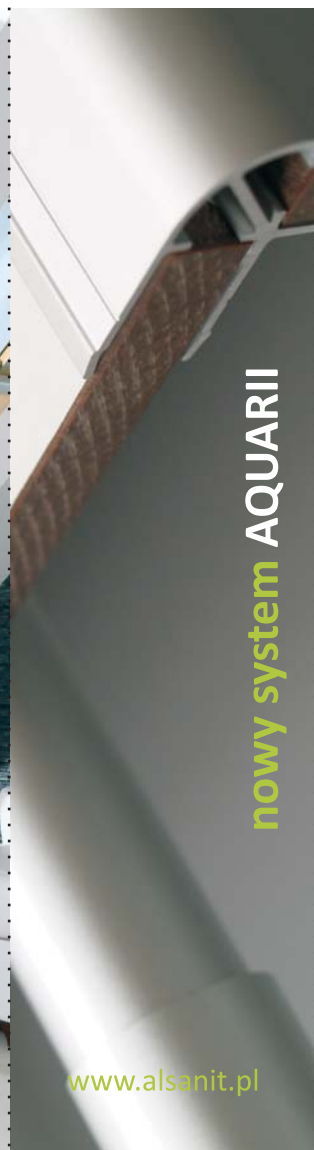
**W ZGODZIE Z NATURĄ**  
 stal do produkcji  
 hydrantu  
 pochodzi z huty  
 o emisji CO2  
 zredukowanej  
 aż o **59%**



**GRAS**®  
 więcej  
 informacji na  
[www.gras.pl](http://www.gras.pl)



fakro.pl



nowy system AQUARII

[www.alsanit.pl](http://www.alsanit.pl)



SYSTEM

SEKOCENBUD®

# Z nami wiesz, za ile zbudujesz

Od III kwartału 2011 r. wszyscy Użytkownicy „Zestawu informacji o cenach czynników produkcji RMS” w wersji elektronicznej wydawnictwa SEKOCENBUD otrzymają dodatkową płytę CD zawierającą rozszerzenie (-MAX) zawierającą ok. 70 tys. pozycji cen producentów materiałów budowlanych, elektrycznych i instalacyjnych z internetowego portalu cenowego e-SEKOCENBUD.

Dodatkowa płyta jest zwiastunem nowej, rozszerzonej bazy informacji RMS-MAX która będzie się ukazywać już na jednym nośniku od roku 2012.



Ponadto Użytkownikom Informacji RMS na płycie CD w III kw. 2011 r. udostępniamy na okres 10 dni dostęp do wszystkich pozostałych baz cenowych i informacyjnych znajdujących się w portalu e-SEKOCENBUD.

Symbole klasyfikacyjne materiałów producentów dostosowane są do symboliki przyjętej w całym systemie cenowym SEKOCENBUD, przez co wyszukiwanie materiałów bezpośrednio do programów kosztorysowych nie powinna sprawić żadnych problemów.



OWEOB PROMOCJA Sp. z o.o.  
02-796 Warszawa, ul. Migdałowa 4  
tel.: (22) 24-25-400, fax: (22) 24-25-401  
promocja@sekocenbud.pl

[www.sekocenbud.pl](http://www.sekocenbud.pl)



## Spis treści

<b>O torowiskach tramwajowych raz jeszcze</b> Marian Płachecki, Joanna Smarż	10
<b>Dyskutowano o zmianach w Prawie budowlanym</b> Marek Walicki	11
<b>Ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej</b> Maria Tomaszewska-Pestka	12
<b>Spełnianie oczekiwań społeczności</b> Ryszarda Zbroga przedstawia Andrzej Orlicz	15
<b>Budowa Roku 2010</b>	17
<b>Nadzór nad projektem – nie dla autora</b> Anna Piecuch, Jacek Świeca	18
<b>Listy do redakcji</b> Odpowiadają: Anna Piecuch, Joanna Smarż, Anna Sas-Micuń	22
<b>Bezpieczne kontrole budowlane</b> Janusz Galewski	25
<b>Certyfikacja project managera</b> Paweł Piechal	26
<i>Artykuł sponsorowany</i> <b>Jak ocenić kompetencje PM'a?</b>	29
<b>Kontrola metrologiczna wodomierzy i ciepłomierzy – cz. I</b> Jerzy Brennejzen	30
<b>Kalendarium</b> Aneta Malan-Wijata	32
<b>Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji – cz. I</b> Ewa Szeliga	34
<b>Wycofanie normy dotyczącej zsyków</b> Jacek Danielewski	38
<b>Normalizacja i normy</b> Janusz Opitka	40
<b>Wyznaczanie współczynników przenikania ciepła dla dachów i stropodachów</b> Józef Jasiczak, Marek Kuiński	44
<i>Artykuł sponsorowany</i> <b>Renowacja zabytkowych elewacji</b>	51
<b>Uszkodzenia tynków i sposoby ich naprawy</b> Piotr Idzikowski	54
<i>Artykuł sponsorowany</i> <b>Dobór cienkowarstwowych tynków elewacyjnych</b>	58
<b>Żelbetowe pale prefabrykowane wbijane</b> Piotr Rychlewski	60
<i>Artykuł sponsorowany</i> <b>Samoloty lądują a dźwиг pracuje – dzięki Leica Geosystems</b>	65

na dobry początek...



**Łożyskowanie Mostu Północnego** 66  
Andrzej Niemierko

**Nowatorskie rozwiązania tunelowe  
i mikrotunelowe – „Czajka”** 70  
Cezary Madryas, Adam Wysokowski,  
Marek Gaertig, Lech Skomorowski

*Artykuł sponsorowany*  
**Wentylator osiowy ZerAx®** 75

**Thermal insulation** 76  
Magdalena Kaczor

*Artykuł sponsorowany*  
**System Mobilna Grobla** 77

**Hydroizolacja dachów zielonych – cz. II** 79  
Maciej Rokiel



# ZAREZERWUJ TERMIN

## 57. Konferencja Naukowa KRYNICA 2011

- Termin: 18–22.09.2011
- Miejsce: Krynica-Zdrój
- Kontakt: tel. 17 865 17 01  
17 865 15 19
- [www.krynica2011.prz.edu.pl](http://www.krynica2011.prz.edu.pl)

## Targi Ochrony Środowiska 2011 EcoForum EXPO

- Termin: 21–23.09.2011
- Miejsce: Lublin
- Kontakt: tel. 81 532 44 62  
81 532 36 90
- [www.targi.lublin.pl](http://www.targi.lublin.pl)

## XVII Konferencja Naukowo-Techniczna Kryteria wyboru oferty, wady dokumentacji kosztowej, wykluczenia wykonawców z postępowania oraz rozliczenia wadium w świetle PZP

- Termin: 12–14.10.2011
- Miejsce: Ciechocinek
- Kontakt: tel. 22 242 54 12  
22 242 54 21
- [konferencja@sekocenbud.pl](mailto:konferencja@sekocenbud.pl)

## XX Konferencja Naukowo-Techniczna Ekologia a budownictwo

- Termin: 13–15.10.2011
- Miejsce: Bielsko-Biała
- Kontakt: tel. 33 816 68 34  
33 822 02 94
- [www.pzitzb.bielsko.pl](http://www.pzitzb.bielsko.pl)

## XVI Konferencja Standardy i wzorce dokumentacji kosztowych w procesie inwestycyjnym

- Termin: 03–04.11.2011
- Miejsce: Częstochowa
- Kontakt: tel. 22 625 78 07
- [www.wacetob.com.pl](http://www.wacetob.com.pl)

## VADEMECUM GEOINŻYNIERII – Podstawowe techniki palowe Seminarium szkoleniowe

- Termin: 17.11.2011
- Miejsce: Warszawa
- Kontakt: tel. 22 390 01 83
- [www.ibdim.edu.pl](http://www.ibdim.edu.pl)

## 10 O torowiskach tramwajowych raz jeszcze

Do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych projektanta lub kierownika robót budowlanych w zakresie torowisk tramwajowych upoważnione są osoby posiadające uprawnienia budowlane w specjalności drogowej bez ograniczeń.

Marian Płachecki, Joanna Smarż

## 18 Nadzór nad projektem – nie dla autora

Nie budzi wątpliwości, że zarówno obowiązki, jak i odpowiadające im uprawnienia projektanta nie mogą ograniczać się tylko do sporządzenia projektu budowlanego, ponieważ oprócz tego projektant powinien zapewnić sprawdzenie tego projektu oraz nadzorować, czy prace prowadzone są zgodnie z projektem, który sam wszak sporządził.

Anna Piecuch, Jacek Świeca

## 44 Zasady wyznaczania współczynników przenikania ciepła dla dachów i stropodachów z przykładami

Według norm obowiązujących od lat 60. XX w. do 1982 r. wartość maksymalna współczynnika przenikania ciepła  $U$  (dawniej  $k$ ) dla dachów wynosiła  $0,70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , później ulegała stopniowemu zmniejszeniu, by obecnie, zgodnie z rozporządzeniem ministra, ukształtować się na poziomie  $0,25 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$  niezależnie od przeznaczenia obiektu.

Józef Jasiczak, Marek Kuiński

## 54 Uszkodzenia tynków i sposoby ich naprawy

Główną przyczyną powstawania pęcherzy i odparzania tynku cienkowarstwowego jest brak prawidłowego gruntowania bezpośrednio pod tynkiem lub prowadzenie prac na zawilgoconych podłożach. Naprawa tego typu pęknięć nie jest trudna.

Piotr Idzikowski

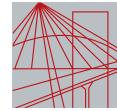
## 79 Hydroizolacja dachów zielonych – cz. II

Korytka odwadniające i wpusty należy rozmieścić w sposób pozwalający na skuteczne odprowadzenie wody podczas obfitych opadów. Nad każdym wpustem powinna być zamontowana studzienka kontrolna.

Maciej Rokiel







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

## Biuro reklamy

Szef biura reklamy: Marzena Sarniewicz  
– tel. 22 551 56 06  
m.sarniewicz@inzynierbudownictwa.pl

Zespół:  
Dorota Błaszkievicz-Przedpeńska – tel. 22 551 56 27  
d.blaszkievicz@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-Hałuszczak – tel. 22 551 56 11  
m.haluszczak@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 Mizeliński – 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:** Palais Des Congres Exterior, centrum konferencyjne w Montrealu, zbudowane w 1983 r., rozbudowane w latach 1999–2002; znajdują się w nim sale wystawowe o łącznej powierzchni 19 tys. m<sup>2</sup> oraz 65 sal konferencyjnych.

Fot. Christopher Howey (FOTOLIA)



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
redaktor naczelna

## OD REDAKCJI

Mimo okresu urlopowego i przedwyborczego zaczyna się dyskusja o koniecznych zmianach w Prawie budowlanym. I nie chodzi tu o kolejną (nie wiadomo którą), drobną nowelizację. Zaczyna się od kwestii podstawowej: jaki powinien być zakres regulacji tej ustawy? Z inicjatywy prezesa PIIB w sierpniu, w Krakowie spotkała się grupa osób, których zdanie na temat formuły nowych przepisów powinno być dla posłów wiążące. Szerzej na ten temat piszemy na stronie 11.

*Barbara Mikulicz-Traczyk*



Nakład: 119 000 egz.

**Następny numer ukaże się: 03.10.2011 r.**

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adyustacji 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.



Mieszanka cementu  
i piasku.



Połączenie Innowacji  
i Technologii.

## Z betonu powstają piękne dzieła.

Ammann czeka na wasze projekty budowlane! Nowatorskie mieszalniki zwiększają jakość betonu i wydajność waszej wytwórni. Jednocześnie zaś technologia mieszania Amix oraz dobrze przemyślane sterowanie procesem zapewniają nieosiągalną w innych mieszalnikach niezawodność działania. W połączeniu z doskonałą obsługą klienta gwarantuje to maksymalną dyspozycyjność wytwórni w całym okresie użytkowania.

Klienci mogą wybierać spośród czterech opcji:

- |                  |   |
|------------------|---|
| Powermix:        | Stacjonarna wytwórnia wieżowa   |
| Baumix:          | Wytwórnia wieżowa na duże budowy  |
| Global Concrete: | Uniwersalna wytwórnia w układzie poziomym                                   |
| JustWhite:       | Wytwórnia cechująca się niezwykle korzystnym stosunkiem ceny do wydajności. |

Dalsze informacje poniżej: [www.ammann-group.com](http://www.ammann-group.com)

**AMMANN**





**120 lat**  
Ruchu Zawodowego Budowlanych

**Budowlani**<sup>®</sup>  
ZWIĄZEK ZAWODOWY

# DZIEŃ BUDOWLANYCH 2011

**4 października 2011r.**

*Szanowni Państwo,*

„Dzień Budowlanych” jest tradycyjnym świętem ludzi naszego sektora obchodzonym corocznie jesienią na zakończenie „wysokiego sezonu” budowlanego. Spotkania i uroczystości z tej okazji organizowane są w całym kraju. Od lat środowisko budowlane spotyka się również w Warszawie na ogólnopolskich obchodach naszego święta.

W tym roku powracamy do dobrego zwyczaju sprzed lat i przygotowujemy na początku jesieni centralną uroczystość - wspólną dla wszystkich liczących się organizacji budownictwa. Taką jest potrzeba całego naszego środowiska.

DZIEŃ BUDOWLANYCH jest nie tylko świętem, ale też rzadką okazją do wymiany poglądów na temat sytuacji i perspektyw naszego sektora, okazją do spotkania ludzi, na co dzień zajmujących się budownictwem i decydujących o jego sprawach. Problemy polskiego budownictwa mają swój wymiar gospodarczy i organizacyjny, ale też liczne i skomplikowane uwarunkowania społeczne - zwłaszcza w przypadku budownictwa mieszkaniowego i mieszkalnictwa. W Warszawie dnia 4 października 2011 roku w Hotelu NOVOTEL Airport spotkają się na pewno ludzie chcący i mogący pomóc w rozwiązywaniu trudnych problemów naszego sektora.

*W imieniu współorganizatorów serdecznie zapraszam do wzięcia udziału w uroczystości*



*Zbigniew Janowski*  
Przewodniczący  
Związku Zawodowego „Budowlani”

## KOMITET HONOROWY CENTRALNYCH UROCZYSTOŚCI DNIA BUDOWLANYCH 2011

**Przewodniczący** - Cezary Grabarczyk Minister Infrastruktury  
**Wiceprzewodniczący** - Zbigniew Janowski Przewodniczący ZZ „Budowlani”

### Członkowie

Anna Tomczyk - Główny Inspektor Pracy  
Robert Dziwiński - Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
Marek Walczak - Prezes Urzędu Dozoru Technicznego  
Andrzej Dobrucki - Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa  
Marek Kaproń - Dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej  
Zenon Kierczyński - Prezes Zarządu Wielkopolskiej Izby Budownictwa  
Zbigniew Kmicic - Prezes Lubelskiego Związku Pracodawców  
Ksawery Krassowski - Prezes Izby Projektowania Budowlanego  
Aleksandra Kurzyk - Prezes Ogólnopolskiej Izby Gospodarki Nieruchomościami  
Wiktor Piwkowski - Przewodniczący Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa  
Mieczysław Soboń - Prezes Stowarzyszenia Producentów Betonów  
Michał Staszewski - Prezes Konfederacji Budownictwa i Nieruchomości  
Tadeusz Wnuk - Prezydent Śląskiej Izby Budownictwa

### WSPÓLORGANIZATORZY



**Karta zgłoszeniowa do pobrania na stronie [www.zzbudowlani.pl](http://www.zzbudowlani.pl)**

Dodatkowych informacji udziela Biuro Zarządu Krajowego ZZ „Budowlani”, ul. Mokotowska 4/6, 00-641 Warszawa  
tel: 22/ 825-60-61 do 62; fax: 22/ 825-11-23, e-mail: [info@zzbudowlani.pl](mailto:info@zzbudowlani.pl)

Hotel NOVOTEL Airport, Warszawa ul. 1-go Sierpnia 1, dnia 4 października 2011r. godz. 13:00





Fot. Paweł Bałdwin

Okres letnich wakacji jest intensywnym czasem pracy dla całego polskiego budownictwa. W działalności naszego samorządu były to także pracowite miesiące. Po zakończonym w czerwcu X Krajowym Zjeździe PIIB od razu przystąpiliśmy do realizacji wniosków, zgłoszonych podczas zjazdowych obrad.

W wyniku podjętych przeze mnie rozmów i oficjalnego wystąpienia do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego została wyjaśniona sprawa dotycząca zakresu uprawnień budowlanych w specjalności elektrycznej, nadanych w latach 1975–1988. Pisma ze stanowiskiem Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego zostały rozesłane do wszystkich okręgowych izb. Tym samym wątpliwości wielu środowisk dotyczące tej kwestii zostały jednoznacznie wyjaśnione.

W sprawie wniosku dotyczącego podjęcia działań mających na celu umożliwienie dostępu do norm technicznych członkom PIIB przez Polski Komitet Normalizacyjny, który to problem był podnoszony podczas X Zjazdu, powołaliśmy zespół do spraw negocjacji i wdrożenia elektronicznego dostępu do norm. Liczymy, że zespołowi uda się sprawnie poprowadzić uzgodnienia oraz wskazać najlepszą opcję.

Wystąpiliśmy do Marszałka Sejmu RP Grzegorza Schetyny w związku ze zmianą ustawy Prawo zamówień publicznych i odnieśliśmy się do przedstawionego pod koniec czerwca br. projektu. Naszym zdaniem jest to krok we właściwym kierunku, jednak rozwiązanie to nie załatwia tego skomplikowanego problemu. Niezbędne są dalsze prace, o których informowaliśmy już prezesa Urzędu Zamówień Publicznych Jacka Sadowego. Stosowanie w zamówieniach publicznych wyboru „najniższej ceny” jako jedyne kryterium wyboru „oferty najkorzystniejszej” nie jest dobrym rozwiązaniem. Liczymy na opracowanie i upowszechnienie pozacenowych, merytorycznych kryteriów oceny ofert, właściwych dla poszczególnych rodzajów zamówienia.

W sierpniu z naszej inicjatywy odbyła się także debata poświęcona projektowi założeń do zmiany ustawy Prawo budowlane, w której udział wzięli przewodniczący wszystkich okręgowych izb oraz podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury Janusz Żbik i Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego Robert Dziwiński. Zwróciliśmy uwagę, że w dalszych pracach nad zmianą ustawy powinny być wykorzystane propozycje wcześniej zgłoszone przez nasz samorząd. Otrzymaliśmy deklarację, że nasze środowisko zawodowe inżynierów budownictwa, jako cieszący się uznaniem i autorytetem partner, weźmie udział w zapowiadanych na koniec roku konsultacjach społecznych.

Przed nami wiele pracy, ale jako jednolity i silny samorząd zawodowy jesteśmy w stanie stawić czoła wielu wyzwaniom.

**Andrzej Roch Dobrucki**  
Prezes Krajowej Rady PIIB

## O torowiskach tramwajowych raz jeszcze

W związku z pojawiającymi się rozbieżnościami w zakresie określenia uprawnień właściwych do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie torowisk tramwajowych oraz dyskusją, jaka miała miejsce na łamach czasopisma „Inżynier budownictwa” (nr 12/2010, s. 12 oraz nr 3/2011, s. 13), pragniemy przedstawić stanowisko Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w tym zakresie.

Po szczegółowej i wnikliwej analizie obowiązujących przepisów oraz uwzględniając opinie fachowców pracujących w zakresie dróg i torowisk tramwajowych, zdaniem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych projektanta lub kierownika robót budowlanych **w zakresie torowisk tramwajowych upoważnione są osoby posiadające uprawnienia budowlane w specjalności drogowej bez ograniczeń.**

Potwierdzenie powyższego znajdujemy w obowiązujących przepisach. W ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 z późn. zm.) zostało zdefiniowane pojęcie torowiska tramwajowego. Zgodnie z art. 4 pkt 4 ww. ustawy torowisko tramwajowe to część ulicy między skrajnymi szynami wraz z zewnętrznymi pasami bezpieczeństwa o szerokości 0,5 m każdy.

Z kolei ulica to droga na terenie zabudowy lub przeznaczonym do zabudowy zgodnie z przepisami o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, w której ciągu może być zlokalizowane torowisko tramwajowe (art. 4 pkt 3 ustawy o drogach publicznych).

Z powyższego można wywnioskować, iż torowisko tramwajowe jako element ulicy podlega regulacjom ustawy o drogach publicznych, do których od-

wołuje się obecnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.), przy określaniu zakresu uprawnień w specjalności drogowej bez ograniczeń.

Zgodnie z § 18 ust. 1 ww. rozporządzenia, uprawnienia budowlane w specjalności drogowej bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:

- droga w rozumieniu przepisów o drogach publicznych, z wyłączeniem drogowych obiektów inżynierskich oprócz przepustów,
- droga dla ruchu i postoju statków powietrznych oraz przepust.

Dodatkowo należy sięgnąć do przepisów rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430), w którym dział III, rozdział 10 w całości poświęcony został właśnie torowisku tramwajowemu.

Jednocześnie należy przytoczyć:

- Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych, wydane przez Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska – Departament Komunikacji Miejskiej i Dróg – Warszawa 1983 r.;
- Tymczasowe wytyczne do projektowania szybkiej komunikacji tramwajowej wydane przez Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska – Departament Komunikacji Miejskiej i Dróg – Warszawa 1981 r.;

które budowle oraz tory tramwajowe zaliczają do obiektów drogowych, a nie kolejowych.

Natomiast przybliżając argumenty ściśle merytoryczne, na które powołują się inżynierowie, należy stwierdzić, iż:

- torowisko tramwajowe jest zawsze związane z pasem drogowym;
- projektowanie linii tramwajowych wymaga znajomości projektowania ulic;
- powinno się stosować wspólne pasy jazdy w pasie dzielącym ulice dla tramwajów i autobusów;
- lokalizacja linii tramwajowych w pasie ulicy wymaga poza znajomością technologii budowy dróg, również znajomości inżynierii ruchu drogowego;
- tory tramwajowe w aglomeracji miejskiej stanowią element obsługi komunikacji miasta.

Jednocześnie należy wskazać na różnicę między budowlami kolejowymi a drogowymi – tramwajowymi oraz związaną z nimi infrastrukturą, które można scharakteryzować następująco:

- konstrukcja torów pojazdów szynowych, w tym w szczególności w rozjazdach i torowisku wspólnym z jezdnią;
- lokalizacja układu torowego w powiązaniu z pasem drogowym (torowiska tramwajowe jako element układu drogowego, torowisko kolejowe tylko jako przejazdy);
- zajezdnie tramwajowe, a w budowlach kolejowych stacje kolejowe, lokomotywownie, wagonownie;
- uzbrojenie terenu wpływające na trudności realizacyjne: torowiska zlokalizowane w terenach zurbanizowanych z dużą gęstością uzbrojenia podziemnego, natomiast obiekty kolejowe w przeważającej części zlokalizowane poza terenami zurbanizowanymi;
- układ geometryczny torów: torowiska tramwajowe dopasowane do



potrzeb geometrii układu drogowego, torowiska kolejowe kształtowane głównie z uwagi na potrzeby wymagań kolejowych;

- organizacja ruchu, sygnalizacja świetlna, systemy zabezpieczenia tramwajowego i kolejowego – zupełnie różne rozwiązania techniczne;

- przepisy: odrębne ustawy i akty wykonawcze dla obydwu typów budowlanych.

Nie można też zgodzić się z argumentem podnoszonym przez niektórych, iż osoba posiadająca uprawnienia budowlane w zakresie dróg nie ma odpowiedniego przygotowania zawodowego i wiedzy niezbędnej do pro-

jektowania oraz kierowania robotami budowlanymi w zakresie dróg szynowych – torowisk tramwajowych.

Z informacji posiadanych przez KKK wynika bowiem, że np. na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, na specjalności Inżynieria Komunikacyjna wykładany jest przedmiot pod nazwą „Drogi szynowe”. W ramach tego przedmiotu studenci zdobywają wiedzę m.in. na temat budowy tramwajowych.

Dodatkowo KKK zwróciła się z prośbą do Władz Uczelni Technicznych, aby program studiów na kierunku Budownictwo, specjalność Drogi i Ulice obejmował

problematykę projektowania i realizacji torowisk tramwajowych.

Uwzględniając przytoczone powyżej podstawy prawne i argumenty techniczne, KKK uznaje, że do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych projektanta lub kierownika robót budowlanych w zakresie torowisk tramwajowych upoważnione są osoby posiadające uprawnienia budowlane w zakresie dróg bez ograniczeń.

dr inż. **Marian Płachecki**  
przewodniczący  
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr **Joanna Smarż**  
główny specjalista Krajowego Biura PIIB

## Dyskutowano o zmianach w ustawie Prawo budowlane

5 sierpnia w siedzibie Małopolskiej OIIB w Krakowie, z inicjatywy prezesa KR PIIB Andrzeja Rocha Dobruckiego, odbyło się spotkanie przewodniczących Okręgowych Rad PIIB z udziałem podsekretarza stanu w Ministerstwie Infrastruktury Janusza Żbika oraz Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego Roberta Dziwińskiego. Przedmiotem spotkania był projekt założeń do zmiany ustawy Prawo budowlane.

W obradach uczestniczyli także prezes Krajowej Rady Izby Architektów RP Wojciech Gęsiak oraz prezes Krajowej Izby Urbanistów Jacek Sztachman. Przedmiotem spotkania i dyskusji był przedłożony przez Janusza Żbika i Roberta Dziwińskiego projekt przygotowywanych w resorcie infrastruktury założeń do zmiany ustawy Prawo budowlane.

Uczestnicy posiedzenia poparli między innymi pogląd, że zakres regulacji nowego Prawa budowlanego powinien być ograniczony do materii ściśle normatywnej i odnosić się wyłącznie do spraw związanych z budową,



Fot. PIIB

utrzymaniem i rozbiórką obiektów budowlanych. Prawo budowlane powinno regulować proces budowlany od początku do końca, tzn. od ustalenia lokalizacji obiektu do zakończenia wykonywania przy nim robót budowlanych. Uzyskała także aprobatę teza dotycząca ograniczenia obszaru, w którym zgoda budowlana musi mieć formę decyzji administracyjnej, na rzecz formuły zgłoszeniowej oraz uproszczenia procedur w obszarze uzyskania pozwoleń na budowę i zgłoszeń.

Zwrócono uwagę, że w dalszych pracach dotyczących nowego Prawa

budowlanego powinny być wykorzystane już wcześniej zgłoszone przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa, Izbę Architektów RP oraz Krajową Izbę Urbanistów propozycje koniecznych zmian w ustawie Prawo budowlane. Zadeklarowano udział środowiska zawodowego inżynierów budownictwa, architektów i urbanistów w zapowiadanych na koniec bieżącego roku konsultacjach społecznych, dotyczących założeń do nowej ustawy Prawo budowlane.

**Marek Walicki**

## Ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej

Jak pisałam w poprzednich dwóch artykułach, osoby wykonujące samodzielne techniczne funkcje w budownictwie ponoszą odpowiedzialność cywilną za szkody wynikłe z uchybień w wykonywaniu tych czynności. Jednakże ryzyko wyrządzenia szkody można i należy ubezpieczyć – ubezpieczeniem odpowiedzialności cywilnej. W dzisiejszym artykule przekażę informacje ogólne o najważniejszych zasadach ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej, zarówno dobrowolnych, jak i obowiązkowych. Następny artykuł poświęcę ubezpieczeniom odpowiedzialności cywilnej osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie.

### Przedmiot ubezpieczenia

Przedmiotem ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej jest – jak sama nazwa wskazuje – odpowiedzialność cywilna. Ta, którą ponosi Ubezpieczony. Ta odpowiedzialność wynika z przepisów prawa, dlatego też bardzo często pojawia się trudność w zrozumieniu, od czego chroni ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej. W wielkim uproszczeniu można powiedzieć, że ubezpieczenie to chroni przed koniecznością wypłaty odszkodowania w przypadku wyrządzenia szkody innej osobie. O regułach, jakie rządzą ustalaniem odpowiedzialności cywilnej i wysokości odszkodowania, pisałam w poprzednich artykułach. Te zagadnienia mają kluczowe znaczenie także dla ubezpieczenia, ponieważ decydują o ochronie ubezpieczeniowej. Jeżeli ubezpieczony nie ponosi odpowiedzialności za szkodę, także ochrona ubezpieczeniowa nie istnieje, ponieważ brak jest przedmiotu ubezpieczenia. Jeżeli jednak Ubezpieczony ponosi odpowiedzialność cywilną, to zakres ochrony ubezpieczeniowej wyznaczony jest zawartą umową ubezpieczenia.

### Zakres ubezpieczenia

O zakresie ochrony, jakiej udziela Ubezpieczyciel, decydują postanowienia umowy ubezpieczenia, głównie definicje i wyłączenia. W obowiązkowych ubezpieczeniach odpowiedzialności cywilnej zakres ubezpieczenia wyznaczany jest przez Ustawę o Obowiązkowych Ubezpieczeniach o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym i Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych oraz właściwe rozporządzenia. Ubezpieczyciel nie może zawęzić udzielonej ochrony w stosunku do tej narzuconej przez te akty prawne. W dobrowolnych ubezpieczeniach OC strony umowy, kierując się zasadą swobody umów, kształtują zakres ochrony w drodze negocjacji z zastrzeżeniem, że umowa ubezpieczenia nie może zawierać postanowień sprzecznych z przepisami prawa. Lista wyłączeń z zakresu ochrony ubezpieczeniowej jest określana przez Ubezpieczyciela w Ogólnych Warunkach Ubezpieczenia. W pewnym zakresie jest ona negocjowana. Na skłonność Ubezpieczyciela do zmiany listy wyłączeń wpływa ocena ryzyka i gotowość Ubezpieczonego do opłacenia dodatkowej składki.

### Czasowy zakres ochrony ubezpieczeniowej

Niezwykle istotna w umowie ubezpieczenia jest regulacja czasowego zakresu ochrony ubezpieczeniowej. Jako że roszczenia z tytułu odpowiedzialności cywilnej mają swoją przyczynę, często wiele lat przed powstaniem szkody niezwykle ważne jest określenie, czy zakresem ochrony objęte są szkody wynikłe z przyczyn zaistniałych w okresie ubezpieczenia (np. uchybień w czynnościach projektowych), czy też zakresem ochrony obejmujemy szkody powstałe w okre-

sie ubezpieczenia, albo czy zakresem objęte są roszczenia zgłoszone w okresie ubezpieczenia.

Każde z tych rozwiązań ma swoje wady i zalety. Pierwsze z nich – często bardzo chwalone – powoduje, że suma gwarancyjna w umowie ubezpieczenia może okazać się niewystarczająca w roku zgłoszenia roszczenia. Przyczynę szkody i zgłoszenie roszczenia dzieli czasem wiele lat. Ze względu na wzrost zasądzanych odszkodowań, wzrost wartości nieruchomości, kosztów materiałów i usług, suma gwarancyjna określona np. w 2005 r. może okazać się zbyt niska w 2015 r., kiedy zostanie zgłoszone roszczenie z tytułu szkody powstałej w 2012 r., a spowodowanej uchybieniami mającymi miejsce w 2005 r. Drugie rozwiązanie, kiedy zakresem ochrony objęta jest szkoda powstała w okresie ubezpieczenia, zapewnia bardziej realną sumę gwarancyjną, gdyż okres czasu dzielący powstanie szkody i zgłoszenie roszczenia jest krótszy. Niemniej wadą tego rozwiązania jest potrzeba zawierania umowy ubezpieczenia na kolejne okresy ubezpieczenia. Trzecie z rozwiązań, kiedy zakresem ubezpieczenia objęte są roszczenia zgłoszone w okresie ubezpieczenia, daje najbardziej realną ochronę ubezpieczeniową, gdyż pozwala ustalić sumę gwarancyjną najbardziej adekwatną do bieżącego poziomu roszczeń poszkodowanych, wartości nieruchomości, kosztów materiałów i usług.

### Suma gwarancyjna

Suma gwarancyjna określona w umowie ubezpieczenia odpowiedzialności jest górną granicą odpowiedzialności Ubezpieczyciela. Może ona zostać ustalona na każdy wypadek albo na każdy i wszystkie wypadki w okresie ubezpieczenia. W tym pierwszym rozwiązaniu, bez względu na liczbę wypadków



powodujących szkody, Ubezpieczony będzie posiadał ochronę ubezpieczeniową w wysokości sumy gwarancyjnej na każdy z tych wypadków. W drugim rozwiązaniu suma gwarancyjna jest górną granicą odpowiedzialności Ubezpieczyciela w okresie ubezpieczenia, bez względu na liczbę wypadków i każda wypłata powoduje redukcję sumy gwarancyjnej. Tym samym, jeżeli pierwsza szkoda konsumuje sumę gwarancyjną, kolejna pozostanie bez ochrony. Suma gwarancyjna na każdy wypadek jest rozwiązaniem typowym dla ubezpieczeń obowiązkowych, a przyjęcie sumy gwarancyjnej na każdy wypadek i wszystkie w okresie ubezpieczenia jest rozwiązaniem właściwym dla ubezpieczeń dobrowolnych.

### Obowiązki Ubezpieczyciela

Ubezpieczyciel jest zobowiązany przyjmując zgłoszone roszczenie oraz rozpa-

trzeć je w świetle łączącej go umowy z Ubezpieczonym. Roszczenie może być zgłoszone przez Ubezpieczonego, ale także przez poszkodowanego. Poszkodowany nie musi zawiadamiać Ubezpieczonego o zgłoszeniu roszczenia do Ubezpieczyciela.

Ubezpieczyciel obowiązany jest spełnić świadczenie w terminie trzydziestu dni, licząc od daty otrzymania zawiadomienia o wypadku. Gdyby wyjaśnienie w powyższym terminie okoliczności koniecznych do ustalenia odpowiedzialności Ubezpieczyciela albo wysokości świadczenia okazało się niemożliwe, świadczenie powinno być spełnione w ciągu 14 dni od dnia, w którym przy zachowaniu należytej staranności wyjaśnienie tych okoliczności było możliwe. Jednakże bezsporną część świadczenia Ubezpieczyciel powinien spełnić w terminie 30 dni od daty otrzymania zawiadomienia o wypadku.

W wyniku ustaleń okoliczności szkody Ubezpieczyciel podejmuje jedną z trzech decyzji:

- uznaje roszczenie i wypłaca odszkodowanie,
- odmawia uznania roszczenia z powodu braku odpowiedzialności Ubezpieczonego za powstałą szkodę,
- odmawia uznania roszczenia z powodu braku ochrony ubezpieczeniowej.

Wypłata odszkodowania obejmuje wszystkie należne koszty zmierzające do naprawienia szkody poszkodowanemu. W przypadku szkody w mieniu są to koszty przywrócenia stanu mienia sprzed szkody. W sytuacji szkody na osobie jest to zadośćuczynienie, koszty wynikłe z tej szkody oraz renty. Odszkodowanie może także obejmować szkody nie będące następstwem ani szkody w mieniu, ani szkody na osobie, tzw. czyste straty majątkowe. Jeżeli Ubezpieczyciel podejmuje decyzję



**RUUKKI**  
more with metals

## Szybki sposób na lepsze projekty hal

Ruukki Spaces to proste rozwiązanie dla inwestora, jeśli potrzebuje hali produkcyjnej lub powierzchni magazynowej. Od nas otrzyma wszystkie produkty i usługi niezbędne do realizacji swojej inwestycji, od wstępnego projektu hali po gotowy budynek.

Współpracując z Ruukki Spaces jako projektant zyskasz:

- Nowych Klientów
- Program Hall Designer przyspieszający projekt i wycenę hali
- Dostęp do sieci rzetelnych specjalistów budowlanych
- Marketingowe wsparcie

Dołącz do sieci partnerskiej Ruukki Spaces: [www.ruukkispaces.pl](http://www.ruukkispaces.pl)



1. Zaprojektuj własną halę.



2. Skorzystaj z usług najlepszych specjalistów.



3. Ciesz się nowym obiektem wybudowanym z najwyższej jakości komponentów.

Kontakt z przedstawicielem:  
Artur Pączkowski, ☎+48 606 741 450

Skorzystaj z bezpłatnych, internetowych szkoleń w Akademii Ruukki.  
 **Dowiedz się więcej na [www.ruukki.pl](http://www.ruukki.pl)**

o odmowie uznania roszczeń z powodu braku odpowiedzialności Ubezpieczonego za powstałą szkodę, wtedy pozostaje w ryzyku wystąpienia przez poszkodowanego na drogę sądową przeciwko niemu i Ubezpieczonemu. W takiej sytuacji Ubezpieczyciel pokrywa koszty obrony sądowej – koszty pełnomocników, ekspertów i innych środków dowodowych służących obronie przed roszczeniem.

Po wydaniu decyzji Ubezpieczyciel jest zobowiązany udostępnić każdej ze stron akta szkody.

### Obowiązki Ubezpieczającego

Obowiązkiem Ubezpieczającego przed zawarciem umowy ubezpieczenia jest udzielenie odpowiedzi na zadane przez Ubezpieczyciela pytania. Udzielenie nieprawdziwej informacji może skutkować w ubezpieczeniach dobrowolnych zwolnieniem Ubezpieczyciela od odpowiedzialności. W ubezpieczeniach obowiązkowych taka sankcja nie jest zastrzeżona.

Również odmiennie w ubezpieczeniach dobrowolnych i obowiązkowych uregulowany jest obowiązek zapłaty składki ubezpieczeniowej. W ubezpieczeniach dobrowolnych odpowiedzialność Ubezpieczyciela rozpoczyna się od dnia następującego po zawarciu umowy, nie wcześniej jednak niż od dnia następnego po zapłaceniu składki lub jej pierwszej raty. Jeżeli jednak umówiono się inaczej i Ubezpieczyciel ponosi odpowiedzialność jeszcze przed zapłaceniem składki lub jej pierwszej raty, a składka lub jej pierwsza rata nie

została zapłacona w terminie, ubezpieczyciel może wypowiedzieć umowę ze skutkiem natychmiastowym i żądać zapłaty składki za okres, przez który ponosił odpowiedzialność. W przypadku braku wypowiedzenia umowy wygasa ona z końcem okresu, za który przypadała niezapłacona składka. W razie opłacania składki w ratach, niezapłacenie w terminie kolejnej raty składki może powodować ustanie odpowiedzialności Ubezpieczyciela, tylko wtedy gdy skutek taki przewidywała umowa lub ogólne warunki ubezpieczenia, a Ubezpieczyciel po upływie terminu wezwał Ubezpieczającego do zapłaty z informacją, że brak zapłaty w terminie 7 dni od dnia otrzymania wezwania spowoduje ustanie odpowiedzialności. W ubezpieczeniach obowiązkowych taka sankcja nie jest przewidziana i odpowiedzialność Ubezpieczyciela trwa mimo nieopłacenia składki lub jej kolejnej raty.

W razie zajścia wypadku Ubezpieczony obowiązany jest użyć dostępnych mu środków w celu zapobieżenia szkodzie lub zmniejszenia jej rozmiarów, a Ubezpieczyciel obowiązany jest, w granicach sumy ubezpieczenia, zwrócić koszty poniesione w związku z tym działaniem, jeżeli środki te były celowe, chociażby okazały się bezskuteczne.

Obowiązkiem Ubezpieczonego jest także zgłoszenie wypadku, czyli szkody, Ubezpieczycielowi. Umowa ubezpieczenia lub ogólne warunki ubezpieczenia mogą przewidywać, że Ubezpieczający ma obowiązek

w określonym terminie powiadomić Ubezpieczyciela o wypadku. Najczęściej są to 3 lub 5 dni roboczych. Jeżeli Ubezpieczony z winy umyślnej lub rażącego niedbalstwa nie zgłosił wypadku, to Ubezpieczyciel może odpowiednio zmniejszyć świadczenie, jeżeli naruszenie przyczyniło się do zwiększenia szkody lub uniemożliwiło Ubezpieczycielowi ustalenie okoliczności i skutków wypadku.

### Przedawnienie roszczeń

Roszczenia z umowy ubezpieczenia przedawniają się z upływem lat trzech, jednakże roszczenie poszkodowanego do Ubezpieczyciela o odszkodowanie lub zadośćuczynienie przedawnia się z upływem terminu przewidzianego dla tego roszczenia w przepisach o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną czynem niedozwolonym lub wynikłą z niewykonania bądź nienależytego wykonania zobowiązania.

Jak widać z powyższych ogólnych informacji, wiele elementów wpływa na zakres ochrony ubezpieczeniowej. Należy także pamiętać, że inaczej jest ukształtowana sytuacja Ubezpieczonego i poszkodowanego w ubezpieczeniach obowiązkowych, a inaczej w dobrowolnych. Obowiązkowemu Ubezpieczeniu OC osób wykonujących samodzielne techniczne funkcje w budownictwie poświęć następny artykuł.

**Maria Tomaszewska-Pestka**

dyrektor Biura Ubezpieczeń  
Odpowiedzialności Cywilnej STU Ergo Hestia SA

## II Międzynarodowa Konferencja

„Zastosowanie destruktu asfaltowego i innych materiałów z recyklingu w budownictwie drogowym – granulaty i włókna gumowe”

28–30 wrzesień 2011 r.

Mazurkas Hotel

Mazurkas Conference Center

Ożarów Mazowiecki, ul. Poznańska 177

Więcej informacji: tel. 58 698 63 03; e-mail: elzbieta.pasinska@bll-gdynia.pl



## Świątokrzyska OIIB



## Spełnianie oczekiwań społeczności

Ryszarda Zbroga, budowniczego z Kielc, przedstawia Andrzej Orlicz.

Budowlaniec z rozsądku i przekonania. Po technikum poszedł na studia, bo uważał, że to będzie ciekawa dziedzina zawodowa, w której się zrealizuje. Starał się zdobywać nowe kwalifikacje, które weryfikowały jego umiejętności. Szybko poznano się na jego predyspozycjach i awansował po drabinach kadrowych w jednej firmie. Tworzył też swój autorytet zawodowy. Zyskał wiele sympatycznych opinii w różnych regionach kraju. Ryszard Zbróg – po latach to była licząca się wizytówka.

*– Nigdy nie dążyłem do korzystania z trampoliny politycznej, awans zawodowy uważałem za najistotniejszy. Wiedzę i zdobywane przez lata umiejętności traktowałem jako podstawę pomyślnego działania. To krzewiłem wśród swoich współpracowników. Dlatego do dziś nie omijam okazji na powiększanie dorobku doświadczeń, znajomości zmian w technice i technologiach budownictwa.*

Podczas czterdziestoletniej pracy w budownictwie, oprócz sukcesów i radości, były też niepowodzenia. Przy tak burzliwym i ogromnym rynku budowlanym w latach 70. i 80. nie można było tego uniknąć, ale starał się wyciągać wnioski i każdy następny dzień zaczynał z entuzjazmem. To udzielało się jego podwładnym i współpracownikom, przejmowali od szefa wytrwałość, nie załamywanie się, lecz szukanie szybko najlepszych rozwiązań – rozsądnych i zgodnych z etyką i wiedzą zawodową, a kontakty z firmami utrzymywano na zasadach partnerskich.



Fot. 1 | Siedziba zarządu DSS Smith, dawniej Kieleckich Zakładów Wytwarzania Papieru

*– Miałem szczęście, że związałem się w kielecką „Przemysłówką”, z przedsiębiorstwem fundamentalnym w branży, z dobrą organizacją pracy oraz rzetelnym podejściem do ludzi i zadań. Nauczyłem się właśnie poprawnego budownictwa nowoczesnego, a później jako szef rozwijałem firmę, korzystając – co było tradycją – z własnych, dobrze przygotowanych fachowców. Oni znali systemy organizacyjne i koordynacyjne, potrafili w każdej sytuacji poradzić sobie z ogromnymi inwestycjami w warunkach ciągłych braków materiałowych i sprzętowych w kraju.*

Kielczanie otrzymywali do wykonania bardzo trudne zakłady przemysłowe, kompletne fabryki, szpitale i obiekty użytku publicznego. W latach 70. w „Przemysłówce” pracowało blisko 7 tysięcy osób. Wówczas nastąpił też szalony skok w postępie technicznym i technologicznym, do firmy trafiały nowoczesne maszyny i urządzenia, środki

transportu, sprzęt pomocniczy. Zmieniło się zarządzanie zarówno firmą, jak i budowlami, korzystano z technik informatycznych przy optymalizacji kosztów i sterowania procesami wykonawczymi.

*– Poziom organizacyjny w firmie był bardzo wysoki, kierowano budowlami korzystając m.in. z harmonogramów sieciowych, co się nie zdarza obecnie. Nie mogło być inaczej, jeśli „Przemysłówka” miała 50–60 dużych budowli równocześnie w kilku regionach kraju. Dlatego mimo nawału robót nie ustaliliśmy w ciągłym wdrażaniu nowej wiedzy i standardów jakościowych.*

Podstawą było zrozumienie pracowników, że wspólnie mogą osiągnąć wiele trudnych efektów przyjazną współpracą, odpowiedzialnością oraz wzajemnym poszanowaniem. Ryszard Zbróg był orędownikiem konkretnego stawiania zadań, egzekwowania ich realizacji, a jednocześnie rzetelnej oceny – pochwały lub zwrócenia uwagi na

złe wykonanie, nie wywiązywanie się z obowiązków. Nie dziwi więc, że przez lata do „Przemysłówki” przyjmowano tylko najlepszych budowlańców.

Cechy koncyliacyjne szefa, który mówi przeważnie spokojnie, potrafił słuchać i podejmować trafne decyzje, tonować nastroje, znalazły uznanie i był on przez lata społecznym przewodniczącym WRN.

*– Zarządzanie województwem to też trudna sprawa, kojarzyć interesy regionu z potrzebami poszczególnych środowisk, unikać konfliktów przy nie zawsze dla wszystkich pomyslnych decyzjach. Tego ode mnie oczekiwano, starałem się więc jak najlepiej wykorzystać doświadczenie, jakie miałem w kontaktach z ludźmi i przedstawicielami władz.*

Wrażliwość na sprawy społeczne i regionu, umiejętność kierowania licznymi grupami ludzi sprawiły, że przy reorganizacji struktury terytorialnej kraju Zbrogowi powierzono przewodzenie społecznym komitetem obrony województwa świętokrzyskiego. Poprzez kontakty ze związkowcami, firmami, środowiskami i organizacjami społecznymi przekonał wszystkich, że region powinien mieć województwo w interesie dalszego rozwoju. Później dołączyli do tego ruchu politycy i udało się. Nie wszyscy jednak pamiętają po latach o skromnym wkładzie świętokrzyskiego budowlańca w istnienie samodzielnego województwa.



Fot. 2 | Ryszard Zbróg na działce pod Kielcami

Wszystkie dokonania pana Ryszarda pamięta małżonka oraz synowie, którzy wspierali go w tych poczynaniach zawodowych i społecznych.

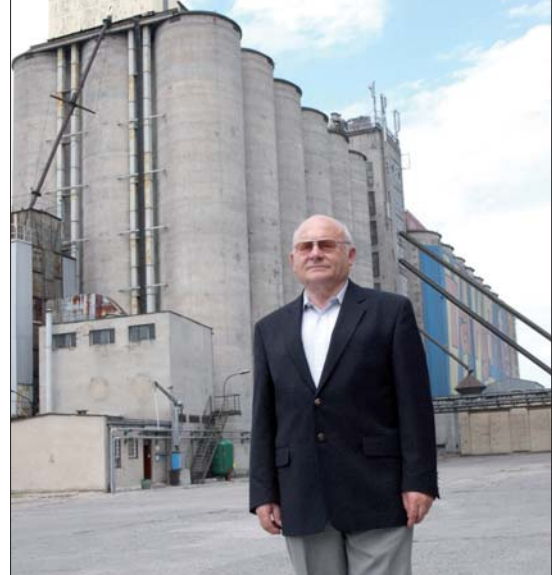
*– Nigdy nie przenosiłem zbyt wielu emocji i spraw zawodowych do domu, starałem się chronić rodzinę przed problemami i stresami służbowymi.*

Jak mówi, każdą wolną chwilę, a nie było ich za wiele, poświęcał domowi. Średni syn, mimo takich doświadczeń, poszedł w ślady ojca i jest budowlańcem, najstarszy habilituje się na miejscowym uniwersytecie, a najmłodszy pracuje w grupie kapitałowej kieleckiej spółki giełdowej.

Wytchnienie i relaks znajdował także na działce pod miastem, na której praca w ogrodzie to od lat jego pasja. Z kariery piłkarza w młodych latach pozostało mu kibicowanie, nie tylko futbolistom Korony, nie opuszcza bowiem także spotkań piłkarzy ręcznych Vive Targi, a ostatnio stał się wiernym sympatykiem siatkarki Farta.

*– Ze sportu pozostała mi wytrwałość w dochodzeniu do celu, zaciętość i zasada, że wyższe umiejętności poprzez rzetelnym wysiłkiem w zespole dają sukces.*

Te sentencje przypomina młodym budowlańcom na każdym spotkaniu z okazji wręczania im decyzji o upraw-



Fot. 3 | Zakłady Zbożowo-Młynarskie PZZ

nieniach. Mówi o zawodzie zaufania publicznego, o konieczności solidnego budowania obiektów, dróg i mostów, instalacji, zadbania o ich wysoką jakość oraz trwałość konstrukcji, mimo wielu trudności, często zmiennych warunków atmosferycznych, korzystania z pracowników o różnych kwalifikacjach. Użytkownicy wierzą, że to, co budowlańcy postawili, jest bezpieczne.

*– Młodszym kolegom życzę, by, tak jak moje pokolenie obecnie, mogli za kilkadziesiąt lat obejrzeć obiekty przez siebie wybudowane, wysłuchać sympatycznych opinii ludzi. To jest największa satysfakcja dla budowlanych – spełniać oczekiwania społeczności.*

**Ryszard Zbróg** – absolwent wydziału budownictwa Politechniki Śląskiej. W trakcie pracy ukończył studia podyplomowe na politechnikach warszawskiej oraz świętokrzyskiej. Obowiązkowy staż pracy odbywał w kieleckiej „Przemysłówce”. Przeszedł w niej wszystkie stanowiska, od inżyniera budowy, kierownika różnych działów, w tym szefa biura projektów, do naczelnego inżyniera, a w końcu przez 22 lata pełnił funkcję prezesa przedsiębiorstwa. Pracując w kieleckiej firmie był pełnomocnikiem ministra budownictwa ds. budowy Zakładów Metalurgicznych Maszyn Budowlanych. Przez lata przewodniczący Wojewódzkiej Rady Narodowej, był także szefem komitetu obrony województwa świętokrzyskiego. Obecnie prezydent Staropolskiej Izby Przemysłowo-Handlowej. Ma uprawnienia budowlane, jest także rzeczoznawcą. Członek Świętokrzyskiej OIIB.

Zdjęcia autora



# Budowa Roku 2010

30 czerwca wręczono nagrody laureatom konkursu organizowanego przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, przy współudziale Ministerstwa Infrastruktury i Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego.



W wydarzeniu uczestniczyli m.in. minister Olgierd Dziekoński, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury Janusz Żbik, przewodniczący PZITB Wiktor Piwkowski, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Andrzej R. Dobrucki. Celem konkursu było wyłonienie spośród obiektów budowlanych wzniesionych w 2010 r. takich, które charakte-

ryzują się najwyższą jakością robót oraz nowoczesnymi rozwiązaniami. Do 21. edycji konkursu zgłoszono 49 budów. Kryteria trzystopniowej oceny dotyczyły rozwiązań konstrukcyjnych i funkcjonalnych, a także nowoczesności, ekonomiczności, jakości wykonawstwa, bezpieczeństwa, warunków pracy i ochrony środowiska oraz organizacji

procesu budowy i czasu realizacji. Nagrody oraz wyróżnienia przyznano w 7 kategoriach: budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej, obiekty przemysłowo-handlowe, obiekty inżynieryjne, obiekty związane z rewitalizacją, konserwacją i modernizacją zabytków, obiekty sportowe i obiekty oceniane indywidualnie.

## Nagrody I Stopnia:

### Zespół hotelowo-apartamentowy z kompleksem basenowo-rekreacyjnym „Aquamarina” w Międzyzdrojach przy ul. Gryfa Pomorskiego 80

Kierownik budowy: mgr inż. Sławomir Dowczyński  
Inspektor nadzoru: mgr inż. Ireneusz Mikołajczak  
Główni projektanci: mgr inż. arch. Adrian Górecki (architektura), mgr inż. Andrzej Kołdej (konstrukcja)

### „Centrum Biurowe Vinci” w Krakowie przy ul. Opolskiej 100

Kierownicy budowy: mgr inż. Lucjan Kapica, mgr inż. Jan Tadla  
Inspektor nadzoru: mgr inż. Lech Musiałkowski  
Główni projektanci: mgr inż. arch. Andrzej Orłowski, mgr inż. arch. Maciej Krawczyński (architektura), mgr inż. Marcin Sarata (konstrukcja)

### Sąd Apelacyjny i Krajowe Centrum Kształcenia Kadr Sądów Powszechnych i Prokuratur w Krakowie przy ul. Przy Rondzie 3/5

Kierownik budowy: mgr inż. Marek Sułek  
Inspektorzy nadzoru: inż. Wanda Starzec (roboty budowlane), inż. Ryszard Frytek (roboty elektryczne), inż. Jacek Nalepa (roboty sanitarne)  
Główni projektanci: dr arch. Jakub Puńko, arch. Małgorzata Florczak-Puńko, arch. Dorota Różańska-Rylska (architektura), mgr inż. Jolanta Lenarczyk, mgr inż. Adam Grabowski (konstrukcja)

### Centrum Handlowe Port Łódź przy ul. Pabianickiej 245 w Łodzi

Kierownicy budowy: dyrektor budowy inż. Grzegorz Dąbek, inż. Andrzej Spyra  
Inspektor nadzoru: tech. Marek Gorczyński  
Główni projektanci: mgr inż. arch. Piotr Kowalczyk (architektura), mgr inż. Piotr Fałęcki (konstrukcja)

### Mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków „Pomorzan” wraz z gospodarką osadową w Szczecinie

Kierownik budowy: mgr inż. Dariusz Frej  
Inspektor nadzoru: inż. Zdzisław Dykier  
Główni projektanci: arch. Tomasz Janiszewski (architektura), inż. Maciej Kotecki (konstrukcja), inż. Wiesław Wolnicki (technologia)

### Budynek mieszkalno-usługowy w Krakowie przy ul. Radziwiłłowskiej 33

Kierownik budowy: mgr inż. Grzegorz Klimczak  
Inspektor nadzoru: inż. Ryszard Łącki  
Główni projektanci: inż. arch. Andrzej Rymarczyk (architektura), mgr inż. Kazimierz Basista (konstrukcja)

### Miejski stadion MKS CRACOVIA w Krakowie przy ul. Kałuży 1

Dyrektor wykonawczy: Zbigniew Urbaniec  
Kierownicy budowy: mgr inż. Maciej Boratyński, inż. Marcin Marszałik  
Inspektor nadzoru: mgr inż. Andrzej Piotrowicz  
Główni projektanci: arch. Carlos Lamela Y DE Vargas (architektura), mgr inż. Marcin Przepiórka (konstrukcje żelbetowe), mgr inż. Jerzy Pelczyński, mgr inż. Waldemar Ziach (konstrukcje stalowe)

### Ambasada Zjednoczonego Królestwa Wielkiej Brytanii i Irlandii Północnej w Warszawie przy ul. Kawalerii 12

Kierownik budowy: mgr inż. Piotr Brodzik  
Inspektor nadzoru: mgr inż. Jacek Skwara  
Główni projektanci: mgr inż. arch. Michał Jaworski (architektura), mgr inż. Robert Stachera (konstrukcja)

### Centrum Nauki Kopernik w Warszawie przy ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 20

Kierownik budowy: mgr inż. Mariusz Janikowski  
Kierownik kontraktu: mgr inż. Marek Matwyszyn  
Inspektor nadzoru: mgr inż. Piotr Zieliński  
Główni projektanci: dr inż. arch. Michał Tomanek, dr inż. arch. Jan Kubec (architektura), mgr inż. Robert Stachera (konstrukcja)

### Hala sportowo-widowiskowa na granicy miasta Gdańska i Sopotu

Kierownik budowy: mgr inż. Bartłomiej Muszyński  
Inspektorzy nadzoru: mgr inż. Zbigniew Milewski, mgr inż. Lech Bartosz (branża budowlana), mgr inż. Dariusz Wesołowski (branża sanitarna), mgr inż. Marcin Burzyński (branża elektryczna), Ryszard Kurek (branża drogową)  
Główni projektanci: mgr inż. arch. Jacek Pleskacz (architektura), mgr inż. Andrzej Kołdej (konstrukcja)

Pełna lista nagrodzonych na: [www.budowaroku.pl](http://www.budowaroku.pl)

Źródło: PIIB

# Nadzór nad projektem – nie dla autora

Ochrona praw wyłącznych, jakimi są prawa autorskie twórcy dokumentacji projektowej w przypadku inwestycji publicznych, powoli staje się fikcją. Zgodnie z ugruntowanym stanowiskiem Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych oraz Krajowej Izby Odwoławczej nadzór autorski może wykonywać każdy, kto posiada wymagane obowiązującymi przepisami uprawnienia. Dlatego zamiast udzielić z wolnej ręki zamówienia autorowi dokumentacji zamawiający, ku oburzeniu autorów i całego środowiska projektantów, coraz częściej ogłaszają przetarg nieograniczony na świadczenie usług nadzoru autorskiego.

Przekonał się o tym jeden z wykonawców, który będąc autorem dokumentacji projektowej, złożył ofertę w ogłoszonym przez zamawiającego, GDDKiA Oddział w Zielonej Górze, przetargu na sprawowanie nadzoru autorskiego nad projektem POLiŚ (Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko), budowa drogi ekspresowej S3 Gorzów Wielkopolski–Nowa Sól, podzadanie węzeł Międzyrzecz Południe do węzła Sulechów.

Przed złożeniem oferty wykonawca zwrócił się do zamawiającego o wyjaśnienie, jak w przypadku wyłonienia wykonawcy, któremu nie przysługują autorskie prawa osobiste do dokumentacji projektowej w rozumieniu art. 16 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zamierza rozwiązać problem zagwarantowania ochrony praw wyłącznych autora dokumentacji projektowej i kogo obciąża ewentualnie ryzyko naruszenia praw wyłącznych w przypadku dokonania zmian ww. dokumentacji. Zamawiający odpowiedział, iż nie przewiduje, by wykonawca, któremu przysługują autorskie prawa osobiste, musiał wykonywać te prawa ponadto nie przewiduje możliwości naruszenia żadnych praw wyłącznych. Powołał się przy tym na stanowisko Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych jakoby wykonawca sprawujący nadzór, niebędący autorem projektu, mógł dokonywać zmian w projekcie, jeśli są one spowodowane oczywistą koniecznością, użycie projektu nie jest możliwe bez wprowadzania zmian, zmiany nie naruszają wymowy lub

cech artystycznych projektu, konieczne zmiany uwzględniają istotę stworzonego przez projektanta projektu, a sam projektant nie ma słusznej podstawy do sprzeciwiania się.

W opisywanym postępowaniu zamawiający dokonał wyboru jako najkorzystniejszej oferty wykonawcy niebędącego autorem dokumentacji projektowej. Autor, który – jak wspomniano – również złożył swoją ofertę, odwołał się od decyzji zamawiającego do Krajowej Izby Odwoławczej. Odwołanie zostało oddalone. Izba nie dopatrzyła się naruszeń obowiązujących przepisów ze strony zamawiającego. Z uzasadnienia wyroku wynika, iż w ocenie Izby *sprawowanie nadzoru autorskiego nad utworami architektonicznymi stosownie do art. 60 ust. 5 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych regulują odrębne przepisy ustawy Prawo budowlane, które jakkolwiek nie mogą i nie ingerują w zakres osobistych praw autorskich przewidują sprawowanie nadzoru autorskiego przez osobę o określonych uprawnieniach oraz możliwość zmiany osoby projektanta sprawującego nadzór autorski stosownie do art. 44 ust. 1 pkt 3. Regulacja ta wskazuje, przy niezmienności autora projektu, na dopuszczalność sprawowania nadzoru autorskiego także przez osobę niebędącą autorem projektu* (wyrok z dnia 7 czerwca 2011 r., sygn. KIO 1103/11).

Nie sposób zgodzić się w powyższym stanowiskiem. **Obowiązujące przepisy wskazują bez żadnych wątpliwości, że sprawowanie nadzoru**

**autorskiego jest wyłącznym osobistym prawem autorskim projektantów.**

Wiele razy podkreślano, że umowa o przeniesieniu autorskich praw majątkowych do projektu obejmuje projekt konkretnego obiektu, budynku, charakterystyczne zaś zawsze jest to, że projekt przeznaczony jest dla jednego konkretnego obiektu, budynku (zob. W.W. Goliński, *Kominem do dołu*, „Rzeczpospolita”, dodatek „Prawo co dnia” (PCD) 2000.12.21).

Zgodnie z art. 18 ust. 3 Prawa budowlanego inwestor decyduje o ustanowieniu tego nadzoru. Autor projektu nie może się więc od niego uchylić, bo inaczej narazi się na karę z tytułu odpowiedzialności zawodowej. Wykonywanie nadzoru jest bowiem ustawowym obowiązkiem projektanta (zob. W.W. Goliński, *Charakterystyczne błędy*, „Rzeczpospolita”, PCD.1997.9.16). Jeżeli natomiast inwestor zleca nadzór innemu projektantowi bez wiedzy i zgody autora, to nadzór taki jest nadzorem prac, a nie nadzorem autorskim (W.W. Goliński, *Nadzór autorski projektanta*, „Rzeczpospolita”, PCD 1999.2.9). Rozpoczyna się więc wykonywanie zupełnie innej czynności. Podobnie przecież dokonywanie przez projektanta opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych stanowi czynność wewnętrzną, podejmowaną w postępowaniu o zatwierdzenie projektu budowlanego (zob. postanowienie Naczelnego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 22 grudnia 2008 r., II OSK 1881/08).





© Vladimir Mucibabic - Fotolia.com

Z całą pewnością stwierdzić należy, że **zmiana osoby sprawującej nadzór to nie jest zmiana autora**. Choć przepisy (art. 44 ust. 1 pkt 3 Prawa budowlanego) przewidują, że inwestor jest obowiązany natychmiast zawiadomić właściwy organ o zmianie projektanta, który sprawuje nadzór autorski, to jednak do takich sytuacji dochodzić powinno niezmiernie rzadko i to w wyjątkowych okolicznościach, jak np. śmierć autora projektu.

Nie budzi wątpliwości, że zarówno obowiązki, jak i odpowiadające im uprawnienia projektanta nie mogą ograniczać się tylko do sporządzenia projektu budowlanego, ponieważ oprócz tego projektant powinien zapewnić sprawdzenie tego projektu oraz nadzorować, czy prace prowadzone są zgodnie z projektem, który sam wszak sporządził (por. R. Dziwiński, P. Ziemiński, *Prawo budowlane. Komentarz*, ABC 2006).

Co więcej, mimo że wykonywanie nadzoru autorskiego nie uważa się najczęściej za utwór, lecz bardziej za czynność wykonawczą podejmowaną

wobec tego utworu, nie można jednak wykluczyć sytuacji, w której w wyniku wykonywania nadzoru autorskiego dojdzie do stworzenia utworu (zob. uchwała Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 8 marca 2011 r., KIO/KD 16/11, LEX nr 789106).

Zgodnie z art. 33<sup>5</sup> ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 1994 r. Nr 24, poz. 83) wolno korzystać z utworu w postaci obiektu budowlanego, jego rysunku, planu lub innego ustalenia jedynie w celu odbudowy lub remontu obiektu budowlanego. Przepis ten nie określa zatem ani zakresu, ani granic dozwolonego korzystania z obiektu budowlanego, przewiduje jedynie samo uprawnienie w tym przedmiocie. Natomiast zakres i granice dozwolonego korzystania z cudzego utworu daje się wywieść częściowo, pośrednio, z prawa autorskiego. Korzystanie z cudzego utworu nie może bowiem godzić w żaden z elementów autorskich praw osobistych, to jest w szczególności w prawo do nienaruszalności treści i formy utworu (prawo do integralności utworu) ani do nadzoru nad

sposobem korzystania z utworu (zob. wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z dnia 10 lutego 2009 r., III APo 8/2008, Przegląd Orzecznictwa Sądu Apelacyjnego w Gdańsku 1/2009, poz. 2, str. 78).

Oczywiście, zgodnie z art. 60 ust. 5 ww. ustawy sprawowanie nadzoru autorskiego nad utworami architektonicznymi i architektoniczno-urbanistycznymi regulują odrębne przepisy. Nie oznacza to jednak dowolności w interpretacji, która mogłaby np. skutkować całkowitą pewnością, iż przepisy Prawa budowlanego stanowią *lex specialis* wobec regulacji prawa autorskiego. Zdaje się to zresztą potwierdzać orzecznictwo. Również dyskusyjny wyrok KIO, która wyraźnie stwierdza, że nadzór autorski w rozumieniu Prawa budowlanego będący przedmiotem zamówienia wynikający z autorstwa projektu budowlanego ma związek również z autorskimi prawami osobistymi projektantów będących autorami dokumentacji projektowej szczególnie w zakresie ochrony nienaruszalności treści i formy utworu (art. 16 pkt 3 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych), są to prawa niezbywalne, nie można się ich zrzec, co więcej, są nieograniczone w czasie i nie gasną ze śmiercią twórcy (zmienia się jedynie podmiot uprawniony do ich wykonywania), a twórca (dokumentacji projektowej) nie może bez zgody twórcy czynić zmian w utworze z wyjątkiem zmian oczywiście koniecznych, którym twórca nie miałby słusznej podstawy się przeciwstawić, a które są niezbędne do umówionego korzystania z utworu. Sprawowanie zaś nadzoru autorskiego nad utworami architektonicznymi stosownie do art. 60 ust. 5 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych regulują odrębne przepisy,

tj. przepisy ustawy – Prawo budowlane, które nie mogą i nie ingerują w zakres osobistych praw autorskich (por. wyrok Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 7 czerwca 2011 r., KIO/UZP 1103/11, LexPolonica nr 2575094).

Z przyczyn opisanych wyżej usługa pełnienia nadzoru autorskiego powinna być przez zamawiających zlecana autorowi projektu, najlepiej w samej umowie na sporządzenie dokumentacji projektowej, a jeśli nie jest to możliwe, w odrębnym postępowaniu w trybie z wolnej ręki.

Zgodnie z przepisami (art. 67 ust. 1 pkt 1 lit. b) ustawy – Prawo zamówień publicznych) zamawiający może udzielić zamówienia w trybie z wolnej ręki, jeżeli dostawy, usługi lub roboty budowlane mogą być świadczone tylko przez jednego wykonawcę z przyczyn związanych z ochroną praw wyłącznych, wynikających z odrębnych przepisów. Prowadzi to do wniosku, że przepis pozwala na udzielenie zamówienia publicznego na podstawie tej przesłanki, jedynie gdy prawo do wykonania danego przedmiotu służy tylko jednemu podmiotowi, a wyłączność tego podmiotu na wykonanie zamówienia chroniona jest przepisami prawa. Aby zamawiający mógł zastosować tę przesłankę, powinien wykazać, że istnieją (jak w omawianej sprawie) prawa wyłączne chronione prawem do wykonania określonych czynności, oraz wykazać, że wykonanie zamówienia przez inny podmiot (wykonawcę) jest niemożliwe. Przepisy zezwalające na odstąpienie od stosowania trybu podstawowego muszą być zawsze interpretowane ściśle (zob. orzeczenie Regionalnej Komisji Orzekającej z dnia 22 kwietnia 2010 r., RIO-IV-R-12/08-K-50/09, LexPolonica nr 2424759). W omawianej sprawie bezpośrednio przedstawić można precyzyjny pogląd, zgodnie z którym, jeżeli końcowe opracowanie jest utworem w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych

(Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 ze zm.), to zlecenie jego opracowania może nastąpić w trybie udzielenia zamówienia publicznego z wolnej ręki (zob. orzeczenie Głównej Komisji Orzekającej z dnia 31 stycznia 2008 r., DF/GKO-4900-81/89/07/3488, LexPolonica nr 2513584).

Ustanowienie nadzoru autorskiego jest czynnością obejmującą całość inwestycji, a więc jeżeli w pozwoleniu budowlanym zamieszczono warunek dotyczący obowiązków inwestora w zakresie ustanowienia kierownika budowy, inspektora nadzoru czy nadzoru autorskiego, to każdy z tych podmiotów ma przypisaną przez prawo konkretną rolę do wypełnienia w procesie inwestycyjnym (zob. wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 30 listopada 2005 r., VII SA/Wa 641/2005). Wiele z powyższych poglądów znalazło wyraz w uzasadnieniu dyskusyjnego orzeczenia Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 7 czerwca 2011 r. (KIO/UZP 1103/11, LexPolonica nr 2575094). Tym bardziej więc dziwiły końcowe wnioski w postaci sentencji, przesądzające bez jakiegokolwiek głębszej analizy, że de facto z projektem architektonicznym postąpić można zupełnie dowolnie, niezależnie od woli twórcy.

Prezentowane stanowiska KIO oraz Prezesa UZP, jakkolwiek można im wiele zarzucić, wiążą zamawiających, którzy z jednej strony, udzielając zamówienia z wolnej ręki na nadzór autorski, narażają się na weryfikację prawidłowości zastosowania tego trybu przeprowadzaną przez Prezesa UZP oraz w razie stwierdzenia dokonanych naruszeń karę finansową bądź karę za naruszenie dyscypliny finansów publicznych, z drugiej zaś, ogłaszając przetarg na nadzór, narażają się na wnoszenie środków odwoławczych przez autorów projektu.

Czy zatem istnieje rozwiązanie korzystne dla autorów, których prawa zostały naruszone przez powierzenie

wykonywania nadzoru autorskiego innym podmiotom.

Z pewnością wnoszenie środków ochrony prawnej przewidzianych w ustawie – Prawo zamówień publicznych (odwołanie do KIO) jest niecelowe. Pogląd KIO przedstawiony w niniejszym opracowaniu jest jednolity, jeśli chodzi o dotychczasowe orzecznictwo Izby i wniesienie odwołania naraża autora – jeżeli sam nie złożył w przetargu najkorzystniejszej oferty – na poniesienie zbędnych kosztów postępowania.

Brak reakcji na wspomniane naruszenia spowoduje jednak jeszcze szersze stosowanie trybu przetargu nieograniczonego do zlecania usług nadzoru autorskiego i naruszanie praw autorów projektu.

Jak wskazano wyżej – pogląd zarówno Prezesa UZP, jak i KIO nie ma podstaw w orzecznictwie sądowym, natomiast orzeczenia sądów, zwłaszcza SN, wydawane w sprawach związanych ze stosowaniem ustawy – Prawo zamówień publicznych są przez te organy respektowane.

**Dlatego też *jedyną drogą, w ocenie autorów niniejszej publikacji, dla ochrony praw autorów projektu jest zaskarżenie działań osoby/podmiotu trzeciego, która/y podczas sprawowania nadzoru autorskiego naruszy osobiste prawa autora, przez wniesienie powództwa do sądu powszechnego.***

To sąd bowiem powinien rozstrzygnąć, czy przepisy ustawy – Prawo budowlane stanowią *lex specialis* w stosunku do przepisów ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych i czy w istocie sprawowanie nadzoru autorskiego można powierzyć innemu niż autor projektu podmiotowi posiadającemu wymagane prawem uprawnienia.

**Anna Piecuch**

radca prawny

**Jacek Świeca**

radca prawny

Kancelaria Prawna J. Chałasi i Wspólnicy



Nowość

**EXR.HP**

nawiewnik dwusystemowy



# Nawiewnik dwusystemowy

/ nowość od aereco /

**EXR.HP** – HIGRO® i PRESO®  
w jednym nawiewniku!

Higrosterowany nawiewnik aereco w wersji higrodynamic™ wyposażony w ustawienie przepływu minimalnego jednym ruchem można zmienić w nawiewnik ciśnieniowy z kontrolą strumienia maksymalnego! A wszystko to w estetycznej obudowie monocouque. Efektywność energetyczna HIGRO® i skuteczność działania w obu systemach – gwarantowana.



 **aereco®**

[www.aereco.com.pl](http://www.aereco.com.pl)



Odpowiada Anna Piecuch – radca prawny, szef Departamentu Zamówień Publicznych i Prawa Budowlanego w Kancelarii Prawnej Chałas i Wspólnicy

## Naprawy a gwarancja

*W marcu 2008 r. zakończyliśmy budowę zespołu bloków mieszkalnych dla TBS pod klucz. W zapisie umowy udzieliliśmy gwarancji na całość robót objętych przedmiotem umowy na okres 72 miesięcy. Czy tak zawarta umowa zobowiązuje nas do wykonywania wszelkich napraw, np. wymiany pękniętych sprężyn w mechanizmach zamków drzwiowych, wymiany uszczelek w zaworach grzejników, wymiany zużytych elementów baterii umywalkowych i wannowych. Nasza firma uważa, że tego typu usterki po 34 miesiącach od oddania budynków do użytkowania kwalifikują się do napraw eksploatacyjnych. Proszę o pomoc w tej sprawie popartą odpowiednimi przepisami prawnymi.*

Stan faktyczny przedstawiony w pytaniu czytelnika zaprezentowany został dość ogólnie, wskazanie zatem jednoznacznego rozwiązania nie jest możliwe. Warto jednak przedstawić podstawowe instytucje i zagadnienia poruszone w kazusie, opierając się przede wszystkim na obowiązujących przepisach i orzecznictwie sądów. Zgodnie z dyspozycją art. 577 § 1 kodeksu cywilnego obowiązkiem gwaranta, w tym przypadku wykonawcy robót, jest usunięcie wady fizycznej lub dostarczenie rzeczy wolnej od wad. Wada fizyczna rzeczy w przypadku gwarancji to, zdaniem Sądu Najwyższego (wyrok z dnia 30 listopada 1999 r., sygn. I CKN 821/99), wada dotycząca cech użytkowych rzeczy powstała z przyczyn tkwiących w rzeczy w momencie jej wydania.

W przedstawionym przez czytelnika kazusie należy wyodrębnić kilka elementów. Przede wszystkim brak jest informacji na temat istnienia bądź nie w umowie z zamawiającym szczegółowych postanowień dotyczących udzielonej gwarancji, poza wskazaniem okresu jej obowiązywania, tj. 72 miesiące. Brak jest informacji, czy np. wykonawca przekazał zamawiającemu po zakończeniu i odbiorze robót kartę gwarancyjną albo inny dokument (np. instrukcję użytkowania obiektu), z którego wynikałoby, jakie elementy robót bądź zamontowanych urządzeń podlegają krótszej gwarancji, jak również wskazania wprost informacji, że np. gwarancja nie obejmuje części zużywalnych (elementów eksploatacyjnych), jak uszczelki, podkładki czy choćby przysłowiowe żarówki.

Wskazane przez czytelnika 34 miesiące nie są okresem wynikającym z jakichkolwiek przepisów prawa. Podobnie przepisy nie formułują definicji „naprawy eksploatacyjne”.

Termin gwarancji wynikający z kodeksu cywilnego, tj. art. 577 § 2, wynosi jeden rok od wydania rzeczy. Należy jednak pamiętać, że przepis ten – podobnie jak pozostałe w k.c. dotyczące gwarancji – jest przepisem dyspozytywnym, to znaczy obowiązuje, jeżeli strony w umowie nie postanowiły inaczej. Dlatego też **interpretacja zobowiązań wykonawcy powinna być przede wszystkim dokonywana na podstawie zawartej z zamawiającym umowy.**

Wiemy, że przedmiotem umowy było wykonanie budynków pod klucz oraz że wykonawca udzielił gwarancji na całość robót objętych przedmiotem umowy, a więc również na zamontowane w ramach ich wykonania

urządzenia. Konsekwencją udzielonej gwarancji jest obowiązek po stronie wykonawcy usuwania wad zgłoszonych przez zamawiającego w okresie gwarancji. Pozostaje odpowiedzieć sobie na pytanie, czy opisane przez czytelnika wady można zakwalifikować jako wady powstałe z przyczyn tkwiących w rzeczy w momencie jej wydania.

W przypadku pękniętych sprężyn w zamkach drzwiowych należy odpowiedzieć na pytanie o przyczynę pęknięć – czy sprężyna pęka, ponieważ np. zamek został niewłaściwie zamontowany albo został wykonany z materiału o niskiej trwałości, albo też wykonawca zastosował zamek i sprężynę gorszej lub przeciętnej jakości, czy też przyczyną pęknięć jest niewłaściwa eksploatacja, uszkodzenie mechaniczne. Podobnie w przypadku uszczelek czy elementów baterii.

Jeśli wykonawca użył materiałów lub urządzeń niskiej jakości, które zużywają się szybciej niż przeciętny czas zużycia dla tego typu produktów, to przy świadomości udzielenia długiej gwarancji na całość robót powinien skalkulować związane z tym ryzyko, tj. konieczność wymiany tych elementów w okresie gwarancji.

Jeśli z postanowień zawartej z zamawiającym umowy nie wynika, iż dla jakichkolwiek elementów została udzielona przez wykonawcę gwarancja na okres krótszy niż 72 miesiące albo jeśli wymienione przez czytelnika elementy nie zostały w niej wprost wyłączone jako nieobjęte gwarancją, wykonawca zobowiązany jest dokonać naprawy, jeżeli zgłoszenie wady zostało dokonane w terminie.



Odpowiada dr Joanna Smarż – główny specjalista Krajowego Biura PIIB

## Obowiązek posiadania uprawnień

*Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową, dostosowane do rodzaju, stopnia skomplikowania działalności i innych wymagań związanych z wykonywaną funkcją, stwierdzone decyzją, zwaną dalej „uprawnieniami budowlanymi”, wydaną przez organ samorządu zawodowego.*

*W praktyce osoby pełniące, w firmach inwestorskich/operatorskich, funkcję koordynatora, kierownika inwestycji/projektu dokonują kontroli przebiegu prac inwestycyjnych, opinii i sprawdzenia dokumentacji, zrealizowanych przez wykonawcę/projektanta/kierownika budowy itp., na polecenie inwestora/pracodawcy, co często jest potwierdzane protokołem odbioru/sprawdzenia dokumentacji. Osoby te nie posiadają uprawnień budowlanych, lecz najczęściej jedynie wykształcenie inżynierskie. Ponadto merytorycznej oceny i sprawdzenia projektu dokonują osoby w urzędach, również nie posiadając*

*tych uprawnień (urzędnicy, osoby reprezentujące branże w ZUDP, wydziale budownictwa i architektury, planowania przestrzennego, PKP). Czy łamią przepisy?*

Zgodnie z art. 12 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) za samodzielną funkcję techniczną w budownictwie uważa się działalność związaną z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych lub samodzielnego rozwiązywania zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych, a w szczególności działalność obejmującą:

- 1) projektowanie, sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego;
- 2) kierowanie budową lub innymi robotami budowlanymi;
- 3) kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;
- 4) wykonywanie nadzoru inwestorskiego;
- 5) sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;

6) rzeczoznawstwo budowlane.

Sprawowanie wskazanych funkcji wymaga posiadania uprawnień budowlanych i wiąże się z obowiązkiem przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego.

Natomiast wykonywanie zadań przez pracowników organów administracji architektoniczno-budowlanej oraz nadzoru budowlanego nie zostało zaliczone przez ustawodawcę do rodzajów działalności stanowiących samodzielną funkcję techniczną w budownictwie. A zatem **osoby pracujące we wskazanych organach nie podlegają obowiązkowi zrzeszenia we właściwej izbie samorządu zawodowego.**

Powyższe dotyczy również osób pracujących w firmach inwestorskich i pełniących na polecenie inwestora lub pracodawcy funkcję kierownika inwestycji lub projektu. Tak więc, jeżeli osoby takie nie pełnią funkcji projektanta, kierownika budowy (kierownika robót) lub też funkcji inspektora nadzoru inwestorskiego, w rozumieniu Prawa budowlanego, nie muszą posiadać uprawnień budowlanych i być członkami izby.

Odpowiada mgr inż. Anna Sas-Micuń – główny ekspert Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki

## Długość drabin komunikacyjnych

*W elektrociepłowni zaprojektowałem wejście zewnętrzne na dach wolno stojącego zbiornika wody ciepłej o wysokości około 20,80 m i średnicy 11,50 m (konstrukcja stalowa) za pomocą dwóch drabin i spocznika z balustradą. Długości drabin zostały nieznacznie przekroczone o 0,30 m i 0,50 m*

*w stosunku do maksymalnej długości 10,00 m podanej w Dzienniku Ustaw z dnia 15 czerwca 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Z uwagi na konstrukcję ocieplonego zbiornika zastosowanie dwóch spoczników jest wyjątkowo kłopotliwe, a konstrukcja stalowa jest już wykonana i czeka na montaż. Czy odchyłka 3% i 5% od długości przepisowej 10,00 m podanej w warunkach technicznych jest odchyłką dopuszczalną? Czy może to mieć wpływ na możliwość uzyskania pozytywnej decyzji pozwolenia na użytkowanie obiektu?*

*tliwe, a konstrukcja stalowa jest już wykonana i czeka na montaż. Czy odchyłka 3% i 5% od długości przepisowej 10,00 m podanej w warunkach technicznych jest odchyłką dopuszczalną? Czy może to mieć wpływ na możliwość uzyskania pozytywnej decyzji pozwolenia na użytkowanie obiektu?*

**Jeśli w projekcie budowlanym takie rozwiązanie występuje, to czy na etapie projektu wykonawczego należy je skorygować?**

**W projektowanych przez nas obiektach przemysłowych często mamy do czynienia z takim problemem.**

Przywołany przepis, zawarty w § 101 ust. 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), dotyczący odległości spoczynników z balustradą, umieszczanych co określoną liczbę metrów wysokość drabiny, zawarty jest w dziale III „Budynki i pomieszczenia”, rozdział 9 „Dojścia i przejścia do urządzeń technicznych”. Ma on zastosowanie do projektowanych dojść

i przejść do dźwignic i innych urządzeń technicznych zainstalowanych w budynku. **Przepis nie ma zastosowania do zbiorników wolno stojących.**

Odnosząc się do kwestii zgodności wykonywania robót budowlanych z projektem budowlanym, zastosowanie ma art. 22 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623), w świetle którego do podstawowych obowiązków kierownika budowy należy m.in. zorganizowanie budowy i kierowanie budową obiektu w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę. Zgodnie z art. 36a ust. 1 istotne odstępienie od zatwierdzonego projektu budowlanego jest dopuszczalne jedynie po uzyskaniu decyzji o zmianie pozwolenia na budowę. To, czy odstępienie od zatwierdzonego projektu budowlanego należy zakwalifikować jako nieistotne, określa przepis zawarty w art. 36a ust. 5. wymienionej

ustawy. W myśl ust. 7 art. 36a projektant dokonuje kwalifikacji zamierzonego odstępienia oraz jest obowiązany, w przypadku nieistotnego odstępienia od projektu budowlanego, zamieścić w projekcie odpowiednie informacje (rysunek i opis) dotyczące tego odstępienia. Przed przystąpieniem do użytkowania obiektu budowlanego należy zgodnie z art. 55 ustawy uzyskać ostateczną decyzję o pozwoleniu na użytkowanie, jeżeli na wzniesienie obiektu budowlanego jest wymagane pozwolenie na budowę i jest on zaliczony do kategorii V, IX–XVIII, XX, XXII, XXIV, XXVII–XXX, o których mowa w załączniku do ustawy. Artykuł 57 ust. 1 pkt 2 lit. a) ustawy stanowi, iż do wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie inwestor jest zobowiązany dołączyć oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu z projektem budowlanym.

### Szkoła dla Haiti

Polska Izba Inżynierów Budownictwa i Izba Architektów Rzeczypospolitej wraz z Fundacją Polska – Haiti ogłosiły konkurs na projekt zespołu szkolnego, który zostanie wybudowany w położonej w południowej części kraju miejscowości Jacmel. Haiti zostało zniszczone w wyniku trzęsienia ziemi w styczniu 2010 r. Dwuetapowy konkurs zakłada wykonanie projektu zespołu szkolnego dla ok. 400 dzieci. W pierwszym etapie wybrana zostanie koncepcja architektoniczna, a w drugim opracowana dokumentacja projektowa. W konkursie mogą brać udział inżynierowie budownictwa i architektki. Główną nagrodą jest zlecenie na wykonanie projektu wykonawczego z osobno negocjowanym honorarium. Częścią nagrody głównej są wyjazdy na Haiti na nadzory autorskie.

Szczegóły: [www.izbaarchitektow.pl](http://www.izbaarchitektow.pl)

krótka

REKLAMA

**MATBET** producent elementów betonowych i żelbetowych • [www.matbet.pl](http://www.matbet.pl)



betonowa marka

**MATBET**®

kolektory z rur Wibro TB

studnie kanalizacyjne TB

wpusty uliczne TB

zbiorniki ekologiczne

SYSTEM MATBET



**SYSTEM MATBET**®  
kompleksowe rozwiązanie  
umożliwiające budowę kanalizacji  
sanitarnych i deszczowych

# Bezpieczne kontrole budowlane

Jak informujemy na stronie 11, rozpoczyna się debata nad zmianami w Prawie budowlanym.

Poniższy tekst jest głosem w tej dyskusji, a dotyczy kluczowej dla budownictwa kwestii – bezpieczeństwa.

**Jestem inżynierem z ponad 40-letnią praktyką w bezpośrednim wykonawstwie i bezpieczeństwo budynku rozumiem jako składową stan techniczny jego elementów. Nie przekonują mnie obowiązujące zapisy Prawa budowlanego regulujące kwestie kontroli, moim zdaniem nie gwarantują one faktycznej kontroli, która przecież zapobiec ma awariom i katastrofom budowlanym.**

Ustawa – Prawo budowlane (art. 62) nakazuje, aby obiekty budowlane w czasie ich użytkowania były poddawane przez właściciela (lub zarządcę) kontroli okresowej. Taka kontrola polega na sprawdzeniu stanu technicznego elementów narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektów.

Jak się domyślam, intencją ustawodawcy było, aby w miarę wcześniej dostarczyć różnego rodzaju możliwe uszkodzenia konstrukcji i innych elementów budynku. Przecież stwierdzenie, że na budynku malowanie elewacji jest złuszczone, a obróbki blacharskie są skorodowane – jest sprawą właściciela budynku i estetyki obiektu i do takiego stwierdzenia nie potrzeba zatrudniać płatnych fachowców. Chodzi raczej o poważniejszą sprawę, a mianowicie o to, aby na podstawie doświadczenia osób dokonujących takich kontroli zapobiegać awariom.

Nie rozwijam tutaj ani zakresu tych obowiązkowych kontroli, ani wyłączeń obiektów z ich przeprowadzania, gdyż chcę zwrócić uwagę na pewną ogólną problematykę takich praktyk.

Dawniej, przy tradycyjnych metodach budowania, budynek „rozmawiał” z budowniczym, mówił mu, co go

„bolało”, wręcz te bolące miejsca pokazywał i „lekarz” Bob-budowniczy mógł odpowiednio wcześniej zdefiniować „chorobę” budynku i zaaplikować „leczenie”.

Gdy oglądam ściany starej kamienicy, chcę zauważyć pęknięcia, analizuję ich miejsce i głębokość, ich linię ułożenia i powtarzalność, analizuję potencjalną przyczynę tego zjawiska i w konsekwencji oceniam bezpieczeństwo całej konstrukcji.

Gdy oglądam stare balkony i widzę pęknięcia lub ubytki płyty, zastanawiam się, czy ich zbrojenie lub stalowe wsporniki nadal gwarantują ich bezpieczne użytkowanie.

Gdy oglądam cokoły i widzę pęknięcia, to zastanawiam się, czy ich przyczyną jest np. osiadanie fundamentów.

Natomiast gdy chodzę po dachu i widzę pęknięcia papy albo dziury w obróbkach, to zastanawiam się, czy krokwie już nie zgniły.

Na starych budynkach fabrycznych, magazynowych czy mieszkalnych mam (można tak powiedzieć) stosunkowo komfortową sytuację. Rysa na tynku ściany, pęknięcie na kominie, ubytek cegły na gzymsie mówią mi o rzeczywistym stanie technicznym tego budynku. Zmurszałe drewniane okna z pojedynczym oszkleniem można wymienić na nowe okna z PVC, a stare pokrycie papy asfaltowej można wymienić na termozgrzewalną. To nie jest problem, abym to zalecił w protokole.

Ale nadeszło nowe (jak powiedział Pawlak do Karguła).

Co mam napisać dzisiaj w protokole, gdy starą kamienicę właśnie ocieplono, a poprzedni właściciel (często jest to biedna państwowa administracja

budynków) nie miał kasy na remonty i budynek nie ma przeglądów?

Skąd mam wiedzieć, czy czasem nie zakryto styropianem przewodów kominowych, które dawno, dawno temu powinny być przemurowane?

Skąd mam wiedzieć, czy pod nową papą termozgrzewalną nie ma zgniłego odeskowania dachu lub zmurszałych krokwi?

Skąd mam wiedzieć, czy może otynkowano płyty balkonowe, których stalowe wsporniki straciły swój przekrój nośny? Ich **stanu technicznego** nie zobaczę pod pięknymi płytkami gresowymi ułożonymi przez nowego właściciela tego lokalu.

A czy ktoś próbował tak naprawdę sprawdzić stan techniczny pokrycia dachu z... blachodachówki? Chciałem sprawdzić taki dach, chciałem sprawdzić kominy i orynnowanie – więc wszedłem na dach i... pozaginałem blachę. Zarządca chciał mnie potem obciążyć kosztami remontu dachu.

A co można powiedzieć o elementach kratownicy (stropowej czy dachowej), o jej spawach, poluzowanych nakrętkach śrub czy wręcz odkształceniach zastrzałów, jeśli na takiej kratownicy podwieszony jest strop gipsowo-kartonowy?

Co można dzisiaj skontrolować pod tynkiem strukturalnym na siatce, pod styropianem? Przecież nawet odpadającego gzymsu nie zobaczę!

Chyba że już na chodniku (i oby nikt go w głowę nie uderzył).

Awarie budowlane zaczynają się od małych odkształceń, od małych **wad** w elementach – a czy nasze kontrole nie są czasami **wadliwe z zasady?**

inż. Janusz Galewski |



# Certyfikacja project managera

Kierownik projektu pracujący na rynku budowlanym ma wiele możliwości, aby podsumować swoją wiedzę i doświadczenie z dziedziny zarządzania projektami oraz uzyskać certyfikat potwierdzający jego kompetencje zawodowe w tym zakresie.

Wielu project managerów (PM) to praktycy, którzy od lat zarządzają projektami, opierając się na własnych doświadczeniach zawodowych, odbytych specjalistycznych szkoleniach w tym zakresie oraz procedurach i instrukcjach firmowych, które stosują bądź które poznali, pracując w wielu firmach. Dla tych, którzy chcą uzyskać certyfikat potwierdza-

jący kompetencje kierownika projektu, rozpoznawalny i uznawalny w krajach UE i na świecie, istnieje kilka dróg jego otrzymania. W Polsce są trzy stowarzyszenia skupiające PM: Stowarzyszenie Project Management Polska, Project Management Institute Poland oraz Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa. Charakterystykę związaną

z wymaganiami formalnymi, rodzajami certyfikatów oraz kosztami certyfikacji przedstawia tabela.

Zaprezentowano cztery możliwości otrzymania certyfikatów w zakresie zarządzania projektami. Oprócz wspomnianych wyżej organizacji nadających podobne certyfikaty w tym zakresie na

**Tab. 1** | Porównanie możliwości uzyskania certyfikatu w zakresie zarządzania projektami w Polsce (opracowanie własne na podstawie materiałów internetowych ze stron internetowych: psmb.pl, spmp.org.pl, pmii.org.pl, apmgroupltd.com)

Nazwa stowarzyszenia/ rok założenia/adres/dane ogólne	Dane charakterystyczne i wymagania formalne
<p><b>Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa (PSMB), rok założenia 2005</b> <a href="http://www.psmb.pl">www.psmb.pl</a></p> <p><b>Institucje wspierające:</b> CIOB (UK), członek AEEBC. Certyfikat uznawany przez CIOB, AEEBC oraz honorowany w krajach Unii Europejskiej. CIOB to brytyjska organizacja skupiająca ponad 47 000 członków, powstała w 1834 r. AEEBC to organizacja założona w 1990 r., skupiająca członków (stowarzyszenia) z Belgii, Danii, Niemiec, Irlandii, Hiszpanii, Włoch, Finlandii, Szwecji, Holandii, Wielkiej Brytanii, Francji oraz Polski (PSMB)</p>	<p><b>Wymagania dla członkostwa:</b> Absolwenci studiów technicznych, ekonomii, marketingu i zarządzania oraz prawa, od 2011 r. również technicy budownictwa</p> <p><b>Rodzaje członkostwa:</b> Kandydat – absolwent podyplomowych studiów menedżerskich Project Management lub absolwent studiów posiadający 5 lat praktyki w zarządzaniu w budownictwie Nadzwyczajny – posiada kwalifikacje kandydata i dalszą 3-letnią praktykę w zarządzaniu w budownictwie Zwyczajny – posiada kwalifikacje członka nadzwyczajnego i dalszą 3-letnią praktykę w zarządzaniu w budownictwie Honorowy – osoba zasłużona w działalności gospodarczej w budownictwie oraz zasłużona dla PSMB Wspierający – osoba fizyczna lub prawna wspierająca działania PSMB</p> <p><b>Rodzaje certyfikatów:</b> Certyfikaty są wydawane w zakresie: – zarządzanie procesem realizacji budowy – zarządzanie budowlanym przedsięwzięciem inwestycyjnym – zarządzanie przedsiębiorstwem budowlanym</p> <p><b>Ważność certyfikatów:</b> Bezterminowa</p> <p><b>Wymagane kwalifikacje:</b> Studia podyplomowe menedżerskie w zakresie PM lub techniczne, ekonomiczne, prawnicze studia wyższe, min. 5 lat praktyki w zarządzaniu projektami w budownictwie lub technikum budowlane i min. 7 lat praktyki w zarządzaniu projektami w budownictwie</p> <p><b>Ścieżka uzyskania certyfikatu:</b> Wniosek z opisem działań w zrealizowanych projektach, CV oraz rozmowa kwalifikacyjna</p> <p><b>Koszty certyfikacji:</b> Weryfikacja dokumentów kandydata oraz rozmowa kwalifikacyjna – 300 PLN</p> <p><b>Składka roczna:</b> Dla członków indywidualnych 450 PLN</p>
<p><b>Stowarzyszenie Project Management Polska (SPMP), rok założenia 1999</b> <a href="http://www.spmp.org.pl">www.spmp.org.pl</a></p> <p><b>Institucje wspierające:</b> IPMA. Członkostwo w SPMP jest jednoznaczne z członkostwem w IPMA założonym w 1965 r. i zrzeszającym 45 stowarzyszeń z całego świata. Obecnie na całym świecie zostało wydanych ponad 90 000 certyfikatów D, ponad 30 000 certyfikatów C, ponad 7000 certyfikatów B, ponad 300 certyfikatów A</p>	<p><b>Wymagania dla członkostwa:</b> Osoby zawodowo zajmujące się Project Management</p> <p><b>Rodzaje członkostwa:</b> Indywidualne – osoby zawodowo zajmujące się zarządzaniem projektami Instytucjonalne – firmy, organizacje, instytucje naukowe</p> <p><b>Rodzaje certyfikatów:</b> Certyfikaty wydawane są na poziom: D – Certified Project Management Associate C – Certified Project Manager B – Certified Senior Project Manager A – Certified Project Director</p> <p><b>Ważność certyfikatów:</b> Od 1.10.2010 r. wydawane na 5 lat, wcześniejsze są bezterminowe</p> <p><b>Wymagane kwalifikacje:</b> D – brak doświadczenia zawodowego, szeroka wiedza z zakresu PM C – doświadczenie 3 lat w PM B – doświadczenie 5 lat w PM, w tym 3 lat w kierowaniu złożonymi projektami,</p>

Nazwa stowarzyszenia/ rok założenia/adres/dane ogólne	Dane charakterystyczne i wymagania formalne
	<p>A – doświadczenie min. 5 lat w zarządzaniu kilkoma projektami w tym zarządzanie portfelem projektów w roli lidera</p> <p><b>Ścieżka uzyskania certyfikatu:</b>                      D – wniosek, arkusz samooceny, CV, egzamin pisemny                      C – wniosek arkusz samooceny, CV, lista projektów, opis projektów z ostatnich 2 lat wraz z prezentacją, egzamin pisemny                      B – wniosek, arkusz samooceny, CV, lista projektów, opis projektów z ostatnich 2 lat wraz z prezentacją, egzamin pisemny, warsztat projektowy, rozmowa weryfikująca, raport z projektu                      A – wniosek, arkusz samooceny, CV, lista projektów, opis projektów z ostatnich 2 lat z prezentacją, egzamin pisemny, warsztat projektowy, rozmowa weryfikująca, raport dyrektora projektu, rozmowa weryfikująca raport</p> <p><b>Koszty certyfikacji:</b>                      D – 1000 PLN + VAT, C – 6000 PLN + VAT, B – 8000 PLN + VAT,                      A – 10 000 PLN + VAT</p> <p><b>Koszty przedłużenia certyfikatu:</b>                      Ważność certyfikatu 3–5 lat, koszty przedłużenia 1000 PLN + VAT</p> <p><b>Koszty podwyższenia certyfikatu o jeden poziom:</b>                      3000 PLN + VAT</p> <p><b>Rabat:</b>                      Dla członków SPMP udziela się 5%</p> <p><b>Składka roczna:</b>                      Dla członków indywidualnych 180 PLN, przy kontynuacji 120 PLN                      Dla członków instytucjonalnych 500–2000 PLN</p>
<p><b>Project Management Institute Poland (PMI Polska), rok założenia 2003</b>  <a href="http://www.pmi.org.pl">www.pmi.org.pl</a></p> <p><b>Institucje wspierające:</b>                      IPMA.                      PMI (USA)</p> <p>Najbardziej ceniony i popularny certyfikat na świecie. PMI jest największym branżowym stowarzyszeniem na świecie skupiającym ponad 300 000 członków w 125 krajach i posiadającym ponad 200 oddziałów na całym świecie w tym sześć w Polsce. Dotychczas wydano mniej niż 10 000 certyfikatów CAPM, ponad 300 000 PMP oraz ponad 100 certyfikatów PgMP</p>	<p><b>Wymagania dla członkostwa:</b>                      Osoby zawodowo zajmujące się zarządzaniem projektami, z wykształceniem wyższym na poziomie licencjata, inżyniera oraz osoby z dyplomem szkoły średniej</p> <p><b>Rodzaje członkostwa:</b>                      Indywidualne – czynne zawodowo zajmujące się zarządzaniem projektami lub zainteresowane najlepszymi praktykami z dziedziny zarządzania projektami                      Studenckie – studenci wyższych uczelni                      Emerytalne – dla osób, które przeszły na emeryturę po uprzednim 5-letnim, nieprzerwanym członkostwie</p> <p><b>Certyfikaty wydawane w zakresie:</b>                      CAPM – Certified Associate in Project Management                      PMP – Project Management Professional                      PgMP – Program Management Professional                      PMI-SP – PMI Scheduling Professional                      PMI-RMP – PMI Risk Management Professional</p> <p><b>Ważność certyfikatów:</b>                      CAPM 5 lat, pozostałe 3 lata. Na każdy z nich można się ubiegać niezależnie od innych uzyskanych</p> <p><b>Wymagane kwalifikacje:</b>                      CAPM – studia wyższe, 3 lata doświadczenia w PM, tj. 4500 godz. przy kierowaniu projektem i 35 godz. szkoleń w zakresie PM lub dyplom szkoły średniej, 5 lat doświadczenia w PM, tj. 7500 godzin i 35 godz. szkoleń w zakresie PM                      PMP – studia wyższe, 3 lata doświadczenia w PM, tj. 4500 godz. przy kierowaniu projektem i 35 godz. szkoleń w zakresie PM lub dyplom szkoły średniej, 5 lat doświadczenia w PM, tj. 7500 godzin i 35 godz. szkoleń w zakresie PM                      PgMP – studia wyższe, 4 lata doświadczenia w PM i 4 lata doświadczenia w zarządzaniu programami lub dyplom szkoły średniej,                      4 lata doświadczenia w PM i 7 lat doświadczenia w zarządzaniu programami                      PMI-SP i PMI-RMP – wymagania jak wyżej</p> <p><b>Ścieżka uzyskania certyfikatu:</b>                      Zgłoszenie z opisem doświadczenia oraz egzamin pisemny</p> <p><b>Koszty certyfikacji:</b>                      CAPM – 300 USD, PMP – 555 USD, PgPM – 1800 USD                      Przewidziano rabaty dla członków PMI</p> <p><b>Koszty przedłużenia certyfikatu:</b>                      Ponowny egzamin lub zebranie 60 PDU (punktów rozwoju osobistego), czyli w formie szkoleń, seminariów, konferencji, samokształcenia itp.</p> <p><b>Składka roczna:</b>                      Dla członków indywidualnych 119 USD, dla studentów 30 USD, dla emerytów 60 USD.                      W pierwszym roku opłata rejestracyjna 30 USD</p>
<p><b>Brak stowarzyszenia w Polsce. Na rynku funkcjonują firmy i instytucje zajmujące się szkoleniami i certyfikacją</b></p> <p>APM Group Ltd z Wielkiej Brytanii powstała w 1972 r., posiada zagraniczne biura w Holandii, Chinach, Danii, Niemczech, Australii i w USA. Obecnie na całym świecie wydano ponad 200 000 certyfikatów P2F oraz ponad 180 000 certyfikatów P2P</p>	<p><b>Wymagania dla członkostwa:</b>                      Brak wymagań.</p> <p><b>Certyfikaty wydawane:</b>                      PRINCE2 Foundation (P2F)                      PRINCE2 Practitioner (P2P)</p> <p>Aby uzyskać certyfikat P2P, należy legitymować się certyfikatem P2F</p> <p><b>Ważność certyfikatów:</b>                      P2F – bezterminowy, P2P – 5 lat</p> <p><b>Ścieżka uzyskania certyfikatu:</b>                      Egzamin pisemny</p> <p><b>Koszty certyfikacji:</b>                      P2F – 200–250 GBP, P2P – 370–400 GBP                      Koszty szkolenia i egzaminu na P2F zaczynają się od 4500 PLN                      Brak składek rocznych</p>

świecie funkcjonują jeszcze inne organizacje, które promują własne standardy zarządzania projektami oraz certyfikaty. Wymienić należy AMA i ADAPM ze Stanów Zjednoczonych, AIPM z Australii, APM z Wielkiej Brytanii i inne. Zawód kierownika projektu w budownictwie jest niewątpliwie trudną profesją wymagającą wysokich kompetencji. Z pewnością należy też do prestiżowych oraz bardzo ciekawych i rozwojowych stanowisk, które są naturalną „skocznią” na wyższe stanowiska. Rynek i pracodawcy stawiają wysokie wymagania dla PM, gdyż od zdolności project managera w dużej mierze zależy sukces projektu, w tym również jego wynik finansowy. Certyfikacja kierownika projektu jest jednym z elementów jego rozwoju oraz potwierdzeniem wysokich kwalifikacji w tym zakresie, mimo że na rynku funkcjonuje wielu doskonałych inżynierów bez certyfikatu, którzy



© Stephen Coburn - Fotolia.com

z powodzeniem wykonują ten skomplikowany zawód.

**Paweł Piechal**

*Tebodin Poland Sp. z o.o., certyfikowany kierownik projektu PSMB, członek MOIIB*



REKLAMA



Wiadukt w ciągu DK79 w Krzeszowicach ▶



Stadion Legii Warszawa ▼

# Deskowania kształtują inwestycje



▲  
Elektrownia Bełchatów  
Parownik w chłodni kominowej

▶  
Dworzec Główny we Wrocławiu



▶  
Most Północny w Warszawie



**Budujemy przewagę**



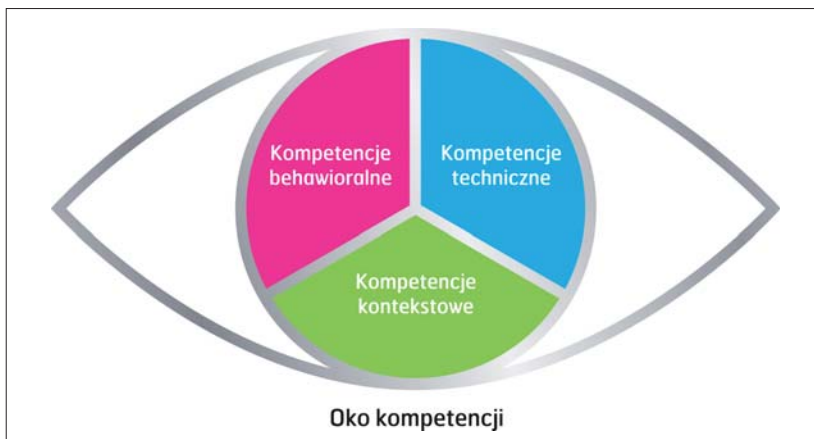




## Jak ocenić kompetencje PM'a? Czteropoziomowa Certyfikacja IPMA®

Najważniejszym czynnikiem sukcesu w projektach są ludzie, którzy go realizują, z kierownikiem projektu na czele. Inwestorzy wymagają, aby potencjalni wykonawcy udowodnili w swojej ofercie, że gwarantują odpowiednie osoby, kluczowe dla prowadzenia projektu. Aby minimalizować ryzyko związane z zatrudnianiem niekompetentnych kierowników projektów, powszechnym wymaganiami dla potencjalnego PM'a jest potwierdzenie swoich kompetencji poprzez wykazanie się odpowiednim, uznanym szeroko certyfikatem.

**Czteropoziomowa Certyfikacja IPMA®** jest metodologicznie najlepiej zaprojektowanym i sprawdzonym systemem oceny kompetencji osób, które w zamierzeniu będą nadzorować i budować strukturę firmy pod kątem realizacji programów i portfeli projektów (poziom A), są zdolne prowadzić samodzielnie bardzo złożone projekty (poziom B), bezpiecznie można powierzyć im prosty projekt (poziom C) lub posiadają określony zakres wiedzy na temat zarządzania projektami i mogą rozpocząć pracę w zespole projektowym prowadzonym przez kierownika projektu certyfikowanego na wyższym poziomie (poziom D). Ten model kompetencji PM'a i sposobu ich sprawdzenia opisany został szczegółowo w Wytycznych Kompetencji IPMA® pod nazwą National Competence Baseline (NCB)<sup>1</sup>.



W wyniku zdania szczegółowych testów (na poziomie D), jednodniowych warsztatów i rozmów z kandydatem (na poziomie C), prac pisemnych opisujących konkretne projekty lub programy (poziomy B i A), kandydaci uzyskują certyfikat dający prawo do posługiwania się tytułami:

- **Certified Projects Director** (IPMA Level A),
- **Certified Senior Project Manager** (IPMA Level B),
- **Certified Project Manager** (IPMA Level C),
- **Certified Project Management Associate** (IPMA Level D).

Certyfikaty na poziomach od A do C wydawane są po sprawdzeniu i wykazaniu, że kandydat ma nie tylko wiedzę na temat zarządzania projektami, ale posiada również doświadczenie oraz odpowiednie cechy osobowe – kompetencje behawioralne i szeroką znajomość kontekstu projektu. Symbolem takiego podejścia jest tzw. *oko kompetencji IPMA®*, które integruje kompetencje techniczne, behawioralne i kontekstowe jako trzy obszary, w których kierownik projektu musi wykazać się zarówno wiedzą, jak i doświadczeniem. **Jest to kluczowy wyróżnik systemu certyfikacji IPMA®**, który stawia te certyfikaty wyżej ponad inne certyfikaty, do uzyskania których konieczna jest jedynie wiedza i deklaracja kandydata, że posiada określone doświadczenie w realizacji projektów.

Egzaminy w Polsce prowadzone są w języku polskim (jak również w języku angielskim i niemieckim na życzenie kandydata). Certyfikat, wydawany w dwóch językach: polskim i angielskim, jest uznawany globalnie na równi z certyfikatami, które wydawane są w pozostałych, należących do wielonarodowej rodziny IPMA, blisko **sześćdziesięciu stowarzyszeniach Project Management** ze wszystkich kontynentów.

Wysoka jakość certyfikatów IPMA® jest w ostatnich latach wyraźnie doceniana przez specjalistów zajmujących się zarządzaniem projektami, a wykładniczy przyrost kandydatów ubiegających się o certyfikat IPMA® świadczy o stale rosnącym zapotrzebowaniu i sprawdzonej wartości tego systemu oceny. Mateusz Jasny, specjalista audytor projektów IT w Comarch S.A., pisze: *Na rynku widać coraz większe zainteresowanie tymi certyfikatami. Można powiedzieć, że certyfikaty IPMA są certyfikatami nowej generacji, mającymi gwarantować, że przyjmując do pracy kierownika projektu z tym certyfikatem, zatrudnimy osobę z odpowiednimi: wiedzą, doświadczeniem i umiejętnościami.*<sup>2</sup>

### Leszek Staśto

PMP®, First Assessor Certyfikacji IPMA® w Polsce,  
członek Certification Validation Management Board IPMA®,  
wiceprezes Stowarzyszenia Project Management Polska,  
Licencjonowany Trener Zarządzania Projektami

<sup>1</sup> Polskie Wytyczne Kompetencji NCB v.3 można bezpłatnie uzyskać ze strony internetowej Stowarzyszenia Project Management Polska: [www.smpm.org.pl](http://www.smpm.org.pl)

<sup>2</sup> Mateusz Jasny, PMP®, twórca znaczącego PMIT BLOG: <http://pmit.pl/smpm.org.pl>

# Kontrola metrologiczna wodomierzy i ciepłomierzy – cz. I

**Obowiązujące zasady prawnej kontroli metrologicznej wodomierzy oraz ciepłomierzy i podzespołów do ciepłomierzy stosowane podczas wprowadzania do obrotu lub oddawania do użytkowania oraz w trakcie ich użytkowania.**

Ustanowienie oraz egzekwowanie praw dotyczących stosowania przyrządów pomiarowych stanowi metodę służącą zapewnieniu jednolitości miar i wymaganej dokładności pomiarów wielkości fizycznych. W Polsce aktem prawnym regulującym zagadnienia jednostek miar, przyrządów pomiarowych oraz pomiarów jest ustawa Prawo o miarach [1]. Ustawa ta była kilkakrotnie nowelizowana, tekst jednolity ogłoszono w 2004 r., od tego czasu miało miejsce ok. 10 dalszych nowelizacji, ostatnia w marcu 2011 r.

Zgodnie z ustawową definicją prawną kontrola metrologiczna jest to działanie zmierzające do wykazania, że przyrząd pomiarowy spełnia wymagania określone we właściwych przepisach.

Artykuł 8 [1] określa warunki, które muszą być spełnione, aby przyrząd pomiarowy podlegał z mocy prawa obowiązkowi kontroli metrologicznej, a także formy, w jakich kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych może być prowadzona. W cyklu życia każdego przyrządu pomiarowego można wyróżnić etap wprowadzania tego wyrobu do obrotu lub użytkowania oraz etap użytkowania. Prawna kontrola metrologiczna może dotyczyć obu podanych wyżej etapów, przy czym w każdym z nich formy tej kontroli będą inne.

Prawnej kontroli metrologicznej podlegają w Polsce przyrządy pomiarowe, które mogą być stosowane w dziedzinach wymienionych w art. 8 ust. 1 [1]:

- 1) w ochronie zdrowia, życia i środowiska,
- 2) w ochronie bezpieczeństwa i porządku publicznego,

- 3) w ochronie praw konsumenta,
- 4) przy pobieraniu opłat, podatków i innych należności budżetowych oraz ustalaniu opustów, kar umownych, wynagrodzeń i odszkodowań, a także przy pobieraniu i ustalaniu podobnych należności i świadczeń,
- 5) przy dokonywaniu kontroli celnej,
- 6) w obrocie,

i są określone w przepisach wydanych na podstawie ust. 6 omawianego artykułu ustawy. Obecnie jest to [4]. Do tego, aby przyrząd pomiarowy podlegał prawnej kontroli metrologicznej, muszą być spełnione równocześnie dwa warunki: przyrząd pomiarowy ma być przeznaczony do stosowania w dziedzinach podlegających ochronie prawnej oraz ma być wymieniony wśród przyrządów, podlegających prawnej kontroli metrologicznej.

Artykuł 8 ust. 5 [1] określa zakres prawnej kontroli metrologicznej, który jest zróżnicowany w zależności od rodzaju przyrządu pomiarowego. Stosując pewne uproszczenia, można powiedzieć, że najczęściej stosowanym zakresem prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych jest zatwierdzenie typu, po którym wykonywana jest legalizacja pierwotna (ta forma kontroli stosowana jest do przyrządów nowych, wprowadzanych do obrotu lub oddawanych do użytkowania) oraz legalizacja ponowna stosowana do przyrządów pomiarowych znajdujących się już w użytkowaniu (które to przyrządy musiały wcze-

śniej przejść etap zatwierdzenia typu i legalizacji pierwotnej).

W przypadku niektórych rodzajów przyrządów pomiarowych przedstawiony powyżej model prawnej kontroli metrologicznej ulega skomplikowaniu. Wynika to z faktu, że zasady wprowadzania do obrotu lub oddawania do użytkowania wyrobów regulowane są przepisami [2]. Zgodnie z tą ustawą **wyroby, dla których określono wymagania zasadnicze, podlegają obowiązkowi oceny zgodności z tymi wymaganiami**, ocena ta jest realizowana przed wprowadzeniem do obrotu lub oddaniem do użytkowania. Procedura oceny zgodności jest jednolita w całej Unii Europejskiej, a dokonanie oceny zgodności w którymkolwiek z państw Unii upoważnia do wprowadzenia wyrobu do obrotu na jednolitym rynku UE. Wymagania zasadnicze są określone dla niektórych rodzajów przyrządów pomiarowych i w odniesieniu do nich istnieje obowiązek przeprowadzenia oceny zgodności. Z pewnym uproszczeniem można stwierdzić, że z technicznego (ale nie z prawnego) punktu widzenia czynności wykonywane w trakcie oceny zgodności przyrządów pomiarowych odpowiadają czynnościom, które wykonuje się podczas zatwierdzenia typu oraz legalizacji pierwotnej. Z tego względu w stosunku do tych rodzajów przyrządów pomiarowych, dla których określone zostały wymagania zasadnicze, zrezygnowano w [1] z prawnej kontroli metrologicznej



Rys. | Przykład oznakowania zgodności

na etapie wprowadzania przyrządu do obrotu lub oddawania do użytkowania. Ocena zgodności z wymaganiami zasadniczymi zastąpiła zatwierdzenie typu i legalizację pierwotną. Pozostawiono natomiast obowiązek prawnej kontroli metrologicznej w użytkowaniu. Znajduje to odbicie w przepisie art. 8 ust. 2a [1], z którego wynika, że jeżeli przyrządy pomiarowe wprowadzone do obrotu lub do użytkowania po dokonaniu oceny zgodności z zasadniczymi wymaganiami są stosowane w dziedzinach wymienionych wcześniej i przyrządy te zostały określone w przepisach wydanych na podstawie art. 8 ust. 6, to przyrządy te podlegają w użytkowaniu prawnej kontroli metrologicznej. W tym przypadku zakres kontroli określono w art. 8 ust. 5 pkt 5 [1] jako legalizację ponowną.

Pomijając szczegóły, które nie dotyczą wodomierzy i ciepłomierzy, można powiedzieć, że **obowiązek oceny zgodności przyrządów pomiarowych jest obowiązkiem wprowadzonym niedawno, w Polsce od 7 stycznia 2007 r.** Stanowi to kolejną komplikację. Przed tą datą przyrządy pomiarowe objęte obecnie oceną zgodności podlegały zatwierdzeniu typu oraz legalizacji pierwotnej, a **decyzje zatwierdzenia typu dotyczące takich przyrządów pomiarowych wydawane były na okres 10 lat.** W związku z tym niektóre z decyzji zatwierdzenia typu wydane przed wprowadzeniem obowiązku oceny zgodności są jeszcze ważne. Na mocy przepisów przejściowych wprowadzonych ustawą [3] decyzje zatwierdzenia typu dotyczące przyrządów pomiarowych podlegających od 7 stycznia 2007 r. ocenie zgodności, wydane przed tym dniem, uznane zostały za ważne do dnia upływu okresów ich ważności. Przyrządy pomiarowe wprowadzone do obrotu lub użytkowania na podstawie tych decyzji podlegają legalizacji pierwotnej i legalizacji ponownej na

zasadach określonych w [1] i mogą być zgłaszane do legalizacji pierwotnej do dnia upływu okresów ważności tych decyzji. Przyrządy pomiarowe wprowadzane do obrotu lub użytkowania w tym ostatnim trybie nie muszą być poddawane dodatkowo ocenie zgodności, ale mogą być wprowadzane do obrotu jedynie na terenie Polski. Od tej zasady jest wyjątek, związany z tzw. zatwierdzeniem typu EWG, które obowiązuje na terenie całej UE. Przyrządy poddane ocenie zgodności mogą być wprowadzane do obrotu na jednolitym rynku UE. Taki stan będzie trwać do czasu upłynięcia okresów ważności wydanych decyzji, najpóźniej do końca października 2016 r. Potem wprowadzanie do obrotu takich rodzajów przyrządów pomiarowych, dla których określono wymagania zasadnicze, będzie możliwe wyłącznie po dokonaniu oceny zgodności, a prawna kontrola metrologiczna takich przyrządów dotyczyć będzie sfery użytkowania.

Wodomierze oraz ciepłomierze i podzespoły do ciepłomierzy podlegają prawnej kontroli metrologicznej, gdyż są wymienione w rozporządzeniu [4]. Ponadto dla tych przyrządów określone zostały wymagania zasadnicze, a więc te przyrządy pomiarowe podlegają obowiązkowi oceny zgodności przed wprowadzeniem do obrotu lub oddaniem do użytkowania. Oznacza to, że **obecnie na rynku mogą być dostępne nowe wodomierze lub ciepłomierze zarówno takie, które przeszły zatwierdzenie typu oraz legalizację pierwotną (i są wprowadzane do obrotu na mocy przepisów przejściowych), jak i takie, które były poddane ocenie zgodności.** Wodomierze i ciepłomierze po ocenie zgodności podlegają w użytkowaniu prawnej kontroli metrologicznej polegającej na legalizacji ponownej. W przypadku ciepłomierzy ocena zgodności, jak również prawna kontrola metrologiczna, może dotyczyć ciepłomierza kompletnego, to jest

przyrządu zespolonego albo poszczególnych podzespołów składowych oddzielnie, czyli przetwornika przepływu, przelicznika wskazującego oraz pary czujników temperatury, w przypadku ciepłomierza składanego.

Potwierdzeniem, że przyrząd pomiarowy (wodomierz, ciepłomierz lub podzespół ciepłomierza) został poddany ocenie zgodności, jest oznakowanie zgodności umieszczone na tym przyrządzie oraz deklaracja zgodności. Oznakowanie zgodności, jednolite w UE, stanowi (rys.):

- znak „CE”;
- dodatkowe oznakowanie metrologiczne, które składa się z dużej litery „M” i dwóch ostatnich cyfr roku, w którym zostało umieszczone na przyrządzie pomiarowym, otoczonych prostokątem;
- czterocyfrowy numer jednostki notyfikowanej.

**Jerzy Brennejzen**  
Główny Urząd Miar

## Akty prawne

1. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. – Prawo o miarach (Dz.U. z 2004 r. Nr 243, poz. 2441 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t.j. Dz.U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 15 grudnia 2006 r. o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 249, poz. 1834).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 grudnia 2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli (Dz.U. z 2008 r. Nr 3, poz. 13 i z 2010 r. Nr 110, poz. 727).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych (Dz.U. Nr 5, poz. 29 i z 2010 r. Nr 110, poz. 728).



# Kalendarium

LIPIEC

**1.07.2011**

weszły w życie

**Ustawa z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. Nr 135, poz. 789)**

Ustawa określa zasady i warunki przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie budowy obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących, a także organy właściwe w sprawach ich budowy. Zgodnie z ustawą decyzjami koniecznymi do lokalizacji i budowy obiektu energetyki jądrowej są: decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie budowy obiektu energetyki jądrowej, decyzja zasadnicza oraz decyzja o pozwoleniu na budowę obiektu energetyki jądrowej. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie budowy obiektu energetyki jądrowej, wydana przez właściwego miejscowo wojewodę, będzie przesądzała o lokalizacji obiektu energetyki jądrowej na określonym terenie. Po uzyskaniu powyższej decyzji minister właściwy do spraw gospodarki będzie mógł wydać decyzję zasadniczą, stanowiącą wyraz akceptacji państwa do budowy obiektu energetyki jądrowej w określonej lokalizacji, przez określonego inwestora, z wykorzystaniem określonej technologii. Przed wydaniem decyzji zasadniczej minister będzie zobowiązany zasięgnąć opinii szefa Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego o wpływie inwestycji na bezpieczeństwo wewnętrzne państwa. Pozwolenie na budowę obiektu energetyki jądrowej będzie wydawane przez wojewodę na zasadach i w trybie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Ustawa zawiera także regulacje dotyczące szczególnych zasad udzielania zamówień na realizację inwestycji w zakresie budowy obiektu energetyki jądrowej oraz wskazuje obowiązki inwestora w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa realizacji inwestycji (gromadzenie danych zarówno podmiotów uczestniczących w budowie obiektu energetyki jądrowej, jak również pracowników uczestniczących w budowie obiektu jądrowego w sposób umożliwiający udostępnienie tych danych na żądanie służb i organów państwowych uprawnionych na podstawie odrębnych ustaw do występowania do administratora zbioru danych osobowych z żądaniem przekazania takich danych). Przepisy ustawy określają również podział korzyści pomiędzy gminami w związku z budową elektrowni jądrowych. Gmina, na której terenie będzie zlokalizowana elektrownia jądrowa lub jej część, zobowiązana będzie do uiszczania na rzecz gmin z nią graniczących opłaty w wysokości równej 50% podatku od nieruchomości uiszczanego przez podatników tego podatku od elektrowni jądrowej lub jej części, dla której wydano pozwolenie na użytkowanie zgodnie z odrębnymi przepisami.

**Ustawa z dnia 13 maja 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 132, poz. 766)**

Ustawa ma na celu wdrożenie do prawa krajowego postanowień dyrektywy Rady 2009/71/EURATOM z dnia 25 czerwca 2009 r. ustanawiającej wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych – systemu nadzoru i kontroli nad transgranicznym przemieszczaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego. Znowelizowane przepisy zawierają uregulowania dotyczące m.in. szczegółowych wymagań bezpieczeństwa jądrowego w odniesieniu do poszczególnych etapów: lokalizacji, projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji i likwidacji obiektów jądrowych.

**19.07.2011**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2011 r. w sprawie wysokości stawek opłat za zajęcie pasa drogowego dróg, których zarządcą jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad (Dz.U. Nr 148, poz. 886)**

Rozporządzenie określa dla dróg, których zarządcą jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad, wysokość stawek opłaty za zajęcie metra kwadratowego pasa drogowego na cele niezwiązane z budową, przebudową, remontem, utrzymaniem i ochroną dróg, dotyczące:

- prowadzenia robót w pasie drogowym;
- umieszczania w pasie drogowym urządzeń infrastruktury technicznej niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- umieszczania w pasie drogowym obiektów budowlanych niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego oraz reklam;
- zajęcia pasa drogowego na prawach wyłączności w celach innych niż wyżej wymienione.

**20.07.2011**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o zmianie ustawy o odpadach (Dz.U. Nr 138, poz. 809)**

Ustawa wprowadza zmiany w zakresie sankcji związanych z obowiązkiem prowadzenia ewidencji odpadów oraz sporządzania zbiorczego zestawienia danych o rodzajach i ilości odpadów, o sposobach gospodarowania nimi i instalacjach, a także urządzeniach służących do odzysku i unieszkodliwiania odpadów.

**22.07.2011**

weszła w życie

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz.U. Nr 140, poz. 824)**

Rozporządzenie określa wymagania w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem. Wyniki pomiarów powinny być ewidencjonowane w formie drukowanych zestawień tabelarycznych, opisów, map sytuacyjnych i szkiców zapisanych także na nośnikach cyfrowych. Rozporządzenie wskazuje przypadki, w których wymagane są ciągłe pomiary poziomów energii w środowisku oraz okresowe pomiary poziomów substancji lub energii w środowisku.

**25.07.2011**

została

ogłoszona

**Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 152, poz. 897)**

Ustawa wprowadza nowe zasady gospodarowania odpadami komunalnymi. Obowiązki właścicieli nieruchomości w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych zostaną przejęte przez gminę. Do zadań gminy będzie należało zorganizowanie selektywnego zbierania odpadów komunalnych obejmujących, co najmniej, następujące frakcje odpadów: papieru, metalu, tworzywa sztucznego, szkła i opakowań wielomateriałowych oraz odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, w tym odpadów opakowaniowych ulegających biodegradacji. Gmina będzie odpowiedzialna za utworzenie punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych w sposób zapewniający łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców gminy, w tym wskazania miejsc, w których mogą być prowadzone zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego pochodzącego z gospodarstw domowych. Gminy zostały zobowiązane do osiągnięcia do dnia 31 grudnia 2020 r. poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących kategorii odpadów: 50% papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła oraz 70% innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych. Rada gminy określi wysokość opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Opłata będzie uwzględniała m.in. koszty odbierania, transportu, zbierania, odzysku oraz unieszkodliwiania odpadów. Wójt, burmistrz lub prezydent miasta obowiązany będzie wybrać, w drodze przetargu, podmiot odpowiedzialny za odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości albo odbieranie i zagospodarowanie tych odpadów. Działalność gospodarcza polegająca na odbiorze odpadów komunalnych z nieruchomości będzie działalnością regulowaną w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej. Ustawa w zasadniczej części wejdzie w życie 1 stycznia 2012 r.

SIERPIEŃ

**8.08.2011**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. o zmianie ustawy o Państwowej Inspekcji Pracy oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 142, poz. 829)**

Ustawa uchyla art. 56 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, który nakładał na inwestora, w stosunku do którego nałożono obowiązek uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu budowlanego, obowiązek zawiadomienia Państwowej Inspekcji Pracy o zakończeniu budowy obiektu budowlanego i zamiarze przystąpienia do jego użytkowania.

weszła w życie

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 czerwca 2011 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 144, poz. 859)**

Rozporządzenie ma zastosowanie przy projektowaniu, budowie oraz przebudowie obiektów budowlanych metra i urządzeń budowlanych związanych z metrem. Przepisy rozporządzenia określają m.in.: poszczególne rodzaje obiektów budowlanych i urządzeń technicznych, jakie są budowane i użytkowane w metrze, warunki usytuowania metra względem istniejącej i projektowanej zabudowy, ogólne wymagania techniczne dla obiektów metra, wymagania w zakresie stacji i tuneli metra, wymagania dotyczące nawierzchni i ukształtowania toru metra oraz wymagania dla budowli i urządzeń infrastruktury technicznej metra. Ponadto w załącznikach do rozporządzenia określono wymagania w zakresie: zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych metra, ograniczenia wpływu drgań, zapewnienia ochrony obiektów budowlanych metra przed oddziaływaniem prądów błądzących.

**10.08.2011**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 26 maja 2011 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 153, poz. 901)**

Ustawa stanowi wykonanie wyroku Trybunału Konstytucyjnego z dnia 9 lutego 2010 r., sygn. akt P 58/08, stwierdzającego niezgodność z konstytucją art. 37 ust. 1 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Zgodnie z nowelizacją, w przypadku gdy miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego został uchwalony dla obszaru wcześniej objętego planem sprzed dnia 1 stycznia 1995 r., miernikiem wzrostu wartości zbywanej nieruchomości będzie różnica między wartością uwzględniającą nowy plan a przeznaczeniem tej nieruchomości w planie, który utracił moc, chyba że przyjęcie kryterium faktycznego wykorzystania danej nieruchomości przed uchwaleniem nowego planu okazałoby się korzystniejsze dla właściciela.

## Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji

### Wszystko, co chcielibyśmy wiedzieć, ale boimy się zapytać – cz. I

**Normy projektowania i normy obciążeń powinny być tak opracowane, aby zwymiarowane na ich podstawie elementy konstrukcyjne lub konstrukcje miały zapewniony odpowiednio wysoki poziom niezawodności.**

Jak wiadomo, w 2010 r. Polskie Normy projektowania i obciążeń zostały zastąpione Eurokodami Konstrukcyjnymi, wspólnymi dla całej Unii Europejskiej. Prawidłowa interpretacja Eurokodów oraz prawidłowe opracowanie ich załączników krajowych dostosowujących je do polskich warunków jest zadaniem naszym – projektantów, a zatem to na nas spoczęła odpowiedzialność za bezpieczeństwo projektowanych konstrukcji.

Według teorii niezawodności możliwe są dwa podejścia do projektowania:

- tradycyjne, czyli zgromadzone przez lata doświadczenie i intuicja inżynierska;
  - probabilistyczne, wykorzystujące statystyczną analizę wyników badań.
- Oba podejścia powinny się wzajemnie uzupełniać i żadnego z nich nie należy lekceważyć.

Niestety, Eurokody zostały sformułowane w sposób tak odmienny od norm dotychczas u nas stosowanych, że odwoływanie się do tradycji jest praktycznie niemożliwe. Jedyne, co nam pozostaje, to podejście probabilistyczne.

Zgodnie z nim normy projektowania i normy obciążeń powinny być tak opracowane, aby zwymiarowane na ich podstawie elementy konstrukcyjne lub konstrukcje miały zapewniony odpowiednio wysoki poziom niezawodności, tzn. aby ryzyko przekroczenia stanu granicznego nośności – tzw. awaria – było odpowiednio niskie.

Aby ten cel osiągnąć, należy rozstrzygnąć następujące kwestie:

- 1) co przyjąć jako miarę ryzyka awarii albo inaczej – jako miarę niezawodności?

- 2) jaki poziom tego ryzyka przyjąć za dopuszczalny albo inaczej – jaki poziom niezawodności przyjąć za docelowy?

- 3) jakimi metodami osiągnąć ten docelowy poziom niezawodności:

- a) jaki format wzorów projektowych przyjąć w normach?

- b) według jakich zasad przyjmować wartości nominalne (obciążeń, własności materiałów itp.)?

- c) w jaki sposób dopasowywać do nich częściowe współczynniki bezpieczeństwa?

- d) w jaki sposób zredukować liczbę tych współczynników do niezbędnego minimum?

- e) jak sprawdzić, czy poziom niezawodności elementów konstrukcyjnych lub konstrukcji, zwymiarowanych na podstawie przyjętych wartości nominalnych i częściowych współczynników bezpieczeństwa, jest dostatecznie bliski poziomowi docelowemu?

Precyzyjne rozstrzygnięcie tych kwestii stanowi podstawę prawidłowej interpretacji Eurokodów 1–9 oraz prawidłowego opracowywania ich załączników krajowych, co jest niezbędne do bezpiecznego projektowania.

Zadanie to powinien spełniać Eurokod – *Podstawy projektowania konstrukcji* [1, 2]. Niestety, nie spełnia go.

#### Miara ryzyka awarii i miara niezawodności

Najbardziej obiektywną miarą ryzyka awarii jest jej prawdopodobieństwo  $P_f$ . W rezultacie, jako miarę niezawodności, przyjmuje się tzw. wskaźnik niezawodności Hasofer-Linda  $\beta$ , który jest

tym większy, im to prawdopodobieństwo jest mniejsze:

$$P_f = \Phi(-\beta) \quad (1)$$

gdzie  $\Phi$  jest dystrybucją rozkładu normalnego standaryzowanego (rozkładu Gaussa).

W większości przypadków awarię można przedstawić jako zdarzenie losowe, określone nierównościami

$$R < Q \quad (2)$$

gdzie  $R$  i  $Q$  są zmiennymi losowymi oznaczającymi odpowiednio nośność elementu konstrukcyjnego lub konstrukcji oraz efekt obciążeń działających na konstrukcję<sup>1</sup>.

Odpowiada jej wzór projektowy w normie

$$R_d \geq Q_d \quad (3)$$

gdzie  $R_d$  i  $Q_d$  oznaczają wartości obliczeniowe nośności  $R$  i efektu obciążeń  $Q$ .

Możliwe są dwa podejścia do projektowania z uwagi na ryzyko awarii:

- 1) projektowanie na zadane prawdopodobieństwo awarii  $P_f$ ,
- 2) projektowanie na zadane prawdopodobieństwo przekroczenia wartości dopuszczalnych.

Pierwsze podejście polega na takim doborze wartości obliczeniowych  $R_d$  i  $Q_d$ , aby niespełnienie warunku normowego (3) oznaczało zajście zdarzenia losowego (2), czyli awarię, z założonym, odpowiednio małym, prawdopodobieństwem  $P_f$ , które z kolei odpowiada założonemu, odpowiednio wysokiemu,

<sup>1</sup> Dla przejrzystości rozważań przyjęłam oznaczenia stosowane powszechnie w literaturze dotyczącej niezawodności konstrukcji, z którymi oznaczenia przyjęte w Eurokodzie – *Podstawy projektowania konstrukcji*, niestety, nie pokrywają się.



wskaźnikowi niezawodności  $\beta$ , określonemu zależnością (1) [4 i 6].

Drugie podejście polega na takim doborze wartości obliczeniowych  $R_d$  i  $Q_d$ , aby z założonym, odpowiednio małym, prawdopodobieństwem zachodziły nierówności  $R < R_d$  oraz  $Q_d < Q$ , dzięki czemu prawdopodobieństwo  $P_f$  zajścia nierówności (2), czyli awarii, także byłoby małe, chociaż jego wartość pozostawałaby nieznana [5].

Ponieważ wartości obliczeniowe  $R_d$  i  $Q_d$  ustalane są w normach projektowania i normach obciążeń, dlatego przed przystąpieniem do opracowania tych norm konieczne jest dokonanie wyboru jednej z tych dwóch metodologii projektowania. Ta druga metodologia ma obecnie znaczenie historyczne, powszechnie stosuje się pierwszą, zwaną też „projektowaniem na docelowy wskaźnik niezawodności”.

Niestety, w Eurokodzie – *Podstawy projektowania konstrukcji* takiego wyboru nie dokonano. W rozdziale 2 pt. „Wymagania” wprowadzono takie pojęcia, jak „należyty poziom niezawodności” (s. 18), czy „zarządzanie niezawodnością” (s. 19), jednak nie wyjaśniono ich znaczenia. Załącznik B (informacyjny) „Zarządzanie niezawodnością obiektów budowlanych” oraz Załącznik C (informacyjny) „Podstawy współczynników częściowych i analizy niezawodności” pozwalają zaledwie się domyślać, że w Eurokodzie za miarę niezawodności przyjęto wskaźnik  $\beta$  w rozumieniu określonym wzorami (1) i (2). Ale skoro tak, to dlaczego jego definicję podano dopiero na 50. stronie 68-stronicowego dokumentu?

### Docelowy poziom niezawodności

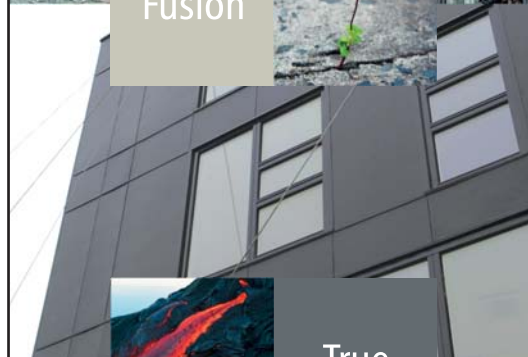
Ustalenie docelowego poziomu niezawodności, czyli docelowego wskaźnika  $\beta$ , dla nowo opracowywanych norm ciągle jest przedmiotem badań. Jest to bowiem wartość, którą można przyjąć jedynie w sposób subiektywny (arbitralny), biorąc pod uwagę z jednej strony bezpieczeństwo projektowanej konstrukcji, z drugiej zaś – cenę, jaką za to bezpieczeństwo trzeba zapłacić.

Dopóki projektanci i ekonomiści nie zaproponują w tej kwestii kompromisu, nie pozostaje nic innego, jak polegać na doświadczeniu i intuicji inżynierów projektantów i wykonawców. Należy mianowicie dokonać subiektywnej (arbitralnej) oceny jakości projektów opracowanych zgodnie ze starymi normami – czy są one dostatecznie bezpieczne, ale nieprzeprojektowane, oraz określić wartość wskaźnika  $\beta$  dla tych projektów, które zostały ocenione pozytywnie, a następnie wartość tę przyjąć jako docelową w nowych normach. W ten właśnie sposób została przeprowadzona aktualizacja amerykańskiej normy projektowania konstrukcji żelbetonowych *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-05) and Commentary (ACI 318R-05)* [3, 4, 7–11]. Przyjmując docelową wartość wskaźnika  $\beta$  dla danego elementu konstrukcyjnego, należy wziąć pod uwagę jego znaczenie dla bezpieczeństwa całej konstrukcji. Konstrukcja jest bowiem układem wielu współpracujących ze sobą elementów, stąd poziom jej niezawodności zależy nie tylko od poziomu niezawodności każdego z nich, ale także od sposobu, w jaki ze sobą współpracują – czy stanowią układ szeregowy, czy równoległy – od ich liczby, a także od stopnia ich wzajemnego skorelowania. Innymi słowy – na inny wskaźnik  $\beta$  należy projektować płytę stropową, a na inny żebra, na których wsparta jest ta płyta, na jeszcze inny podciąg, na którym wsparte są te żebra, i na inny słup, na którym wsparty jest ten podciąg itp.

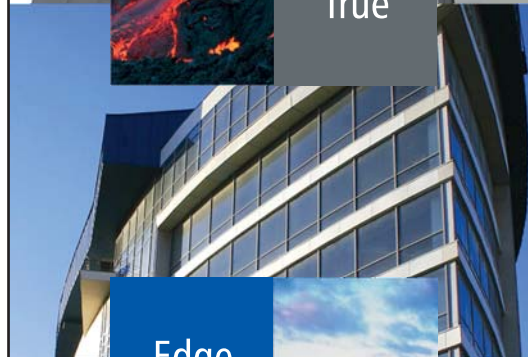
Ponadto elementowi konstrukcyjnemu, a tym bardziej całej konstrukcji, nie można narzucić dowolnie dużej wartości wskaźnika  $\beta$ . Maksymalne  $\beta$ , jakie można nadać elementowi przy danym obciążeniu, zależy od wskaźnika zmienności jego nośności  $R$  i jest ono tym mniejsze, im ten wskaźnik jest większy. W rezultacie element drewniany nigdy nie będzie tak niezawodny jak betonowy, betonowy – jak żelbetonowy, żelbetonowy – jak stalowy itp. Aby zmniejszyć wskaźnik zmienności



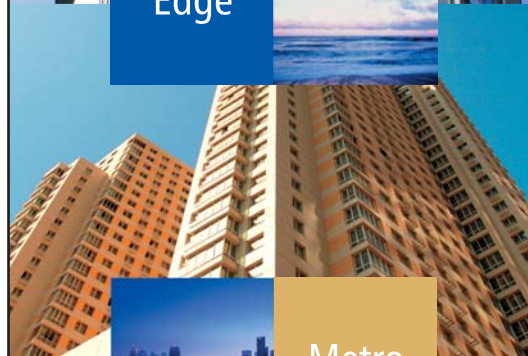
Fusion



True



Edge



Metro



nośności elementu, nie zmieniając materiału, z którego będzie wykonany, można jeden element zastąpić układem równoległym kilku elementów. Typowym tego przykładem są połączenia śrubowe w węzłach kratownic, w których pojedynczą śrubę zastępuje się układem kilku śrub.

Bezpieczeństwo projektowanej konstrukcji można jednak zwiększyć nie tylko przez zwiększenie docelowego wskaźnika  $\beta$ , ale także przez przyjęcie wyjątkowo niekorzystnego sposobu jej obciążenia. Typowym tego przykładem jest zaprojektowanie mostu drogowego przeznaczonego dla ruchu samochodów i pieszych przy założeniu, że będzie on obciążony kolumną czołgów.

W Eurokodzie – *Podstawy projektowania konstrukcji* nie uwzględniono ww. zagadnień. W Załączniku B (informacyjnym) „Zarządzanie niezawodnością obiektów budowlanych” wprowadzono pojęcie „klasy konsekwencji”, służących klasyfikowaniu konstrukcji z punktu widzenia konsekwencji ich zniszczenia (tablica B1), oraz pojęcie „klasy niezawodności”, służących klasyfikowaniu konstrukcji ze względu na docelowy wskaźnik  $\beta$ , a następnie uzależniono te klasy od siebie (tablica B2). Innymi słowy – nie uzależniono docelowego  $\beta$  dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych od materiału, z którego będą wykonane, ani od ich znaczenia dla bezpieczeństwa całej konstrukcji, lecz od znaczenia tej konstrukcji, nie podając przy tym żadnych wyników badań ani innych merytorycznych przesłanek, które by te wartości uzasadniały.

## Projektowanie na docelowy wskaźnik niezawodności

Możliwe są dwa formaty wzorów projektowych w normach projektowania i normach obciążeń

$$R_d = \phi R_n (A_{1n} B_{1n} C_{1n}, A_{2n} B_{2n} C_{2n} \dots) \quad (4a)$$

$$Q_d = \gamma_1 Q_{1n} (q_{1n}) + \gamma_2 Q_{2n} (q_{2n}) + \dots \quad (4b)$$

oraz

$$R_d = R_d (\phi_1 A_{1n} B_{1n} C_{1n}, \phi_2 A_{2n} B_{2n} C_{2n} \dots) \quad (5a)$$

$$Q_d = Q_d (\gamma_1 q_{1n}, \gamma_2 q_{2n} \dots) \quad (5b)$$

Pierwszy format, postaci (4a) i (4b), należy rozumieć następująco: na podstawie wartości nominalnych (tj. określonych normą) własności wytrzymałościowych materiałów  $A_{1n}, A_{2n}, \dots$ , charakterystyk geometrycznych przekrojów  $B_{1n}, B_{2n}, \dots$ , parametrów modeli  $C_{1n}, C_{2n}, \dots$  itd. oblicza się tzw. nośność nominalną elementu konstrukcyjnego lub konstrukcji  $R_n$ , a następnie, mnożąc ją przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa  $\phi$ , zmniejszający,  $\phi < 1$ , otrzymuje się tzw. nośność obliczeniową  $R_d$ . Analogicznie na podstawie wartości nominalnych (tj. określonych normą) poszczególnych składników obciążeń  $q_{1n}, q_{2n}, \dots$  oblicza się tzw. nominalne efekty obciążeń  $Q_{1n}, Q_{2n}, \dots$ , a następnie, mnożąc je przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa  $\gamma_1, \gamma_2, \dots$ , zwiększające,  $\gamma_1 > 1, \gamma_2 > 1, \dots$ , i sumując, otrzymuje się tzw. obliczeniowy efekt obciążenia całkowitego  $Q_d$ . Przy wymiarowaniu porównuje się go z nośnością obliczeniową  $R_d$  zgodnie z (3).

Drugi format, postaci (5a) i (5b), należy rozumieć następująco: wartości nominalne własności wytrzymałościowych materiałów  $A_{1n}, A_{2n}, \dots$  mnoży się przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa  $\phi_1, \phi_2, \dots$ , zmniejszające,  $\phi_1 < 1, \phi_2 < 1, \dots$ , otrzymując ich wartości obliczeniowe, a następnie na ich podstawie oraz na podstawie nominalnych charakterystyk geometrycznych przekrojów  $B_{1n}, B_{2n}, \dots$ , parametrów modeli  $C_{1n}, C_{2n}, \dots$  itd. oblicza się tzw. nośność obliczeniową  $R_d$ . Analogicznie wartości nominalne poszczególnych składników obciążeń  $q_{1n}, q_{2n}, \dots$  mnoży się przez współczynniki bezpieczeństwa  $\gamma_1, \gamma_2, \dots$ , zwiększające,  $\gamma_1 > 1, \gamma_2 > 1, \dots$ , otrzymując ich wartości obliczeniowe, a następnie na ich podstawie oblicza

się tzw. obliczeniowy efekt obciążenia całkowitego  $Q_d$ . Przy wymiarowaniu porównuje się go z nośnością obliczeniową  $R_d$  zgodnie z (3).

Pierwszy format stosowany jest m.in. w normach amerykańskich i kanadyjskich, natomiast drugi stosowany jest m.in. w Polskich Normach.

W obu formatach zasady przyjmowania wartości nominalnych są podobne: są to kwantyle lub wartości średnie odpowiednich zmiennych losowych.

Zasadnicza różnica pomiędzy tymi formatami polega na umiejscowieniu częściowych współczynników bezpieczeństwa we wzorach projektowych. Różnica ta decyduje nie tylko o kolejności, w jakiej użytkownik normy – projektant – uwzględnia je przy wymiarowaniu, ale także o wyborze procedur, za pomocą których współczynniki te są wyznaczone podczas tworzenia lub aktualizacji norm projektowania i norm obciążeń, tzw. kalibracji.

W obu formatach cel kalibracji jest ten sam: wartości tych współczynników należy tak dopasować do przyjętego formatu wzorów projektowych i wartości nominalnych, aby zaprojektowane na ich podstawie elementy konstrukcyjne lub konstrukcja miały zapewniony docelowy wskaźnik niezawodności  $\beta$ . Jednak inne procedury kalibracji mogą znaleźć zastosowanie w przypadku pierwszego formatu, a inne w przypadku drugiego.

Po przeprowadzeniu kalibracji okazuje się, że dla każdego przypadku obliczeniowego, tj. dla każdego elementu konstrukcyjnego i każdego stanu granicznego, a nawet dla każdej proporcji poszczególnych składników obciążeń, należałoby przyjąć inne wartości współczynników w normach. Korzystanie z takich norm byłoby praktycznie niemożliwe, dlatego konieczne jest zredukowanie liczby współczynników do niezbędnego minimum. W rezultacie w większości przypadków obliczeniowych ostateczna wartość wskaźnika niezawodności  $\beta$  projektowanego elementu konstrukcyjnego lub konstrukcji

nie będzie równa wartości docelowej, chociaż będzie jej bliska.

Ostatnim etapem tworzenia lub aktualizacji normy jest rozwiązanie zagadnienia odwrotnego do kalibracji, czyli oceny elementów konstrukcyjnych lub konstrukcji, zaprojektowanych na podstawie przyjętych wartości nominalnych i współczynników bezpieczeństwa, pod względem poziomu ich niezawodności. Polega to na oszacowaniu prawdopodobieństwa ich awarii lub obliczeniu ich wskaźnika niezawodności  $\beta$ , zgodnie z (1) i (2). W tym celu, w zależności od przyjętego formatu wzorów projektowych (4a) i (4b) lub (5a) i (5b), należy zastosować odpowiednią metodę obliczeniową: albo jedną z metod analitycznych, albo symulację Monte-Carlo. W Eurokodzie – Podstawy projektowania konstrukcji brakuje spójnej metodologii kalibracji.

Wzory projektowe, które podano w rozdziale 6 „Sprawdzanie metodą współczynników częściowych”, mają postać zbliżoną do formatu drugiego, tj. (5a) i (5b). Nie podano – niestety – procedury kalibracji odpowiedniej dla tego formatu.

Co prawda w Załączniku C (informacyjny) „Podstawy współczynników częściowych i analizy niezawodności” podano procedurę rozwiązywania zagadnienia odwrotnego do kalibracji, tj.

obliczenia prawdopodobieństwa awarii, zgodnie z (1) i (2), jednak zastosowanie jej polegałoby na wyznaczeniu współczynników bezpieczeństwa metodą prób i błędów, a więc najbardziej pracochłonnej z metod. Ponadto aby ją zastosować, należałoby uprzednio ustalić rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych R i Q, tj. typy tych rozkładów i ich parametry, na podstawie rozkładów prawdopodobieństw własności wytrzymałościowych materiałów, charakterystyk geometrycznych przekrojów, obciążeń itp. Jednak, jak tego dokonać – w Eurokodzie nie podano.

Zagadnienie redukcji liczby częściowych współczynników bezpieczeństwa w normach pominięto w Eurokodzie. W Załączniku D (informacyjny) „Projektowanie wspomaganie badaniami” podano różne metody analizy statystycznej wyników badań w celu wyznaczenia wartości nominalnych występujących we wzorach projektowych. Niestety, pominięto metodę wykorzystującą tzw. arkusze probabilistyczne (zwane też siatkami prawdopodobieństwa) – najbardziej efektywną spośród wszystkich metod w zagadnieniach dotyczących niezawodności [6].

Pominięto też całkowicie metody symulacyjne Monte Carlo, które – mimo że bardziej pracochłonne od

metod analitycznych – są uniwersalne, a w niektórych przypadkach niezastąpione [4 i 6].

dr inż. **Ewa Szeliga**  
Wydział Inżynierii Lądowej  
Politechniki Warszawskiej

### Literatura

1. PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji, 2004.
2. EN 1990:2002 Eurocode – Basis of structural design, 2002.
3. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-05) and Commentary (ACI 318R-05), An ACI Standard.
4. B. Ellingwood, T.V. Galambos, J.G. MacGregor, C.A. Cornell, *Development of Probability Based Load Criterion for American National Standard A58*, NBS Special Report 577, US Department of Commerce, National Bureau of Standards, 1980.
5. J. Murzewski, *Niezawodność konstrukcji inżynierskich*, Arkady, Warszawa 1989.
6. A.S. Nowak and K.R. Collins, *Reliability of Structures*, McGraw-Hill, New York 2000.
7. A.S. Nowak, E.K. Szeliga and M.M. Szeszen, *Statistical Models for Resistance of Concrete Components*, Proceedings of the 12th WG 7.5 Working Conference on Reliability and Optimization of Structural Systems, Aalborg, Denmark 2005, pp. 171–178.

## krótko

### System Combisafe

Produkty Combisafe służą do tworzenia pełnych systemów zabezpieczeń krawędziowych na placach budowy. Założeniem przy projektowaniu poszczególnych elementów było nie tylko zapewnienie jak największego bezpieczeństwa pracowników, ale także ergonomia i wygoda w konstrukcji oraz transporcie systemu. System wytrzymuje nacisk do 500 kg, amortyzuje drgania, a lity pas u dołu zapobiega wypadaniu drobnych elementów. Schody Combisafe o właściwościach antypoślizgowych można ustawić pod kątem 25–50° i mocować do płyt, rusztowań, elementów szalunków lub konstrukcji stalowych. Cały system spełnia europejską normę EN 12811.





# Wycofanie normy dotyczącej zsyków na śmieci a zrównoważony rozwój

Normy to jedno z ważnych źródeł wiedzy technicznej w budownictwie. Źródło to jednak od 2002 r. funkcjonuje w nowych ramach prawnych. Norma sama z siebie, po ustanowieniu w PKN, nie jest obowiązująca. Jej obowiązywanie sankcjonuje powołanie przez akt wyższego rzędu jako wskazanie źródła wiedzy technicznej, jakiej należy użyć do wypełnienia zaleceń przepisów budowlanych. Funkcjonowanie norm w Warunkach technicznych, a szczególnie norm wycofanych, skłania do zapytania, czy nowelizacja Polskiej Normy własnej nie może służyć szerszemu dobru i wpisywać się w działania na rzecz zrównoważonego rozwoju. Normy dla oceny aktualności poddawane są systematycznej ocenie zwanej przeglądem. Ewaluacja odbywa się co roku, a w danym roku dotyczy norm, które mają więcej niż 5, 10 lub 15 lat. Dla dużej grupy norm, które zostały zatwierdzone po 1994 r., postanowienie o wycofaniu jest jednoznaczne i wynika z zasad funkcjonowania systemu normalizacji w Polsce.

W świetle prawa wycofanie normy w PKN nie oznacza, że nie jest obowiązująca do wypełnienia obowiązków Prawa budowlanego. Natomiast w zakresie wycofywanych norm własnych, używanych tylko przez instytucję państwa do definiowania właściwości krytycznych budynków, można zapytać, czy normy takie nie mogłyby służyć wsparciu przy wywiązywaniu się z nowych zadań, jakie powstają dla kraju członka zjednoczonej Europy. Przykład jest konkretny, a mianowicie przegląd norm w KT 232 ds. Zasad Sporządzania Dokumentacji Projektowej w Budownictwie, gdzie w grupie norm poddanych przeglądowi zna-

lazła się **norma dotycząca zsyków w budynkach wielorodzinnych. Norma PN-B-94340:1991 Zsyk na odpady jest normą własną powołaną w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w paragrafie 131.** Moje stanowisko, jako reprezentanta członka KT 232, jest jednoznaczne. Norma jest nieaktualna, do wycofania i nie wpisuje się w nowe zasady, szczególnie w zrównoważony rozwój. Zdaniem innych członków KT nie należy jej wycofywać, ponieważ jest powołana w Warunkach technicznych.

Głos za wycofaniem normy wynika przede wszystkim z faktu, iż uważam, że normy powinny również wspierać proces wdrażania zrównoważonego rozwoju na różnych etapach cyklu życia produktu, jakim jest budynek. Uważam, że **zsyk na śmieci mógłby zamienić się w wydajne narzędzie segregacji odpadów**, użyteczne dla mieszkańców oraz gmin mających obowiązki związane z obsługą odpadów komunalnych. Segregacja odpadów i odzysk to jedno z zadań, jakie powinna realizować instytucja państwa polskiego w zakresie wdrażania dyrektywy 94/62/EEC dotyczącej wszelkich opakowań oraz odpadów opakowaniowych. Realizacja zsyków na śmieci jako systemu segregacji odpadów w nowej formie może być drobnym działaniem w skali kraju. Uważam jednak, że wiele z tych działań, które składają się na zmniejszenie zużycia zasobów oraz zwiększenie obiegu wtórnego surowców w różnych miejscach, da w skali kraju efekt wart zainteresowania, wpływający na wynik

końcowy całego systemu obrotu wtórnego przetworzonymi surowcami.

Państwo polskie będzie zgodnie z dyrektywami systematycznie wprowadzać wiele zasad zarządzania środowiskowego dotyczących produktów, w tym produktów budowlanych (środowisko zbudowane jako całość oraz komponenty, czyli budynki i obiekty dla konkretnych użytkowników). Już widać efekty działania w tym zakresie – kampania związana z eliminacją folii, używanych np. do transportu wyrobów budowlanych, która jest odpadem opakowaniowym. A zatem – moim zdaniem – z punktu widzenia obywatela instytucja państwa polskiego, wprowadzając nowelizację powyższej normy, może **przyczynić się do podniesienia efektywności fazy użytkowania wielorodzinnych budynków mieszkalnych** (efektywność w rozumieniu Draft International Standard ISO/DIS 14045 Environmental management – Eco-efficiency assessment of product systems – Principles, requirements and guidelines). Jest to część efektywności, inna niż powszechnie promowane obniżenie zużycia surowców energetycznych, a bardziej – moim zdaniem – związana z wdrożeniem np. zasad z Karty Lipskiej dotyczących potrzeby podnoszenia jakości życia w miastach, pod którą podpisał się również reprezentant władzy – polski premier.

*mgr inż. Jacek Danielewski*  
reprezentant członka  
Komitetów Technicznych PKN: 232, 270 i 307



[www.inzynierbudownictwa.pl/forum](http://www.inzynierbudownictwa.pl/forum)



# Miedziane rury. Wymieniaj je regularnie... co 650 lat!

Jeśli kochasz swój dom, wybierz rury z miedzi. Miedź nie niszczy z biegiem czasu, a dzięki odporności na ciepło, zimno i ciśnienie to trwała i korzystna inwestycja na wiele lat. Wybierz styl życia dla siebie i przyszłych pokoleń.  
**Dlatego:**

[www.miec-miedz.pl](http://www.miec-miedz.pl)



## NAJNOWSZE POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (UZUPEŁNIENIE – CZERWIEC)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
	PN-EN 15241:2011 Wentylacja budynków – Metody obliczania strat energii w budynkach spowodowanych wentylacją i infiltracją powietrza	PN-EN 15241:2007 (oryg.)	2011-06-21	279

\* Numer komitetu technicznego.

## NORMY EUROPEJSKIE I POPRAWKI Z ZAKRESU BUDOWNICTWA UZNANE (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKIE NORMY (OPUBLIKOWANE W OKRESIE: OD 28 CZERWCA DO 5 SIERPANIA 2011 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT*
1	PN-EN 1627:2011 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje – Odporność na włamanie – Wymagania i klasyfikacja (oryg.)	PN-ENV 1627:2006 (oryg.)	2011-07-21	169
2	PN-EN 1628:2011 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje – Odporność na włamanie – Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie statyczne (oryg.)	PN-ENV 1628:2006 (oryg.)	2011-07-21	169
3	PN-EN 1629:2011 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje – Odporność na włamanie – Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie dynamiczne (oryg.)	PN-ENV 1629:2006 (oryg.)	2011-07-21	169
4	PN-EN 1630:2011 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje – Odporność na włamanie – Metoda badania dla określenia odporności na próby włamania ręcznego (oryg.)	PN-ENV 1630:2006 (oryg.)	2011-07-21	169
5	PN-EN 13420:2011 Okna – Zachowanie się pomiędzy różnymi klimatami – Metoda badania (oryg.)	PN-ENV 13420:2006 (oryg.)	2011-06-28	169
6	PN-EN 12101-7:2011 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 7: Odcinki przewodów wentylacji pożarowej (oryg.)	–	2011-07-20	180
7	PN-EN 12101-8:2011 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 8: Kłapy odcinające w systemach wentylacji pożarowej (oryg.)	–	2011-07-20	180
8	PN-EN ISO 11925-2:2010/AC:2011 Badania reakcji na ogień – Zapalność wyrobów poddawanych bezpośredniemu działaniu płomienia – Część 2: Badania przy działaniu pojedynczego płomienia (oryg.)	–	2011-06-24	180
9	PN-EN 12859:2011 Płyty gipsowe – Definicje, wymagania i metody badań (oryg.)	PN-EN 12859:2008 (oryg.)	2011-07-21	194
10	PN-EN 15037-2+A1:2011 Prefabrykaty z betonu – Belkowo-pustakowe systemy stropowe – Część 2: Pustaki betonowe (oryg.)	PN-EN 15037-2:2009 (oryg.)	2011-07-20	195
11	PN-EN 15037-3+A1:2011 Prefabrykaty z betonu – Belkowo-pustakowe systemy stropowe – Część 3: Pustaki ceramiczne (oryg.)	PN-EN 15037-3:2009 (oryg.)	2011-07-20	195
12	PN-EN 413-1:2011 Cement murarski – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności (oryg.)	PN-EN 413-1:2005	2011-07-29	196
13	PN-EN 410:2011 Szkło w budownictwie – Określenie świetlnych i słonecznych właściwości oszklenia (oryg.)	PN-EN 410:2001 PN-EN 410:2001/Ap1:2003 PN-EN 410:2001/Ap2:2003	2011-07-20	198
14	PN-EN 673:2011 Szkło w budownictwie – Określenie współczynnika przenikania ciepła (wartość U) – Metoda obliczeniowa (oryg.)	PN-EN 673:1999 PN-EN 673:1999/A1:2002 PN-EN 673:1999/A2:2003 PN-EN 673:1999/Ap1:2003	2011-07-20	198
15	PN-EN 12758:2011 Szkło w budownictwie – Oszklenie i izolacyjność od dźwięków powietrznych – Opisy wyrobu oraz określenie właściwości (oryg.)	PN-EN 12758:2005	2011-06-28	198
16	PN-EN 1794-1:2011 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Wymagania pozaakustyczne – Część 1: Właściwości mechaniczne i stateczność (oryg.)	PN-EN 1794-1:2005	2011-06-28	212



Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT*
17	PN-EN 1794-2:2011 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Wymagania pozaakustyczne – Część 2: Ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne (oryg.)	PN-EN 1794-2:2005	2011-06-28	212
18	PN-EN ISO 8394-2:2011/AC:2011 Konstrukcje budowlane – Wyroby do uszczelniania – Część 2: Określanie wytłaczalności kitów przy pomocy znormalizowanego urządzenia badawczego	–	2011-07-29	214
19	PN-EN 15812:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami – Określanie właściwości pokrywania rys (oryg.)	–	2011-07-21	214
20	PN-EN 15813:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami – Określanie giętkości w niskiej temperaturze (oryg.)	–	2011-07-21	214
21	PN-EN 15815:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami – Określanie odporności na ściskanie (oryg.)	–	2011-07-21	214
22	PN-EN 15816:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami – Określanie odporności na deszcz (oryg.)	–	2011-07-21	214
23	PN-EN 15817:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami – Określanie odporności na wodę (oryg.)	–	2011-07-21	214
24	PN-EN 15818:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami – Określanie stabilności wymiarów w podwyższonej temperaturze (oryg.)	–	2011-07-21	214
25	PN-EN 15819:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami – Redukcja grubości powłoki po całkowitym wysuszeniu (oryg.)	–	2011-07-21	214
26	PN-EN 15820:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami – Określanie wodoszczelności (oryg.)	–	2011-07-21	214
27	PN-EN 15976:2011 Elastyczne wyroby wodochronne – Określanie emisyjności (oryg.)	–	2011-07-21	214
28	PN-EN 131-1+A1:2011 Drabiny – Część 1: Terminologia, rodzaje, wymiary funkcjonalne (oryg.)	PN-EN 131-1:2007 (oryg.)	2011-07-29	215
29	PN-EN 594:2011 Konstrukcje drewniane – Metody badań – Badania sztywności i nośności płyt ściennych o szkielecie drewnianym (oryg.)	PN-EN 594:2008	2011-07-29	215
30	PN-EN ISO 4172:2011 Rysunek techniczny – Rysunki budowlane – Rysunki do montażu konstrukcji prefabrykowanych (oryg.)	PN-ISO 4172:1994 PN-ISO 4172:1994/Ap1:1999	2011-08-05	232
31	PN-EN ISO 7437:2011 Rysunek techniczny – Rysunki budowlane – Ogólne zasady wykonywania rysunków roboczych prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych (oryg.)	PN-ISO 7437:1994 PN-ISO 7437:1994/Ap1:1999	2011-08-05	232
32	PN-EN ISO 7518:2011 Rysunek techniczny – Rysunki budowlane – Uprozczone przedstawianie rozbiórki i przebudowy (oryg.)	PN-ISO 7518:1998 PN-ISO 7518:1998/Ap1:1999	2011-08-05	232
33	PN-EN ISO 8560:2011 Rysunek techniczny – Rysunki budowlane – Przedstawianie modularnych wymiarów, linii i siatek (oryg.)	PN-ISO 8560:1994 PN-ISO 8560:1994/Ap1:1999	2011-08-05	232
34	PN-EN ISO 9431:2011 Rysunek budowlany – Części arkusza rysunkowego przeznaczone na rysunek, tekst i tabliczkę tytułową (oryg.)	PN-ISO 9431:1994 PN-ISO 9431:1994/Ap1:1999	2011-08-05	232
35	PN-EN 771-1:2011 Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 1: Elementy murowe ceramiczne (oryg.)	PN-EN 771-1:2006	2011-07-21	233
36	PN-EN 771-2:2011 Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 2: Elementy murowe silikatowe (oryg.)	PN-EN 771-2:2006	2011-07-21	233
37	PN-EN 771-3:2011 Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)	PN-EN 771-3:2005 PN-EN 771-3:2005/A1:2006	2011-07-21	233
38	PN-EN 771-4:2011 Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego (oryg.)	PN-EN 771-4:2004 PN-EN 771-4:2004/A1:2006	2011-07-21	233

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT*
39	PN-EN 771-5:2011 Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 5: Elementy murowe z kamienia sztucznego (oryg.)	PN-EN 771-5:2005 PN-EN 771-5:2005/A1:2006	2011-07-21	233
40	PN-EN 771-6:2011 Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego (oryg.)	PN-EN 771-6:2007	2011-07-21	233
41	PN-EN 12326-2:2011 Łupek i inne wyroby z kamienia naturalnego do zakładkowych pokryć dachowych i okładzin ściennych – Część 2: Metody badań łupków i łupków węglowych (oryg.)	PN-EN 12326-2:2002 PN-EN 12326-2:2002/A1:2005	2011-07-29	234
42	PN-EN 29052-1:2011 Akustyka – Określanie sztywności dynamicznej – Część 1: Materiały stosowane w pływających podłogach w budynkach mieszkalnych (oryg.)	PN-ISO 9052-1:1994 PN-ISO 9052-1:1994/Ap1:1999	2011-08-05	253
43	PN-EN 29053:2011 Akustyka – Materiały do izolacji i adaptacji akustycznych – Określanie oporności przepływu powietrza (oryg.)	PN-ISO 9053:1994 PN-ISO 9053:1994/Ap1:1999	2011-08-05	253
44	PN-EN 13508-2+A1:2011 Warunki dotyczące zewnętrznych systemów kanalizacji – Część 2: System kodowania inspekcji wizualnej (oryg.)	PN-EN 13508-2:2006 PN-EN 13508-2:2006/AC:2007	2011-06-28	278
45	PN-EN 15975-1:2011 Bezpieczeństwo zaopatrzenia w wodę pitną – Przewodniki zarządzania kryzysowego i ryzyka – Część 1: Zarządzanie kryzysowe (oryg.)	–	2011-06-28	278
46	PN-EN 488:2011 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu (oryg.)	PN-EN 488:2005	2011-06-28	279

\* 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: A1; A2; A3.

## ANKIETA POWSZECHNA

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: [www.pkn.pl/index.php?pid=b8f80c2e987](http://www.pkn.pl/index.php?pid=b8f80c2e987)

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), a także w czytelnich Punktów Informacji Normalizacyjnej PKN.

Uwagi do prPN-prEN należy zgłaszać na specjalnych formularzach, których szablony, instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej PKN, w czytelnich Polskiego Komitetu Normalizacyjnego oraz w czytelnich Punktów Informacji Normalizacyjnej. Adresy ich są dostępne na stronie internetowej PKN [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl).

Ewentualne uwagi prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej na adres poczty elektronicznej Sektora Budownictwa: [sbdsekr@pkn.pl](mailto:sbdsekr@pkn.pl).

Ankieta obejmuje projekty Polskich Norm – tłumaczonych na język polski (wcześniej uznane za Polskie Normy w oryginalnej wersji językowej), w których opiniowaniu na etapie projektu Normy Europejskiej Polska nie brała udziału (**prPN-EN**), oraz projekty Norm Europejskich, które są traktowane jako projekty przyszłych Polskich Norm (**prEN = prPN-prEN**).

**Janusz Opilka**

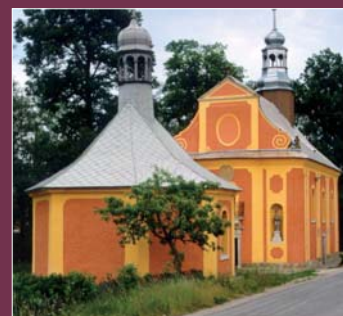
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa

## krótko

### Zabytki sakralne w Szalejowie Dolnym

Kompleks pielgrzymkowy w Szalejowie Dolnym został wzniesiony w latach 1731–34. W jego skład wchodzi dwie sąsiadujące ze sobą kaplice. Większa, św. Anny, została zbudowana już w 1525 r. i była architektonicznym przykładem późnego gotyku. W wyniku kilkukrotnych przebudowań zyskała barokowy charakter, wkomponowując się tym samym w stylistykę nowszej kaplicy pokutnej pod wezwaniem św. Marii Magdaleny. Obie kaplice poważnie ucierpiały w wyniku powodzi w 1997 r. Wrocławska firma Integer S.A. wyremontowała elewację kościoła św. Anny, przeprowadziła renowację wewnętrznych ścian i rozmaite prace blacharskie. Wykonano też konserwację zniszczonej przez wodę kamiennej posadzki i elementów kamieniarki zewnętrznej oraz wymieniono pokrycia gontowego dachu.





# Specjalistyczne produkty linii budowlanej

**Specjalistyczne rozwiązania techniczne pomocne przy wznoszeniu nowych konstrukcji żelbetowych oraz wykonywaniu prac naprawczych w obiektach użyteczności publicznej i przemysłowych, inżynierii komunikacyjnej i budowlach hydrotechnicznych a także obiektach zabytkowych.**

- 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 wzmocnienia 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)





## Zasady wyznaczania współczynników przenikania ciepła dla dachów i stropodachów z przykładami

Dachy niezależnie od rodzaju (płaskie lub strome) są jednym z istotnych elementów budynku wpływających na wielkość straty ciepła przez przenikanie.

W zależności od stosunku powierzchni dachów do łącznej powierzchni przegród zewnętrznych ograniczających kubaturę ogrzewaną budynku mogą one stanowić od 15 do 30% ogólnych strat ciepła.

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej dachów, wyrażonej współczynnikiem przenikania ciepła  $U$ , na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat ulegały stopniowym zaostrzeniom.

Według norm obowiązujących od lat 60. XX w. do roku 1982 wartość maksymalna współczynnika przenikania ciepła  $U$  (dawniej  $k$ ) dla dachów wynosiła  $0,70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , później ulegała stopniowemu zmniejszeniu (w latach 1982–1991 –  $0,45 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ ; 1991–2008 –  $0,30 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ ), by obecnie, zgodnie z rozporządzeniem ministra [8], ukształtować się na poziomie  $U_{\text{max}} = 0,25 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$  niezależnie od przeznaczenia obiektu.

### Ogólne zasady wyznaczania współczynników przenikania ciepła $U$

Obliczenia izolacyjności termicznej dachów należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 6946:2008 [4], zgodnie z którą współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U$  [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ] (nieuwzględniający liniowych mostków cieplnych spowodowanych nieciągłościami lub pocienieniem warstwy izolacji cieplnej oraz występującymi w obszarach węzłów konstrukcyjnych) przy założeniu jednowymiarowego ustalonego przepływu ciepła wyznaczać należy z poniższej zależności:

$$U = \frac{1}{R_T} \leq U_{\text{max}}$$

gdzie  $R_T$  jest całkowitym oporem cieplnym przegrody [ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ ].

W uzasadnionych przypadkach wartość współczynnika przenikania ciepła  $U$  należy skorygować, wprowadzając poprawkę z uwagi na:

- pustki powietrzne w warstwie izolacyjnej,
- łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną,
- opady na dach o odwróconym układzie warstw.

Skorygowany współczynnik przenikania ciepła  $U_c$  uzyskuje się przez dodanie do współczynnika przenikania  $U$  członu korekcyjnego  $\Delta U$

$$U_c = U + \Delta U \leq U_{\text{max}}$$

gdzie:

$U$  – współczynnik przenikania ciepła [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ],

$\Delta U$  – człon korekcyjny:

$$\Delta U = \Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$$

gdzie:

$\Delta U_g$  – poprawka z uwagi na pustki powietrzne w warstwie izolacji [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ],

$\Delta U_f$  – poprawka z uwagi na łączniki mechaniczne [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ],

$\Delta U_r$  – poprawka na stropodachy odwrócone [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ].

### Poprawka ze względu na pustki powietrzne $\Delta U_g$

Poprawki z uwagi na pustki powietrzne  $\Delta U_g$  stosuje się w odniesieniu do rzeczywistych przestrzeni powietrznych w izolacji lub między izolacją i przylegającą konstrukcją przyjmujących formę:

- szczelin między arkuszami izolacyjnymi, płytami lub matami,
- szczelin między izolacją i elementami konstrukcyjnymi w kierunku przepływu strumienia ciepła,
- wnęki w izolacji lub między izolacją i konstrukcją prostopadle do kierunku strumienia ciepła.

Poprawkę  $\Delta U_g$  należy wyznaczać z poniższej zależności:

$$\Delta U_g = \Delta U'' \left( \frac{R_L}{R_T} \right)^2$$

gdzie:

$R_L$  – opór cieplny warstwy zawierającej nieszczelności [ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ ],

$R_T$  – całkowity opór cieplny przegrody [ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ ],

$\Delta U''$  – poprawka określona według zasad podanych w tabl. 1.

Tabl. 1 | Poprawka  $\Delta U''$  ze względu na pustki powietrzne

Poziom	Opis	$\Delta U''$ [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ]
0	Brak pustek powietrznych w obrębie izolacji lub gdy występują tylko mniejsze pustki powietrzne, które nie mają istotnego znaczenia na współczynnik przenikania ciepła	0,00
1	Pustki powietrzne przechodzące od ciepłej do zimnej strony izolacji, ale niepowodujące cyrkulacji powietrza między ciepłą i zimną stroną izolacji	0,01
2	Pustki powietrzne przechodzące od ciepłej do zimnej strony izolacji, łącznie z wnękami powodującymi swobodną cyrkulację powietrza między ciepłą i zimną stroną izolacji	0,04

Przykłady rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych przegród odpowiadających poziomom wymienionym w tabl. 1 podane są w załączniku D do normy [4].

### Poprawka ze względu na łączniki mechaniczne

Poprawkę z uwagi na łączniki mechaniczne przenikające przez warstwę izolacyjną  $\Delta U_f$  należy wyznaczać z zależności:

$$\Delta U_f = n_f \chi$$

gdzie:

$n_f$  – liczba łączników na metr kwadratowy,

$\chi$  – punktowy mostek cieplny spowodowany jednym łącznikiem wyznaczonym według normy PE-EN ISO 10211 [5].

W przypadku gdy nieprocedowane są dokładne obliczenia, wpływ łączników mechanicznych można uwzględnić, stosując procedurę przybliżoną według zależności:

$$\Delta U_f = \alpha \frac{\lambda_f A_f n_f}{d_0} \left( \frac{R_1}{R_{T,h}} \right)$$

gdzie:  $\alpha$  – współczynnik zależny od rodzaju łącznika:

$\alpha = 0,8$ , jeżeli łącznik całkowicie przebija warstwę izolacji,

$\alpha = 0,8 \frac{d_1}{d_0}$  w przypadku łącznika wpuszczanego;

$\lambda_f$  – współczynnik przewodzenia ciepła łącznika [W/(mK)],

$n_f$  – liczba łączników na metr kwadratowy [szt./m<sup>2</sup>],

$A_f$  – pole przekroju poprzecznego jednego łącznika [m<sup>2</sup>],

$d_0$  – grubość warstwy izolacji zawierającej łącznik [m],

$d_1$  – długość łącznika, który przebija warstwę izolacyjną [m],

$R_1$  – opór cieplny warstwy izolacji przebijanej przez łącznik [(m<sup>2</sup>K)/W],

$R_{T,h}$  – całkowity opór cieplny komponentu [(m<sup>2</sup>K)/W].

#### Uwaga:

- Poprawki  $\Delta U_f$  nie wprowadza się, jeśli kotwie przechodzą przez pustą wnękę i współczynnik przewodzenia ciepła łącznika  $\lambda_f$  jest mniejszy od 1,0 W/(mK).
- Wymieniona zależność nie ma zastosowania, jeśli oba końce łącznika stykają się z blachami metalowymi.

### Poprawka ze względu na opady na dach o odwróconym układzie warstw

Poprawkę z uwagi na opady na dach o odwróconym układzie warstw, uwzględniając dodatkowo straty ciepła spowodowane wodą deszczową wpływającą przez złącza w izolacji termicznej i dochodzącą do membrany wodochronnej, należy stosować w obiektach ogrzewanych. Wyznacza się ją następująco:

$$\Delta U_r = p f x \left( \frac{R_1}{R_T} \right) \text{ [mm/dzień]}$$

gdzie:

$p$  – średnia wartość opadów atmosferycznych podczas sezonu ogrzewczego dla lokalizacji obiektu [mm/dzień],

$f$  – czynnik deszczowy podający frakcję  $p$  dochodzącą do membrany wodochronnej,

$x$  – czynnik zwiększenia strat ciepła spowodowanych wodą deszczową wpływającą na membranę [(W·dzień)/(m<sup>2</sup>·K·mm)],

$R_1$  – opór cieplny warstwy izolacji powyżej membrany wodochronnej [(m<sup>2</sup>K)/W],

$R_T$  – całkowity opór cieplny przegrody [(m<sup>2</sup>K)/W].

Dla pojedynczej warstwy izolacji cieplnej powyżej membrany wodochronnej, z połączeniami na styk oraz otwartym pokryciem, np. żwir, gleba, wartość iloczynu  $fx$  można przyjmować równą 0,04. W innych przypadkach, gdy infiltracja wody opadowej przez warstwę izolacji cieplnej jest mniejsza (połączenia arkuszy na zakład lub na wpust i pióro), wartości ( $fx$ ) mogą przyjmować wielkości, lecz muszą być one udokumentowane na drodze badawczej.

### Zasady wyznaczania całkowitego oporu cieplnego $R_T$

Sposób wyznaczania całkowitego oporu cieplnego przegrody  $R_T$  jest odmienny dla przegród złożonych z warstw termicznie jednorodnych oraz dla przegród złożonych z warstw termicznie niejednorodnych.

### Całkowity opór cieplny przegród złożonych z warstw jednorodnych termicznie

Całkowity opór cieplny  $R_T$  przegród złożonych z warstw jednorodnych

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

gdzie:

$R_{si}$ ,  $R_{se}$  – opory przyjmowania ciepła odpowiednio na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni przegrody [(m<sup>2</sup>K)/W],

$R_1 \dots R_n$  – opory cieplne warstw przegrody o numerach 1...n [(m<sup>2</sup>K)/W].

### Opory przyjmowania ciepła

Opory przyjmowania ciepła, na które składają się opory przyjmowania ciepła przez konwekcję i promieniowanie, dla warunków przeciętnych, tj. przy emisyjności  $\epsilon = 0,9$  i prędkości wiatru  $v = 4$  [m/s], można przyjmować z tabl. 2.

Tabl. 2 | Opory przyjmowania ciepła  $R_{si}$  i  $R_{se}$  dla warunków przeciętnych ([4], tabl. 1)

	Kierunek strumienia cieplnego		
	w górę	poziomy	w dół
$R_{si}$	0,10	0,13	0,17
$R_{se}$	0,04	0,04	0,04

### Opory cieplne warstw jednorodnych

Opory cieplne poszczególnych warstw jednorodnych materiałowo, z wyjątkiem warstw powietrza, należy wyznaczać z zależności:

$$R = \frac{d}{\lambda} \text{ [(m}^2\text{K)/W]}$$

gdzie:

$d$  – grubość warstwy [m],

$\lambda$  – współczynnik przewodzenia ciepła [W/(m K)].

Obliczeniowe wartości współczynników przewodzenia ciepła  $\lambda$  typowych materiałów można przyjmować według normy PN-EN 12524:2003 [6], danych z literatury (np. [1, 2]), załącznika NC do normy PN-EN ISO 6946:1999 [3], aprobat technicznych, względnie na podstawie wyników badań.

### Opory cieplne warstw powietrza

Jeśli w przegrodzie występują warstwy powietrza o grubości w kierunku przepływu ciepła mniejszej niż 0,1 każdego z pozostałych wymiarów, lecz nie większej niż 0,3 m, ograniczone wzajemnie równoległymi powierzchniami prostopadłymi do kierunku przepływu ciepła o emisyjności nie mniejszej niż 0,8, zasady wyznaczania ich oporów cieplnych są zróżnicowane w zależności od sposobu jej wentylacji.

Ze względu na sposób wentylacji poziomych warstw powietrznych norma PN-EN ISO 6946:2008 [4] wprowadziła pojęcia:

- niewentylowanej warstwy powietrza, przez którą rozumieć należy warstwę powietrza bez izolacji cieplnej między nią a środowiskiem zewnętrznym, z małymi otworami do środowiska zewnętrznego nieprzewidzianymi do stałego przepływu powietrza przez warstwę, jeśli ich pole powierzchni nie przekracza  $A_v \leq 500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ ;
- słabo wentylowanej warstwy powietrza, w której jest możliwy ograniczony przepływ powietrza przez otwory o polu powierzchni przekroju zawartym w granicach  $500 \text{ mm}^2/\text{m}^2 < A_v \leq 1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ ;
- dobrze wentylowanej warstwy powietrza, w której przepływ powietrza zapewniają otwory o powierzchni  $A_v > 1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ .

Opory cieplne niewentylowanych warstw powietrza, w zależności od ich grubości [mm], można przyjmować z tabl. 2 normy [4].

Opór cieplny warstw słabo wentylowanych w przybliżeniu można wyznaczać z zależności:

$$R_T = \frac{1500 - A_v}{1000} R_{T,u} + \frac{A_v - 500}{1000} R_{T,v}$$

gdzie:

$R_{T,u}$  – całkowity opór cieplny z niewentylowaną warstwą powietrza,

$R_{T,v}$  – całkowity opór cieplny z dobrze wentylowaną warstwą powietrza.

Gdy w przegrodzie występują warstwy dobrze wentylowane, w obliczeniach pomija się ich opór oraz opór cieplny warstw znajdujących się pomiędzy nią a środowiskiem zewnętrznym, przyjmując wartość zewnętrznego oporu przejmowania ciepła równą oporowi przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni przegrody  $R_{se} = R_{si}$ .

### Przegrody złożone z warstw niejednorodnych

Całkowity opór cieplny  $R_T$  przegród złożonych z warstw cieplnie jednorodnych i niejednorodnych równoległych do powierzchni oblicza się z zależności:

$$R_T = \frac{R'_T + R''_T}{2}$$

gdzie:

$R'_T$  – kres górny całkowitego oporu cieplnego ( $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ),

$R''_T$  – kres dolny całkowitego oporu cieplnego ( $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ).

Przeprowadzenie obliczeń należy poprzedzić dokonaniem podziału przegrody na wycinki złożone z warstw jednorodnych oraz wyznaczenia względnych pól powierzchni poszczególnych wycinków

$$f_{a...q} = \frac{A_{a...q}}{A}$$

gdzie:

$A_{a...q}$  – pole powierzchni wycinka prostopadłe do kierunku przepływu ciepła,

$A$  – całkowite pole powierzchni przegrody prostopadłe do kierunku przepływu ciepła, przy czym:

$$f_a + f_b + \dots + f_q = 1$$

### Kres górny całkowitego oporu cieplnego $R'_T$

Kres górny całkowitego oporu cieplnego  $R'_T$  określa się przy założeniu jednowymiarowego przepływu ciepła prostopadłe do powierzchni komponentu (zgodnie z kierunkiem przepływu strumienia cieplnego):

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{f_a}{R_{Ta}} + \frac{f_b}{R_{Tb}} + \dots + \frac{f_q}{R_{Tq}}$$

gdzie:

$R_{Ta}, R_{Tb}, \dots, R_{Tq}$  – całkowite opory cieplne od środowiska do środowiska każdego wycinka,

$f_a, f_b, \dots, f_q$  – względne pola powierzchni poszczególnych wycinków.

### Kres dolny całkowitego oporu cieplnego $R''_T$

Kres dolny całkowitego oporu cieplnego  $R''_T$  określa się przy założeniu, że wszystkie powierzchnie równoległe do powierzchni komponentu są izotermiczne:

$$R''_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_j + \dots + R_q + R_{se}$$

gdzie  $R_j$  jest równoważnym oporem cieplnym każdej warstwy niejednorodnej cieplnie.

Równoważny opór cieplny warstwy niejednorodnej  $R_j$  należy wyznaczać z zależności:

$$\frac{1}{R_j} = \frac{f_a}{R_{aj}} + \frac{f_b}{R_{bj}} + \dots + \frac{f_q}{R_{qj}}$$

Norma [4] dopuszcza również alternatywny sposób wyznaczania równoważnego oporu cieplnego warstwy niejednorodnej:

$$R_j = \frac{d_j}{\lambda_j}$$



gdzie:

$d_j$  – grubość warstwy niejednorodnej cieplnie,

$\lambda_j''$  – równoważny współczynnik przewodzenia ciepła warstwy niejednorodnej

$$\lambda_j'' = \lambda_{aj} f_a + \lambda_{bj} f_b + \dots + \lambda_{qj} f_q$$

## Zasady wyznaczania współczynników przenikania ciepła dla różnych rodzajów dachów

### Stropodachy pełne

W przypadku wyznaczania współczynników przenikania ciepła dla stropodachów płaskich, w których pochylenie połaci dachowych nadawane jest warstwą konstrukcyjną, obliczenia należy prowadzić według podanych niżej zasad.

W przypadku stropodachów płaskich, w których warstwa spadkowa wykonywana jest z materiału termoizolacyjnego, całkowity opór cieplny przegrody się zmienia, na jej powierzchni zachodzi konieczność stosowania procedury określonej w załączniku C do normy PN-EN ISO 6946:2008 [4], obejmującej:

- obliczenie całkowitego oporu cieplnego przegrody  $R_0$  z pominięciem warstwy o zmiennej grubości,
- podzielenie przegrody na obszary geometrycznie spójne,
- wyznaczenie dla każdego obszaru oporu cieplnego warstwy o zmiennej grubości, przyjmując do obliczeń jej największą grubość,
- wyznaczenie współczynników przenikania ciepła  $U$  dla poszczególnych obszarów według wzorów podanych w załączniku C do normy [4],
- wyznaczenie całkowitego współczynnika przenikania ciepła dla całego dachu ze wzoru:

$$U = \frac{\sum U_i A_i}{\sum A_i}$$

### Stropodachy wentylowane dwudzielne

Sposób wyznaczenia współczynnika przenikania ciepła stropodachów wentylowanych dwudzielnych uzależniony jest od rodzaju (niewentylowana, słabo wentylowana i dobrze wentylowana) i grubości warstwy powietrznej. Podane wcześniej zasady obliczania oporów cieplnych pustek powietrznych nie dotyczą przypadku warstwy powietrznej o grubości większej od 0,30 m, czyli zasadniczo nie dotyczą większości stropodachów wentylowanych dwudzielnych. Jeżeli grubość pustki powietrznej jest większa od 0,30 m, norma PN-EN ISO 6946:2008 [4] zaleca wyznaczanie strumienia cieplnego według zasad określonych w normie PN-EN ISO 13379:2008 [7], zamiast obliczania pojedynczych współczynników przenikania ciepła przegród. Jednak przy założeniu, że wielkość otworów wentylacyjnych stanowi 0,002 rzutu dachu, nie popełnia się większego błędu, prowadząc obliczenia traktujące pustkę powietrzną stropodachu jako dobrze wentylowaną.

### Dachy strome

W budynkach z dachami stromymi, w których poddasze jest użytkowane (ogrzewane), mamy do czynienia z dwoma przegrodami ograniczającymi kubaturę ogrzewaną, a mianowicie: z ocieploną połacią dachową oraz stropem nad poddaszem niezależnie od jego konstrukcji (ocieplenie między jętkami, sufit podwieszony itp.). Obie ww. przegrody są termicznie niejednorodne, co wymaga wyznaczenia kresu górnego i dolnego całkowitego oporu cieplnego oraz uwzględnienia poprawek na nieszczelności występujące w połączeniu krokwi lub jętek z materiałem termoizolacyjnym.

Prowadząc obliczenia współczynników przenikania ciepła ocieplonych połaci dachowych, dodatkowo trzeba uwzględnić fakt, że w przegrodzie występuje wentylowana pustka powietrzna, której położenie zależy od przyjętego rozwiązania – pustka nad folią dachową wysokoparoprzepuszczalną, pustka pomiędzy ociepleniem a folią dachową niskoparoprzepuszczalną lub deskowaniem pokrytym papą.

W przypadku wyznaczania współczynnika przenikania ciepła stropu nad poddaszem znajdującą się nad nim przestrzeń można traktować jako jednorodną termicznie warstwę o oporze cieplnym  $R_{\text{p}}$ , zależnym od rozwiązania materiałowego pokrycia dachowego, którego wartość należy przyjmować z tabl. 3 normy PN-EN ISO 6946:2008 [4].

## Przykład obliczania współczynników przenikania ciepła dla różnych rodzajów dachów

### Stropodach pełny

Dach dwuspadowy o wymiarach 36,0 x 12,0 m.

Budowa przegrody: 2 x papa termozgrzewalna 0,7 cm; kliny z wełny mineralnej twardej o grubości w kalenicy 12 cm (spadek 2%); wełna mineralna twarda o grubości 20 cm; płyta żelbetowa o grubości 15 cm; tynk cementowo-wapniowy 1,5 cm.

Całkowity opór cieplny dachu bez uwzględnienia warstwy spadkowej

$$R_0 = 0,10 + \frac{0,015}{0,82} + \frac{0,15}{1,70} + \frac{0,20}{0,042} + \frac{0,007}{0,18} + 0,04 = 5,047 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

Dach podzielono na dwa obszary prostokątne o powierzchni 36,0 x 6,0 m.

Opór cieplny warstwy spadkowej  $R_2$

$$R_2 = \frac{d_2}{\lambda} = \frac{0,12}{0,042} = 2,857 \text{ [(m}^2\text{K)/W]}$$

Współczynnik przenikania ciepła dla obszaru prostokątnego (norma [4])

$$U = \frac{1}{R_2} \ln \left( 1 + \frac{R_2}{R_0} \right) = \frac{1}{2,857} \ln \left( 1 + \frac{2,857}{5,047} \right) = 0,157 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$$

Całkowity współczynnik przenikania ciepła dla dachu

$$U = \frac{2 \times 36,0 \times 6,0 \times 0,157}{36,0 \times 12,0} = 0,157 \text{ [W/(m}^2\text{K)]} < U_{\max} = 0,25 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$$

### Stropodach wentylowany dwudzielny

Budowa przegrody: 3 x papa na lepiku 7,5 mm; zatarcie zaprawą cementową 1,5 cm; płyty korytkowe zamknięte; pustka wentylowana o średnicy wysokości 0,35 m; wełna mineralna w płytach o  $\rho = 120 \text{ kg/m}^3$  20 cm; strop kanałowy 24 cm.

Przegroda złożona z warstw jednorodnych termicznie z pustką powietrzną o średniej grubości 35 cm.

Przedstawione poniżej obliczenia współczynnika przenikania ciepła  $U$  przeprowadzono przy założeniu, że pustka powietrzna jest dobrze wentylowana.

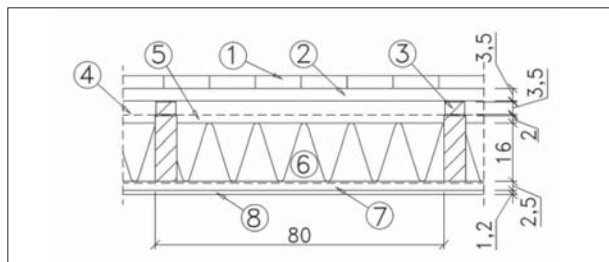
Wyznaczenie całkowitego oporu cieplnego przegrody  $R_T$

$$R_T = 0,10 + \frac{0,15}{1,70} + \frac{0,20}{0,042} + 0,10 = 4,95 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

Wyznaczenie współczynnika przenikania ciepła  $U$

$$U = \frac{1}{4,95} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)} < U_{\max} = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

### Dach drewniany ocieplony na poddaszu użytkowym



Rys. 1 | Budowa przegrody:

- 1 - dachówki ceramiczne
- 2 - łatki 3,5 x 5,5 cm
- 3 - kontrłaty 3,5 x 5,5 cm
- 4 - folia wstępnego krycia o niskiej przepuszczalności pary wodnej
- 5 - pustka powietrzna wentylowana 2 cm, otwory: dołem 0,02 x 0,25 m co 80 cm, górą w kalenicy na całej długości
- 6 - wełna mineralna ( $\rho = 120 \text{ kg/m}^3$ ) 16 cm między krokiewiami 6 x 18 cm w rozstawie co 80 cm
- 7 - styropian 3-centymetrowy między listwami do mocowania płyt gipsowo-kartonowych
- 8 - płyty gipsowo-kartonowe 1,2 cm

Wymiary połaci dachowej nad rozpatrywanym pomieszczeniem – 4,26 x 3,68 m.

#### Określenie rodzaju przestrzeni wentylowanej

Pustka powietrzna nad wełną mineralną wentylowana otworami 0,02 x 0,25 m w rozstawie co 80 cm

- powierzchnia otworów

$$F_{\text{otw.}} = 0,02 \cdot 0,25 = 0,005 \text{ m}^2 = 5000 \text{ mm}^2$$

- powierzchnia pola powierzchni dachu

$$F_{\text{pd.}} = 3,68 \cdot 0,80 = 2,944 \text{ m}^2$$

- stosunek powierzchni otworów do powierzchni przekroju

$$F_{\text{otw.}}/F_{\text{pd.}} = 5000/2,944 = 1698 \text{ mm}^2/\text{m}^2 > 1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$$

Przestrzeń powietrzna dobrze wentylowana.

Przegroda złożona z warstw niejednorodnych.

#### Wyznaczenie kresu górnego całkowitego oporu cieplnego przegrody

- względne pola wycinków złożonych z warstw jednorodnych

– wycinek przez krokiew

$$f_a = \frac{6 \cdot 0,06 \cdot 3,68}{4,26 \cdot 3,68} = 0,085$$

– wycinek przez wełnę mineralną

$$f_b = \frac{(4,26 - 6 \cdot 0,06) \cdot 3,68}{4,06 \cdot 3,68} = 0,915$$

$$f_a + f_b = 0,085 + 0,915 = 1,0$$

- całkowite opory cieplne wycinków przegrody

– wycinek przez krokiew

$$R_{T_a} = 0,10 + \frac{0,012}{0,23} + \frac{0,03}{0,04} + \frac{0,18}{0,16} + 0,10 = 2,127 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

– wycinek przez wełnę mineralną

$$R_{T_b} = 0,10 + \frac{0,012}{0,23} + \frac{0,03}{0,04} + \frac{0,16}{0,042} + 0,10 = 4,812 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- kres górny całkowitego oporu cieplnego

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{0,085}{2,127} + \frac{0,915}{4,812} = 0,230 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$R'_T = \frac{1}{0,230} = 4,348 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

#### Wyznaczenie kresu dolnego całkowitego oporu cieplnego

- opór cieplny wycinka przez krokiew

Zgodnie z pkt 6.2.4 normy [4] założono równoległość powierzchni i zmniejszono wysokość krokwi o fragment wystający ponad wełnę mineralną, równocześnie zmniejszając jej opór cieplny.

$$R_{aj} = \frac{0,16}{0,16} = 1,00 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- opór cieplny wycinka przez wełnę mineralną

$$R_{bj} = \frac{0,16}{0,042} = 3,81 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- równoważny opór cieplny warstwy niejednorodnej

$$\frac{1}{R_j} = \frac{0,085}{1,00} + \frac{0,915}{3,81} = 0,325 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$$

$$R_j = \frac{1}{0,325} = 3,077 \text{ (m}^2 \text{ K)}/\text{W}$$

- kres dolny całkowitego oporu cieplnego

$$R_T'' = 0,10 + \frac{0,012}{0,23} + \frac{0,03}{0,04} + 3,077 + 0,10 = 4,079 \text{ (m}^2 \text{ K)}/\text{W}$$

Wyznaczenie całkowitego oporu cieplnego przegrody

$$R_T = \frac{4,348 + 4,079}{2} = 4,214 \text{ (m}^2 \text{ K)}/\text{W}$$

Wyznaczenie współczynnika przenikania ciepła U

$$U = \frac{1}{4,214} = 0,237 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$$

Poprawki zwiększające współczynnik przenikania ciepła

- poprawka z uwagi na pustki powietrzne  $\Delta U_g$   
izolacja całkowicie wypełniająca przestrzeń między krokiewkami  $\rightarrow$  poziom 1  $\rightarrow \Delta U'' = 0,01 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
- opór cieplny warstwy zawierającej nieszczelności

$$R_i = R_j = 3,077 \text{ (m}^2 \text{ K)}/\text{W}$$

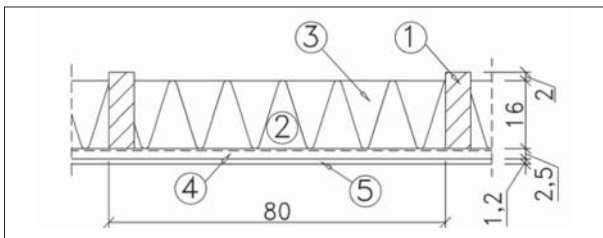
- współczynnik korekcyjny  $\Delta U_g$

$$\Delta U_g = 0,01 \left( \frac{3,077}{4,446} \right)^2 = 0,005 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$$

Skorygowany współczynnik przenikania ciepła  $U_c$

$$U_c = 0,225 + 0,005 = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K}) < U_{\text{max}} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$$

**Strop poddasza użytkowego – ocieplenie między jętkami**



**Rys. 2** | Budowa przegrody:

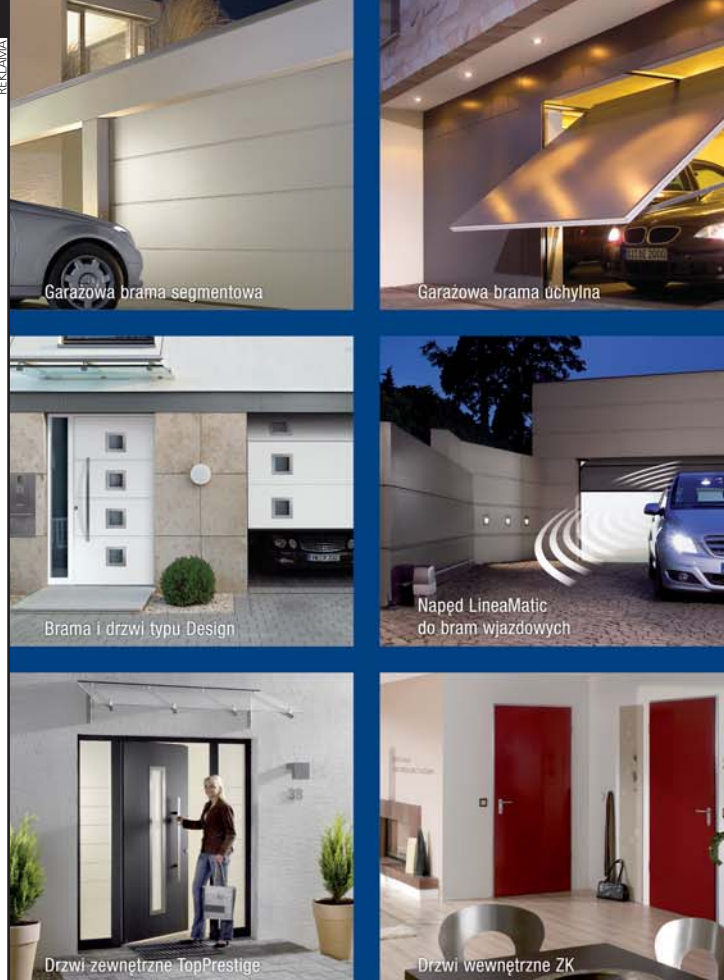
- 1 - jętka 6 x 18 cm w rozstawie co 80 cm
- 2 - wełna mineralna ( $\rho = 120 \text{ kg}/\text{m}^3$ ) między jętkami 18 cm
- 3 - folia paroszczelna
- 4 - pustka powietrzna niewentylowana + listwy 2,5 x 3,5 cm co 60 cm
- 5 - płyty gipsowo-kartonowe 1,2 cm

Powierzchnia rozpatrywanego stropu

$$F = 4,26 \cdot 6,35 = 27,05 \text{ m}^2$$

Przegroda złożona z warstw termicznie niejednorodnych.

Wyznaczenie kresu górnego całkowitego oporu cieplnego przegrody



## Hörmann – estetyka i jakość w każdym domu



Niedrogie i ciepłe drzwi wejściowe ThermoPro

Największy w Europie producent bram i drzwi proponuje indywidualne rozwiązania do nowych i modernizowanych budynków:

- bogaty wybór bram garażowych oraz idealnie do nich dobranych napędów
- bezpieczne aluminiowe drzwi zewnętrzne
- eleganckie zestawy jednolitych wzorniczo bram i drzwi
- solidne i estetyczne stalowe drzwi wewnętrzne.

Każdy produkt firmy Hörmann potwierdza renomę marki!

**HÖRMANN**  
Bramy • Drzwi • Napędy



Partner piłkarskiej reprezentacji Polski POLSKA



Infolinia: 801 500 100\* · [www.hormann.pl](http://www.hormann.pl)

\*Opłata za każdą minutę połączenia jak za jeden impuls połączenia lokalnego wg stawek operatora.



- względne pola wycinków złożonych z warstw jednorodnych – wycinek przez jętki

$$f_a = \frac{6 \cdot 0,06 \cdot 6,35}{27,05} = 0,085$$

- wycinek przez wełnę mineralną

$$f_b = \frac{(4,26 - 6 \cdot 0,06) \cdot 6,35}{27,05} = 0,915$$

$$f_a + f_b = 0,085 + 0,915 = 1,0$$

- całkowite opory cieplne wycinków złożonych z warstw jednorodnych  
dach kryty dachówką z folią  $\rightarrow R_u = 0,20 \text{ (m}^2\text{K)/W}$

- wycinek przez jętkę

$$R_{Ta} = 0,10 + \frac{0,012}{0,23} + 0,16 + \frac{0,18}{0,16} + 0,20 + 0,04 = 1,677 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- wycinek przez wełnę mineralną

$$R_{Tb} = 0,10 + \frac{0,012}{0,23} + 0,16 + \frac{0,18}{0,042} + 0,20 + 0,04 = 4,748 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- kres górny całkowitego oporu cieplnego

$$\frac{1}{R_T} = \frac{0,085}{1,677} + \frac{0,915}{4,748} = 0,243 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$R_T = \frac{1}{0,260} = 4,115 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

### Wyznaczenie kresu dolnego całkowitego oporu cieplnego

- opór cieplny wycinka przez jętkę

$$R_{aj} = \frac{0,18}{0,16} = 1,125 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- opór cieplny wycinka przez wełnę mineralną

$$R_{bj} = \frac{0,18}{0,042} = 4,286 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- równoważny opór cieplny warstwy

$$\frac{1}{R_j} = \frac{0,085}{1,125} + \frac{0,915}{4,286} = 0,292 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$R_j = \frac{1}{0,292} = 3,425 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- kres dolny całkowitego oporu cieplnego

$$R_T'' = 0,10 + \frac{0,012}{0,23} + 0,16 + 3,425 + 0,20 + 0,04 = 3,977 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

### Wyznaczenie całkowitego oporu cieplnego przegrody

$$R_T = \frac{4,115 + 3,977}{2} = 4,046 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

### Wyznaczenie współczynnika przenikania ciepła U

$$U = \frac{1}{4,046} = 0,247 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Poprawki zwiększające współczynnik przenikania ciepła

- poprawka z uwagi na pustki powietrzne  $\Delta U_g$   
izolacja termiczna całkowicie między jętkami  $\rightarrow$  poziom 1  
 $\rightarrow \Delta U'' = 0,01$
- opór cieplny warstwy zawierającej nieszczelności

$$R_i = R_j = 3,425 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

- współczynnik korekcyjny  $\Delta U_g$

$$\Delta U_g = 0,01 \left( \frac{3,425}{4,046} \right)^2 \approx 0,007 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

- skorygowany współczynnik przenikania ciepła  $U_c$

$$U_c = 0,247 + 0,007 = 0,254 \approx 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$U_c = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\max} = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

prof. dr hab. inż. **Józef Jasiczak**  
dr inż. **Marek Kuiński** doc. PP  
Politechnika Poznańska

### Piśmiennictwo

- Praca zbiorowa, *Budownictwo ogólne t. 2, Fizyka budowli*, wyd. Arkady 2005.
- M. Gaczek, J. Jasiczak, M. Kuiński, M. Siewczyńska, *Izolacyjność termiczna i nośność murowanych ścian zewnętrznych*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2011.
- PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 10211:2008 Mostki cieplne w budynkach. Obliczanie strumieni cieplnych i temperatur powierzchni. Metody ogólne.
- PN-EN 12524:2003:2003 Materiały i wyroby budowlane. Własności cieplno-wilgotnościowe. Tabełacyjne wartości obliczeniowe.
- PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłota własności użytkowe budynków. Współczynnik przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
- 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 późniejszymi zmianami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1238.

# Renowacja zabytkowych elewacji z zastosowaniem cementu romańskiego

Architektura XIX i XX w. zasługuje na taką samą ochronę konserwatorską jak obiekty z wcześniejszych okresów. Zdarza się, że zabytkowe kamienice stają się przedmiotem remontów, podczas których nie zwraca się uwagi na zastosowanie przez architekta, budowniczego materiały i technologie. Powszechne jest agresywne czyszczenie, skuwanie uszkodzonych tynków i detali architektonicznych oraz wypełnianie ubytków przypadkowo dobranymi zaprawami. Zaprawy naprawcze, oparte na historycznym spoiwie i recepturze, najlepiej współpracują z pierwotnym materiałem, pozwalają w optymalny sposób oddać wygląd i fakturę zabytkowej elewacji.

Cementy naturalne, powszechnie stosowane w XIX w. do dekoracji fasad budynków, występowały pod wieloma nazwami: Roman Cement, Roman Zement, romancement, cement rzymski, ale najbardziej popularną była nazwa cement romański. Początkowo importowane z Anglii do Europy kontynentalnej, w krótkim czasie niezwykle się rozpowszechniły jako materiał imitujący kamień naturalny do szybkiego dekorowania elewacji budynków. Cementy romańskie mają ciepłą beżową barwę. Charakteryzują się krótkim czasem wiązania i wysoką trwałością. To historycznie stosowane spoiwo było bazą wielu zapraw: tynków gładkich i ciągnionych oraz zapraw do wykonywania odlewów.

W 1796 r. James Parker odkrył złoża surowca zwane septariami, zawierającego wapno wzbogacone o dodatki ilaste. Po wyprażeniu i dodaniu wody dawał cement szybkowiązący. Wynalazek został opatentowany i wprowadzony do handlu jako Roman Cement. Na początku XIX w. podobne złoża odkrył i wykorzystał do pro-



Fot. 1 | Akademia Handlowa, Kraków

dukcji cementu Canvass White w Stanach Zjednoczonych i Vicat we Francji. W II połowie XIX w. rozpoczął się szybki rozwój produkcji w Europie Centralnej, związany z odkryciem wielu złóż surowca. Nastąpiła rozbudowa prężnie rozwijających się metropolii i miast C.K. Monarchii, od Krakowa aż po Adriatyk. Do dziś zachowała się w Polsce pokaźna liczba budowli z cementu romańskiego, które nie uległy wcześniej prymitywnej renowacji, polegającej na przemalowaniu farbą o kolorze dobranym wbrew historycznemu kontekstowi.

Cementy romańskie były naturalne, a skuteczność prostej technologii ich wypału w niskiej temperaturze (800–1200°C) wynikała z naturalnego, ścisłego wymieszania w marglu wapna i gliny (źródła tlenków krzemu, glinu i żelaza), którego nie można było osiągnąć w przygotowanych sztucznie mieszaninach tych składników. W podręczniku Romana Ciesielskiego z 1933 r. „Cementy i ich zastosowanie” autor pisał: *Cement rzymski otrzymał swą nazwę dzięki podobieństwu do ziemi puzzolanowej, otrzymuje się go z wypalenia marglu, zawierającego do 30% gliny poniżej granicy spieczenia. Zawiera kwasu krzemowego, tlenku żelaza i glinki około 50%, barwę ma żółtą do szarobrazowej, nie jest ona jednak wskaźnikiem dobroci cementu. Wypalony (klinkier cementowy) nie gasi się z wodą, dlatego też miele się go na pył.*

Dopiero po niemal 100 latach od zaprzestania produkcji cementy romańskie zostały „na nowo odkryte”. Przemysł produkujący dotychczas cementy portlandzkie oraz wapna hydrauliczne rozszerzył swoją ofertę i zaczął również wypalać na małą skalę cementy romańskie. Wróciły na rynek w ramach projektów europejskich, aby zająć swoją prawną pozycję, jako materiały stosowane w konserwacji architektury przełomu XIX i XX w. Po raz pierwszy zostały zastosowane i wypróbowane w praktyce podczas konserwacji elewacji gmachu dawnej Akademii Handlowej w Krakowie (fot. 1). Podczas prowadzonych przez kilka lat prac zastosowano cienkowarstwową zacierkę scalającą, zamykającą rysy i maskującą przebarwienia tynków, powstałe podczas poprzednich remontów. W ramach prac konserwatorskich na elewacjach w Krakowie (fot. 2), Warszawie, Katowicach, Sanoku i Tarnowie, zastosowano specjalną recepturę mieszanki cementu romańskiego z kruszywami Remmers Fugen-



Fot. 2 | Dom Ubogich im. Hellów, Kraków

und Ergänzugs Mörtel RZ, przygotowaną zgodnie z historycznym wzorcem, jako zaprawę naprawczą do renowacji tynków, detalu sztukateryjnego i wykonywania odlewów.

Wraz z dostępnością cementów romańskich na rynku europejskim, rodzina historycznych spoiw, potrzebna do właściwej konserwacji zabytków architektury XIX i XX w., stała się na tyle kompletna, że nie trzeba posilkować się substytutami. Badania naukowe pozwoliły „odkryć na nowo” unikatowe właściwości tynków na bazie tego spoiwa. Łączy ono wysoką wytrzymałość z bardzo wysoką porowatością, co zapewnia odporność na oddziaływanie wody opadowej i dobre wysychanie budynku. Obecnie, dzięki aktywnej współpracy z zespołem europejskich projektów badawczych, cementy romańskie można znaleźć w katalogu firmy Remmers. Zaprawy naprawcze dostępne są w dwóch historycznych kolorach, oparte na spoiwie naturalnego cementu romańskiego i wyselekcjonowanych wypełniaczach. Znajdują zastosowanie przy uzupełnieniach ubytków w tynkach, spoinach i sztukateriach. Uzupełnieniem oferty są zaprawy do wykonywania odlewów detalu elewacyjnego.

mgr **Jacek Olesiak**  
konserwator dzieł sztuki  
Remmers Polska Sp. z o.o.





### Rusztowania Staxo 40

Firmy Doka i Łucz-Bud przy rozbudowie Zakładów Piekarskich „Oskroba” testują nowy system rusztowań nośnych Staxo 40. Podpierane są na nich deskowania podciągów nowej hali produkcyjnej zakładu. Na podciągach oparta zostanie stalowa konstrukcja dachu. Prace odbywają się na wysokości 6,83 m.



### Muzeum Śląskie

Konkurs na koncepcję architektoniczną nowego gmachu Muzeum Śląskiego wygrała austriacka pracownia Riegler Riewe Architekten ZT-Ges.m.b.H z Grazu. Projekt dotyczy zagospodarowania około 2,7 ha, co stanowi 1/3 terenu przeznaczanego na budowę muzealnego kompleksu na terenie byłej kopalni „Katowice”. Wszystkie kondygnacje głównego budynku znajdują się pod ziemią. Na powierzchni staną jedynie szklane wieże doświetlające podziemne ekspozycje. Położone w głębi terenu zabytkowe budynki starej kopalni nie zostaną więc zasłonięte nową budowlą. Wartość inwestycji to ponad 324 mln zł.

Źródło: Lafarge

### Prof. K. Flaga uhonorowany

22 czerwca Senat Politechniki Krakowskiej nadał tytuł doktora honoris causa prof. Kazimierzowi Fladze. Profesor jest jednym z najwybitniejszych w Polsce ekspertów w dziedzinie budowy mostów i tuneli, konstrukcji betonowych, technologii betonu i technologii prefabrykacji, budownictwa ogólnego oraz metod badań materiałów i konstrukcji budowlanych.

### Najwyższa wieża świata

W Arabii Saudyjskiej w mieście Jeddah powstanie drapacz chmur Kingdom Tower o co najmniej kilometrowej wysokości. Budowa rozpocznie się w grudniu i potrwa 5 lat. Wykonawca: Saudi Binladin Group, międzynarodowa firma budowlana założona w 1931 r. przez ojca Osamy bin Ladena. Koszt: 1,2 mld dolarów.

Źródło: Onet.pl



### Dworzec Poznań Główny

4 sierpnia dworzec kolejowy Poznań Główny otrzymał pozwolenie na budowę. Dworzec (7 tys. m<sup>2</sup>), stanowiący funkcjonalne przedłużenie centrum handlowego, położony będzie nad torami. Węzeł mieć będzie trzy poziomy. Na poziomie gruntu umieszczone zostanie centrum komunikacyjne obejmujące dworzec PKS oraz przystanek PST. Całe centrum komunikacyjno-handlowe zostanie oddane do użytku w II połowie 2013 r.



### Pomarańczowy styropian

Termo Organika wprowadza na rynek nowej generacji styropian. Zastosowano tu opatentowaną formułę pokrywania cząsteczek polistyrenu ochronnym filtrem pigmentowym, który ogranicza szkodliwy wpływ promieni ultrafioletowych UV na styropian, a jednocześnie pozwala na ściślejsze wypełnienie wiązań styropianowych kulek. Styropian ten jest też bardziej szorstki, co oznacza, że ma lepiej rozwiniętą powierzchnię właściwą niż standardowy produkt.



### Nowy terminal wrocławskiego lotniska

Nowa płyta postojowa powstaje przed terminalem wrocławskiego lotniska. Będzie miała 60 tys. m<sup>2</sup> powierzchni i pomieści jednorazowo 16 dużych samolotów pasażerskich. Buduje ją firma Skanska. Równolegle remontowane są drogi kołowania. Z kolei w budynku terminalu trwają roboty wykończeniowe i montaż urządzeń.

### ZPPOPiB

Powstał kolejny związek pracodawców: Związek Pracodawców – Producentów Oston Przeciwsłonecznych i Bram. Jego celem jest promocja branży, podnoszenie wiedzy technicznej wśród działających w branży, a w dalszej perspektywie stworzenie systemu edukacji. Planowane są także działania na rzecz przepisów dotyczących energooszczędności. Prezesem związku jest Jacek Gromniak.



### Trzebnicki Park Wodny ZDRÓJ

Wybudowany w ciągu niespełna 27 miesięcy park wodny łączy w sobie walory obiektu sportowego i rekreacyjnego, położonego wśród Bukowego Lasu w Trzebnicy. Kompleks basenów składa się z części: zadaszanej oraz basenu na świeżym powietrzu.

Źródło: PTB Nickel

### Oddano S-7: Elbląg – Pasłęk

Prace budowlane o wartości 662 mln zł rozpoczęły się jesienią 2008 r. i trwały 22 miesiące. Inwestycja została dofinansowana z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Wybudowano ponad 14 km odcinka dwujezdniowej drogi ekspresowej od węzła „Elbląg Wschód” do miejscowości Pasłęk (węzeł „Pasłęk Północ”).

Źródło: GDDKiA





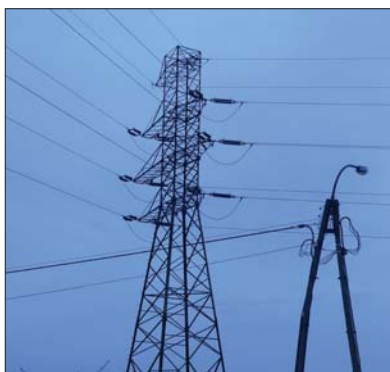
### Skalar Office Center nagrodzony

Skalar Office Center znalazł się wśród laureatów nagrody na najlepszy projekt architektoniczny w kategorii Office Architecture w konkursie European Property Awards. To jedyny polski obiekt, który został wyróżniony przez międzynarodowe jury w tegorocznej edycji konkursu. Autorem projektu biurowca jest Pracownia Architektoniczna Ewy i Stanisława Sipińskich.

### Drewno drożeje

Obecnie ceny drewna w naszym kraju przewyższają o blisko 1/3 ceny w innych krajach Europy. Według analityków dzieje się tak wskutek coraz większego zainteresowania tym surowcem ze strony firm wykorzystujących go do produkcji biomasy. Pewne znaczenie ma również intensyfikacja inwestycji prowadzonych w związku z przygotowaniem do EURO 2012.

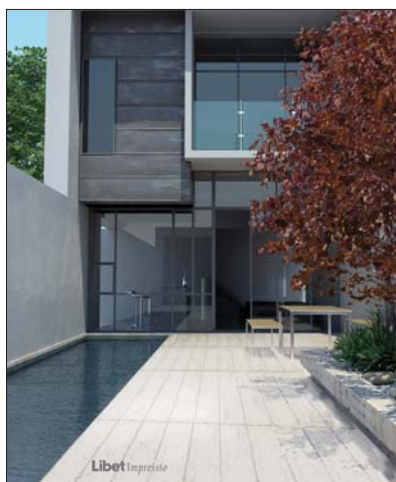
Źródło: PAP, [www.chrabanski.pl](http://www.chrabanski.pl)



### Zielona energia elektryczna z Częstochowy

W Zakładach Elektroenergetycznych Elsen w Częstochowie jeden z czterech kotłów został przystosowany do spalania biomasy. Koszt inwestycji to 10 mln zł. Proces spalania prowadzony jest w 4 palnikach pyłowych, każdy o mocy 12 MW, przeznaczonych wyłącznie dla pyłu biomasowego. Spalana będzie biomasa w postaci brykietów – resztki drewna oraz odpady rolne.

Źródło: [czestochowa.gazeta.pl](http://czestochowa.gazeta.pl), [www.elsen.pl](http://www.elsen.pl)



### Urok trawertynu

Trawertyn to nazwa nowej płyty tarasowej w linii Libet Impresio. Naturalne piękno materiału odwzorującego kamień podkreślone zostało nietypowym kształtem wydłużonego prostokąta o wymiarach 80 x 20 cm.

### S3: Gorzów Wlkp. – Międzyrzecz

Rozpoczęły się prace przy budowie odcinka drogi ekspresowej S3 o łącznej długości prawie 37 km. Zakończenie budowy: połowa 2014 r. Wykonawcami poszczególnych odcinków są: Strabag – droga od Skwierzyny do Międzyrzecza z obwodnicą Skwierzyny za kwotę 425 mln zł; konsorcjum firm z liderem Mota Engil Central Europe – odcinek od Gorzowa do Skwierzyny za kwotę 336 mln zł.

Źródło: MI



### Polbruk ze Złotym Godłem

Firma Polbruk S.A. już po raz trzeci została wyróżniona w konkursie Najwyższa Jakość Quality International, tym razem zdobywając tytuł Laureata oraz otrzymując Złote Godło w kategorii QI PRODUCT – produkt najwyższej jakości za kostkę brukową, płyty chodnikowe oraz materiały do budowy dróg i autostrad.

### Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

Nowe stowarzyszenie, które stawia sobie za cel stworzenie interdyscyplinarnej platformy środowiskowej na rzecz poprawy jakości prawa w obszarze budownictwa, a w szczególności przepisów techniczno-budowlanych. Jego działania są ukierunkowane na podnoszenie jakości budynków w Polsce i promocję innowacyjnych technik oraz technologii w budownictwie.



### Płyty sufitowe Sonar X

Płyty Rockfon z krawędzią typu X pasują do wszystkich typów projektów, zwłaszcza do stosowania jako sufit jednorodny (bez widocznych krawędzi). Jego zalety docenią remontujący pomieszczenia, gdyż krawędź X umożliwia demontaż płyt do dołu przy minimalnej wysokości podwieszania (62 mm). Płyty mają wysokie parametry w zakresie akustyki, współczynnika odbicia światła, bezpieczeństwa pożarowego i odporności na wilgotność.

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)

## Uszkodzenia tynków i sposoby ich naprawy

Typowe uszkodzenia tynków to pękanie, odspajanie, przebarwienia, wysolenia, zabrudzenia i obrastanie glonami. Aby skutecznie naprawić, a nawet wymienić tynk na nowy, trzeba określić przyczyny powstania zaistniałych nieprawidłowości.

Nie jest łatwo określić przyczyny powstania uszkodzeń tynku, gdyż mogą one zaistnieć na każdym etapie życia tynku, poczynając od jego narodzin na linii produkcyjnej, na zniszczeniu podczas użytkowania kończąc. A po drodze jest jeszcze transport, składowanie, przygotowanie do użycia, nakładanie, wysychanie na ścianie. Przyczyny usterek tynków mogą mieć miejsce, zanim został on wyprodukowany. Wynikać one mogą ze złej jakości podłoża lub z błędów projektanta, który źle doposażał tynk do konkretnej inwestycji.

### Przykład na początek

**Najczęstsze problemy z tynkami wynikają z prowadzenia robót w niestabilnych warunkach atmosferycznych.** Usterki te są według mnie najtrudniejsze do naprawy, ale i najłatwiejsze do wyeliminowania. Wystarczy zapewnić ochronę elewacji w trakcie prac i po ich zakończeniu lub poczekać na lepszą pogodę. Nawet jeśli fizycznie udało się wykonać tynk przy niesprzyjającej aurze, to następstwa nieprzebrzegania zaleceń producenta (który jak założyłem wcześniej, sprzedał pełnowartościowy materiał) odkryjemy w czasie użytkowania. Oto standardowy przykład. Jesień, niskie temperatury, duża wilgotność powietrza, częste przelotne opady i silne wiatry. Firma X wykonała kawał „dobrej” roboty i właśnie zdążyła tuż przed zimą z ociepleniem domku pana Kowalskiego. Tynk akrylowy nałożony (koszt kilku tysięcy złotych). Wszyscy odetchnęli. Ponieważ następnego dnia firma X rozpoczęła prace u pana Nowaka, tuż po nałożeniu tynku akrylowego u Kowalskiego zdemontowała rusztowanie, a wraz z nim siatki ochronne i przeprowadzi-

ła się na sąsiednią budowę. W nocy przyszedł lekki mróz, nad ranem mgła, a przed południem spadł deszcz. Pan Kowalski wrócił do domu po pracy i zauważył, że **tynk na ścianie zaczął się nieco przemieszczać w dół** i nie wygląda już tak pięknie jak wczoraj o tej samej porze. Na przeciwdziałanie jest już za późno, bo tego tynku podciągnąć się po prostu nie da. Dlaczego tak się stało? Niskie temperatury (poniżej +5°C) i duża wilgotność powietrza zdecydowanie wydłużają czas wiązania materiałów budowlanych, w tym także tynków akrylowych. Deszcz, który spadnie na niezwiązany tynk, spowoduje z pewnością jego „płynięcie”. Szukanie winnego trwa długo. Wykonawca? Pewnie tak, bo prowadził prace w niestabilnych warunkach i za szybko zdemontował rusztowania i siatki zabezpieczające. Inspektor nadzoru? Też winny, bo na to wszystko pozwolił. Inwestor? Winny sam sobie, bo za późno wziął się za tynk. Producent tynku? Też ma swój udział, jeśli nie zamieścił na opakowaniu wystarczających ostrzeżeń. No i jeszcze przede wszystkim pogodynki, bo w tym roku, zwłaszcza w lipcu, trudno było przewidzieć pogodę na dłużej niż jeden dzień. Jak jednak naprawić elewację? W tym momencie należy wybrać jeden z dwóch wariantów. Zdjąć tynk od razu ze ściany, póki jeszcze nie jest związany (bo przecież dopiero co spłynął), lub poczekać, aż zwiąże całkowicie, przeszpaclować go zaprawą klejącą (tą samą której użyto do warstwy zbrojącej) i nałożyć ponownie tynk.

### Zanim towar dotrze na budowę

Czy usterki tynków biorą się ze złej jakości materiałów? Bardzo rzadko.

Zanim więc napiszę o uszkodzeniach i naprawach, kilka słów poświęcę producentom. Wytwórcy tynków dają wykonawcom materiały o określonej jakości. W przypadku uznanych na rynku firm z branży chemii budowlanej, pisząc o jakości ich wyrobów, można użyć słowa – dobra. Jest ona sprawdzona od lat i takie tynki polecam bez mrugnięcia okiem. Rozbudowana kontrola jakości w teorii uniemożliwia pojawienie się na rynku bubla, choć podejrzewam, że nie ma na świecie firm, do których nie wpływają uzasadnione reklamacje. Co dalej?

Po produkcji materiał jedzie do hurtowni lub na budowę. Podczas transportu i przechowywania często jest narażony – a nie powinien – na deszcz oraz niskie lub wysokie temperatury. Podstawowym błędem jest **wystawienie worków z zaprawami mineralnymi na oddziaływanie wilgoci**. Bezpośrednią konsekwencją są trudności z rozmieszaniem tynku i nakładaniem, bo materiał jest w części zbrylony. Finałem tego jest brak trwałości wyprawy tynkarskiej. Z powodu związania części spoiwa już w worku – nawet jeśli udało się bryłki rozetrzeć podczas mieszania – tynk nigdy nie



© Clara Dinand - Fotolia.com

uzyska zakładanej wytrzymałości. **Wilgoć nie jest natomiast groźna dla tynków dyspersyjnych zapakowanych w wiadrach, ale z racji swojego składu chemicznego nie są one odporne np. na mróz.** Sytuację pogarsza fakt, że tynki dyspersyjne są znacznie droższe od mineralnych.

### Projektowanie

W dobie programów komputerowych błąd polegający na złym wyliczeniu współczynnika dyfuzji pary wodnej jest mało prawdopodobny. Wykroplenie pary wodnej w ścianie zewnętrznej na skutek złego doboru tynku zdarza się jednak od czasu do czasu. A że jest to błąd nie do wykrycia bez wiedzy na temat fizyki budowli, którą powinien posiadać projektant elewacji, trudno go zdiagnozować na budowie.

**Co zrobić z odspajającym się nie wiedzieć czemu tynkiem dyspersyjnym?** Trzeba zwrócić się o pomoc do kogoś, kto się zna na budowie przegród budowlanych, aby zaprojektował układ warstw od strony wnętrza budynku i ograniczył w ten sposób ilość pary przechodzącej przez mur. Można też zerwać tynk akrylowy i w jego miejsce nakładać mineralny.

**Inny błąd projektanta (lub projektującego inwestora) polega na wybraniu na elewację tynku, który nigdy się na niej nie sprawdzi.**

Na przykład tynk mineralny na domu przy ruchliwej ulicy. Tynk jest dobry, bo spełnia wszystkie normy, ale potwornie się brudzi. Dlaczego? Bo taka jego natura. Brud wnika w strukturę tynku mineralnego znacznie łatwiej i szybciej niż w przypadku jego akrylowego odpowiednika. Malowanie farbą silikonową będzie w tym przypadku jedynym środkiem zaradczym.

### Wykonawstwo

Załóżmy, że materiał jest dobrej jakości, a projektant nie popełnił błędów. Wtedy do akcji wkracza wykonawca. Pominę wszystkie błędy wykonawcze dające się naprawić na bieżąco pod-



© Clara Dincand - Fotolia.com

czas prac. Przeanalizujemy pokrótce tylko **niektóre usterki, ujawniające się dopiero po pewnym czasie od nałożenia tynku.**

#### 1. Tynk tradycyjny nałożony na mur kurczy się i pęka.

Może to być wina braku odpowiedniego gruntowania. Woda zawarta w narzucanej masie jest gwałtownie wypijana przez mur i następuje znaczny skurcz. Podobny efekt będzie miał miejsce, gdy tynk nie będzie odpowiednio pielęgnowany lub będzie nałożony w zbyt grubej warstwie. Co robić? Zmienić technologię nakładania i na kolejnych ścianach przestrzegać zasad sztuki budowlanej i instrukcji producenta.

#### 2. Tynk na ociepleniu – pierwsza usterka. Gdy na ścianie pojawia się siatka pęknięć odwzorowująca układ płyt styropianowych,

to jest to najprawdopodobniej objaw zastosowania niewysezonowanego styropianu, który po zamocowaniu do elewacji nadal zmienia swoje wymiary. W takim przypadku należy naprawiać kompleksowo. Przede wszystkim trzeba sprawdzić, czy płyty styropianowe pozostają dobrze zamocowane do

ściany. Jeśli tak, to najszybszym sposobem naprawy jest wykonanie na powierzchni istniejącego tynku cienkowarstwowej warstwy zbrojącej (szpachlowanie powierzchni zaprawą klejącą z zatopioną siatką) i ponowne nałożenie tynku strukturalnego. Jeśli usterka wynika ewidentnie ze złej jakości styropianu, inwestor może zdecydować się na zerwanie płyt i wykonanie ocieplenia od początku, a wszystkie koszty powinien pokryć producent. W tym miejscu namawiam inwestorów do nieeksperymentowania z tanim styropianem, niewiadomego pochodzenia. Ten od znanych producentów na pewno jest dobrej jakościowo.

#### 3. Tynk na ociepleniu – druga usterka. Uwidoczniły się na nim pionowe pęknięcia w rozstawie około 1 m.

To już ewidentna sprawka wykonawcy, który zaoszczędził na siatce i nie zrobił 10-centymetrowych zakładów. Czy naprawiać każde pęknięcie z osobna? Nie ma sensu. Koszty takiej naprawy często nie są mniejsze od ponownego wykonania warstwy zbrojącej. Dłubanina pochłania dużo czasu, a ostateczny efekt (szczególnie gdy elewacja



wykończona jest tynkiem strukturalnym) często rozmija się z oczekiwaniem. Wynika to z trudności dosztukowania tynku strukturalnego. Co zrobić, gdy takich pęknięć jest niewiele? Wtedy zapominamy o proponowanych do tej pory kompleksowych naprawach i bierzemy się za jakże nie lubianą przez wykonawców dłubanie. Pracę rozpoczynamy od zerwania tynku w pasie około 30 cm (po 15 cm z każdej strony pęknięcia). Zdzieramy klej tak, by dostać się do styropianu i jeszcze przy tym nie zniszczyć siatki. Należy również tak przeszlifować pozostałą warstwę kleju, aby jej krawędzie kończyły się w łagodny sposób. Następnie odwijamy na boki istniejącą, niepołączoną ze sobą siatkę i nakładamy na styropian zaprawę klejącą. W niej zatapiamy zarówno odwinętą wcześniej siatkę, jak i odpowiednio przycięty pasek nowej tkaniny o szerokości co najmniej 20 cm. Po zaschnięciu nakładamy tynk podkładowy i tynk cienkowarstwowy. Konia z rzędem temu, komu uda się to zrobić w taki sposób, aby różnica między starym tynkiem a nowym nie była widoczna dla przeciętnego gapia. Niestety, nawet przemalowanie elewacji czasami nie jest w stanie zatuszować takiej naprawy.

Podobnie naprawia się pęknięcia wynikające z braku dodatkowych pasków siatki wymaganych przy narożach otworów okiennych i drzwiowych. Tam również trzeba dotrzeć do płyty termoizolacyjnej i uzupełnić zbrojenie. Te pęknięcia są jednak bardziej niebezpieczne, gdyż wraz z pracą budynku zmieniają one swoje rozwarcie.

4. Często na elewacjach pojawiają się tzw. **mikropęknięcia**, które dotyczą tylko wyprawy tynkarskiej. Wynikają one z prowadzenia prac tynkarskich w nieodpowiednich warunkach atmosferycznych bądź z nieprawidłowego dozowania wody zarobowej. Mikropęknięcia

powstają w zagłębieniach pomiędzy ziarnami kruszywa. Szczególnie są one widoczne przy tynkach o fakturze nakrapianej o kruszywie większym niż 2 mm. Tynk nakładany np. w lecie na rozgrzane podłoże wysycha bardzo szybko, przez co zachwiany jest proces jego wiązania i następuje znaczny skurcz materiału, co w konsekwencji prowadzi właśnie do wystąpienia mikropęknięć. Podobny efekt występuje, gdy wykonawca podczas przygotowywania masy zastosuje nienormową ilość wody zarobowej. Mikropęknięcia to wada stosunkowo łatwa do naprawienia. W zależności od rodzaju zastosowanego tynku należy dobrać odpowiednią farbę do przemalowania powierzchni. Malowanie najprawdopodobniej „zmostkuje” istniejące rysy i tynk będzie wyglądał jak nowy. Tu jeszcze jedna uwaga. Powstanie mikropęknięć może w konsekwencji doprowadzić nawet do odparzenia tynku. Co prawda tynki zawierają w swoim składzie środki hydrofobowe, ale przy intensywnym namaczaniu przez takie rysy woda będzie dostawała się pod tynk, niszcząc powoli najpierw połączenie z podkładem, a później chronione wyprawą warstwę. Dlatego też po zauważeniu na elewacji mikropęknięć należy ją jak najszybciej przemalować.

5. A co zrobić, gdy przegapiliśmy etap spękań i **tynk już zaczął opadać**? Tu wina leży również po stronie wykonawcy, choć nie zawsze. Pamiętam sprawę inwestorki z Małopolskiego, która każdej wiosny zgłaszała problem odpadającego tynku na strefie cokołowej budynku (do wysokości 1 m od poziomu gruntu), i to tylko na jednej ze ścian. Postanowiłem odwiedzić ją podczas trzeciej kolejnej zimy (wcześniej dwukrotnie na wiosnę musiała ponownie tynkować cokół jedynie od strony frontowej domu). Co się okazało. Kiedy wszedłem na

podwórze, na dolnej części frontowej elewacji leżała hałda odrzuconego z podjazdu śniegu, która skutecznie przez zimę namaczała i niszczyła tynk.

Jednak **główną przyczyną powstawania pęcherzy i odparzenia tynku cienkowarstwowego jest brak prawidłowego gruntowania bezpośrednio pod tynkiem lub prowadzenie prac na zawilgocionych podłożach**. Naprawa tego typu pęknięć nie jest żadną filozofią. Należy za pomocą szpachelki zeszkobać odparzony tynk, odkryte miejsca zagruntować podkładem zwiększającym adhezję i ponownie nałożyć tynk o tej samej fakturze i kolorze. Jeżeli miejsca odparzone stanowiły znaczącą część powierzchni ściany, należy na zakończenie ujednotwić jej kolorystykę.

6. Ostatnim błędem wykonawczym, o którym chciałbym wspomnieć, są **jasne przebarwienia na tynkach mineralnych**. One również są efektem prowadzenia prac w nieodpowiednich warunkach atmosferycznych, szczególnie przy niskich temperaturach i wysokiej wilgotności powietrza. Najczęściej pojawiają się na tynkach mineralnych nakładanych jesienią. Natury po prostu nie da się oszukać. Przebarwienia mają charakter powierzchniowy i nie wpływają na trwałość wyprawy. Dlatego do zlikwidowania ich wystarczy tylko malowanie elewacji.

### Użytkowanie

Jeden z przykładów karygodnego użytkowania elewacji już przedstawiłem wyżej (pkt 5). Co innego gdy ktoś uszkodził tynk mechanicznie i trzeba wymienić jego fragment oraz to, co pod nim, np. całe ocieplenie wraz z płytą termoizolacyjną. Ogólnie postępowanie jest podobne jak w przypadku napraw pęknięć warstwy zbrojącej, lecz dodatkowo trzeba wyciąć jeszcze uszkodzony styropian i w jego miejsce wpasować i wkleić nowy. Zniszczony

fragment ocieplenia należy wyciąć, używając brzeszczotu lub piłki z drobnymi zębami. Nowy kawałek termoizolacji powinien wchodzić na wcisk, tak aby nie pozostały wolne przestrzenie.

## Działanie przyrody

Jak wspomniałem, natury nie da się oszukać. Oglądając tynki wykonane kilka lat wcześniej, z pewnością zauważymy zazielenienia elewacji. Skąd się one biorą? Najczęściej pośrednią przyczyną jest stałe zawilgocenie elewacji lub niektórych jej fragmentów. Wynika ono ze złych obróbek blacharskich, z braku odpowiedniej izolacji, nieszczelności instalacji wodno-kanalizacyjnej i instalacji odprowadzającej wodę deszczową. Markowi producenci tynków stosują w nich dodatki ograniczające możliwość rozwoju, nazwijmy to, zanieczyszczeń organicznych, takich jak **grzyby, pleśnie i glony**. Jednak przy dużej zawartości zarodników w powietrzu (np. w otoczeniu lasu lub przy zbiornikach wodnych) żadne dodatki nie są w stanie zapobiec korozji biologicznej. Nie ma jednak sytuacji bez wyjścia i takie usterki można naprawić, stosując odpowiednią, niezbyt skomplikowaną technologię. Zanim jednak przystąpimy do czyszczenia, zacznijmy od usunięcia przyczyn zawilgocenia (jeśli jest to możliwe). Na pewno trzeba dokonać przeglądu i napraw obróbek, instalacji i izolacji, a jeśli zazielenienie wyniknęło z bliskości np. krzaków, trzeba będzie pomyśleć o ich przesadzeniu.

Przystępując do czyszczenia, należy zaopatrzyć się w preparat przeznaczony do usuwania zanieczyszczeń pochodzenia organicznego, namoczyć nim zaatakowane miejsce i za pomocą szczotki usunąć nalot. Włosie szczotki powinno być na tyle twarde, by skutecznie usuwało zabrudzenia, ale jednocześnie nie niszczyło struktury tynku. Następnie należy jak najlepiej zabezpieczyć elewację przed ponownym wystąpieniem glonów, stosując odpowiedni preparat (często ten sam, jakiego użyto do czyszczenia, lecz bardziej rozcieńczony). Na zakończenie należy dodatkowo pokryć elewację środkiem hydrofobizującym i pomalować np. farbą silikonową.

## Profilaktyka i konserwacja

Profilaktyka związana jest przede wszystkim z przestrzeganiem technologii wykonania tynku. Jeśli na tym etapie wszystko będzie odbywało się zgodnie z wytycznymi producenta i sztuką budowlaną, to możemy spać spokojnie. Raz na kilka lat (w zależności od intensywności zabrudzeń) elewację należy umyć profesjonalnie wodą pod ciśnieniem bądź sposobem domowym – ciepła woda z dodatkiem płynu do mycia naczyń. Następnie wysuszyć, zagruntować i przemalować farbą odpowiednią dla zastosowanego wcześniej rodzaju tynku.

mgr inż. **Piotr Idzikowski**  
Grupa ATLAS



- pograżanie i wyciąganie grodzic stalowych
- kotwy, gwoździe gruntowe i mikropale
- wbijanie kształtowników stalowych dla potrzeb ścianek berlińskich
- pale przemieszczeniowe FDP
- pale wiercone CFA, kolumny DSM
- pale rurowe, pale VIBRO
- kolumny i przesłony filtracyjne w technologii jet-grouting
- przewiertki i przeciski poziome do Ø 2800 mm
- przewiertki sterowane do Ø 800 mm
- mikrotuneling do Ø 1800 mm
- relining do Ø 1000 mm
- 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](http://www.chrobok.com.pl)

# Kryteria doboru cienkowarstwowych tynków elewacyjnych w systemach termoizolacyjnych ETICS

(External Thermal Insulation Composite System, dawniej Bezspoinowych Systemów Ociepleń.)

„Osiołkowi w żłoby dano  
W jednym owies, w drugim siano...”  
Aleksander hr. Fredro

Ocieplanie budynków, jako podstawowy element termomodernizacyjnych przedsięwzięć, ma w Polsce swoją już bogatą historię. Przypomnieć można, że pierwsza tego typu inwestycja to rok 1974. W tym właśnie roku jeszcze nie polska technologia, jeszcze nie polski materiał, jeszcze nie polska firma w Warszawie rozpoczęła jeszcze nieco nieśmiało nową erę racjonalizowania energetycznej, budowlanej gospodarki poprzez zastosowanie zewnętrznej, istotnej energetycznie warstwy termoizolatora (wtedy styropianu).

Lata 90. to lata już rodzimej, naszej polskiej technologii i dominującej do tej pory na krajowym rynku firmy ATLAS. Początek tej 20-letniej drogi to okres intensywnej, przyspieszonej nauki uzupełnienia nowego podejścia do techniczno-energetycznych problemów budowlanej rzeczywistości. Ta wiedza i doświadczenie owocowały coraz to nowymi rozwiązaniami materiałowymi, które były konieczną technologiczną odpowiedzią na ukazujące się potrzeby. Przyroda budowlanych zjawisk okazała się zaskakująco bogata. Technologiczne wymagania – coraz bardziej złożone, a właściwy wybór systemowych materiałów – coraz trudniejszy. Kryteria doboru i oceny przydatności określonej metody i materiałowego zestawu wymagały coraz to szerszej analizy. Okazało się, że zestawy takich wymagań i oczekiwań są bardzo różne. Jednak dają się one, jak się wydaje, uogólnić i można je proponować jako pewien szablon, sposób myślenia przed decyzją o wyborze materiałów oraz technologii prac na tyle pełny, że istotnie zmniejszający efekt możliwych nietrafionych z różnych względów decyzji. Przed podjęciem więc decyzji proponujemy zastanowić się, używając poniższego elementarnego schematu.

**Jest o czym pomyśleć...**

Kryteria doboru cienkowarstwowych tynków elewacyjnych w systemach termoizolacyjnych ETICS
<b>1. Własności dyfuzyjne i wilgotnościowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemy transportu dyfuzyjnego pary wodnej przegród</li> <li>• Szczelność na przenikanie wody warstw elewacyjnych</li> </ul>
<b>2. Trwałość materiałów elewacyjnych</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odporność chemiczna</li> <li>• Odporność biologiczna</li> <li>• Odporność termiczna</li> <li>• Mrozoodporność</li> <li>• Trwałość faktury i barwy</li> </ul>
<b>3. Wymogi eksploatacyjno-konserwacyjne</b>
<b>4. Swoboda w kształtowaniu charakteru estetycznego</b>
<b>5. Możliwość realizacji wysokiej jakości</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Powtarzalność parametrów technologicznych</li> <li>• Kompletność stosowanych systemów</li> <li>• Dostępność</li> <li>• Stopień złożoności aplikacji</li> <li>• Możliwość automatyzacji pracy (zwiększenie wydajności)</li> <li>• Dostęp do konsultacji, profesjonalnego doradztwa i szkoleń</li> </ul>
<b>6. Kompetencje sprzedawców i jakość obsługi</b>
<b>7. Oddziaływanie na środowisko i zdrowie</b>
<b>8. Cena</b>

**Ad.1 Własności dyfuzyjne i wilgotnościowe**  
Nie można mówić, że którykolwiek z wymienionych w proponowanym zestawie kryteriów tematów jest najważniejszy. Ale materiałowe decyzje realizujące aplikacje w pełnej zgodzie z bezwzględными zasadami fizyki budowli to „technologiczny warunek konieczny” uniknięcia budowlanej katastrofy. Elementarne właściwości fizyczne różnych rodzajów tynków i farb, głównie właściwości związane z dyfuzyjnym transportem pary wodnej oraz powierzchniową nasiąkliwością, określają zakres stosowania konkretnych rozwiązań. Klasyczne już akrylowe tynki cienkowarstwowe **ATLAS CERMIT N i R**, czy mozaikowe zestawy **ATLAS DEKO M**,

**DEKO DIM** z niezwykle popularnym podkładem **CERPLAST** to typowe przykłady materiałów niezwykle małej nasiąkliwości powierzchniowej, chroniącej wnętrze dociepleniowego „sandwicza”, płacącego za to stosunkowo wysokim oporem dyfuzyjnym zestawu. Ta właściwość predestynuje te materiały do stosowania w przegrodach o małej paroprzepuszczalności. Przede wszystkim do systemów opartych na styropianie. Systemy, gdzie materiałem docieplającym jest wełna mineralna, wymagają zewnętrznych warstw przepuszczających parę wodną z jak najmniejszym oporem. Najlepszym wtedy rozwiązaniem jest zastosowanie materiałów na bazie nieorganicznych związków krzemu (krzemianach),



gwarantujących najniższy z możliwych poziom dyfuzyjnego oporu warstwy. W ATLASIE to zestaw tynku elewacyjnego **ATLAS SILIKAT N i R** z systemowym podkładem **ATLAS SILIAT ASX** lub najstarsze, wielokrotnie sprawdzone w budowlanych bojach systemy mineralne typu **ATLAS CERMIT SN i DR, CERMIT SN-MAL**.

**Ad.2** Trwałość materiałów elewacyjnych  
Dbałość o jak najdłuższy okres eksploatacji modernizowanej elewacji jest jak najbardziej naturalnym dążeniem każdego szanującego się wykonawcy i inwestora. Destrukcyjne ataki przypuszczane są z różnych kierunków. Od niefrasobliwości i braku zainteresowania użytkowników do powolnych chemicznych oddziaływań coraz bardziej zanieczyszczonego środowiska, czy podstępnych ataków biologicznych mikroniszczycieli. Pod tym także względem różne tynki mają różne właściwości. Szczególnie zróżnicowana jest ich odporność na ataki mikroorganizmów (na ataki człowieka ich odporność jest podobna). ATLAS wysoką odporność na te ataki zawdzięcza temu, że już na etapie produkcji do każdej dyspersyjnej zaprawy dodaje się chemiczne inhibitory biodeterioracji uniemożliwiające rozwój „biologicznej partyzantki” jeszcze w opakowaniu (in-can). Na zewnątrz zaś zastosowanie grzybobójczego preparatu **ATLAS MYKOS** w sposób skuteczny dezynfekuje powierzchnie elewacji i tym samym znacząco opóźnia destrukcyjne działania mikrobiologiczne.

**Ad.3** Wymogi eksploatacyjno-konserwacyjne  
Przy wyborze technologii wykończenia elewacji warto zastanowić się nad kontekstem lokalizacyjnym, różnicującym konieczne zabiegi konserwacyjne w trakcie rutynowej eksploatacji. Potencjalnym zagrożeniem agresywnego środowiska przemysłowego, biologicznego, mechanicznego itp. Różne bowiem tynki i farby zabezpieczać będą przed tymi niekorzystnymi wpływami w różnym stopniu. Zupełnie innych właściwości oczekiwać będziemy dla elewacji „pracujących” w zadymionym, zapyłonym, zakwaszonym środowisku wielkomiejskim, a innych dla budynków stojących na uboczu, wśród łąk, pod lasem, nad jeziorem. Zastanowić się więc należy poważnie, gdzie i jak użytkowany będzie materiał oraz na jakie zabiegi konserwacyjne można liczyć w trakcie eksploatacji.

**Ad.4** Swoboda w kształtowaniu charakteru estetycznego  
To problem estetycznych wymagań inwestora. Kwestia przyzwyczajęń, gustu i mody. To przede wszystkim dobór koloru i faktury

projektowanej elewacji. I znów pojawia się problem pogodzenia niezwykle niejednokrotnie wyobraźni projektanta i naturalnych ograniczeń technicznych różnych materiałów tynkarskich. Na przykład barwione w masie tynki akrylowe ATLAS oferuje w prawie 700 kolorach, a zestawy mineralne – w ok. 40 (podstawowa grupa to 7 kolorów). Fakturowanie to oczywiście funkcja sztywnego parametru materiałowego, określającego rodzaj i maksymalną średnicę stosu kruszywowego mieszaniny. Niezwykłym przykładem materiału zostawiającego najszerszy margines estetycznych modyfikacji jest drobnoziarnisty akrylowy tynk **ATLAS CERMIT PS**. Materiał, który niebarwiony, położony na gładko, do złudzenia przypomina fakturę i barwę naturalny piaskowiec, ale w rękach dobrego fachowca pozwala na wykonanie pokrycia elewacji w najróżniejszej fakturze (Freestyle), zależnej jedynie od wyobraźni, pomysłowości i umiejętności wykonawcy.

**Ad.5** Możliwość realizacji wysokiej jakości  
Tak naprawdę chodzi tu głównie o jak najbardziej komfortową sytuację wykonawcy. To jemu przede wszystkim zależy na poczuciu pewności, że każda kolejna zakupiona partia materiału, opisywana w firmowych katalogach tymi samymi oznaczeniami, jest identyczna. To dbający o swoją markę wykonawca troszczy się o to, by aplikowane systemy były kompletne, bez ryzykownych zamienników. To wykonawca musi mieć pewność dostępności materiału – jego rodzaju, jakości i terminu. To wykonawcy zależy, aby pracować wydajnie, szybko, dobrze i tanio.

Dobrym przykładem może być nowy materiał firmy ATLAS, jakim jest cienkowarstwowy, natryskowy tynk mineralny **ATLAS CERMIT MN**. Nowoczesny maszynowy tynk pozwalający wręcz na zwielokrotnienie wydajności, przy znacznym obniżeniu zużycia samego materiału.

Tych nowych materiałów i technologii pojawia się wiele. Istotnym więc elementem owej „wartości dodanej”, o której mówimy, jest dostęp do tej najnowszej informacji technologicznej, konkretnych konsultacji, szkoleń i doradztwa. To też się liczy.

**Ad.6** Kompetencje sprzedawców i jakość obsługi  
Jakość obsługi, jej sprawność, profesjonalizm tak u producenta, jak i u sprzedawcy, to istotny element zachęcający lub zniechęcający do współpracy. To też należy brać pod uwagę planując współpracę.

**Ad.7** Oddziaływanie na środowisko i zdrowie

Bywa niezwykle istotnym elementem przetargów na budownictwo specjalistyczne – szkoły, żłobki, szpitale itp.

#### **Ad.8** Cena

Jedynie, co może sugerować producent, to precyzyjne rozeznanie ceny materiału wraz z całą tzw. wartością dodaną: stabilnymi właściwościami, wysoką jakością, nowoczesnością materiałowych rozwiązań, możliwością bezpośredniej współpracy na każdym etapie aplikacji, profesjonalną obsługą doradczą i handlową, niezbędnymi szkoleniami, satysfakcjonującą polityką reklamacyjną itp. Przyszło nam działać w czasie, gdy cena stanowi często prawie 100% wagi decyzji o użyciu systemu, materiału czy technologii na inwestycji. To krótkowzroczna polityka. Niezwykle ryzykowna i w efekcie często kosztowna.

Przedstawiona powyżej propozycja może stanowić podstawę decyzyjną, choć zdawać sobie trzeba sprawę, iż to zaledwie „wierzchołek góry lodowej” niezbędnych informacji gwarantujących zadowolenie wykonawcy i inwestora.

#### **Jest o czym pomyśleć...**

Jeśli budzą się u Państwa jakieś wątpliwości, służymy pomocą.

Terenowi doradcy firmy, doradcy centrali, laboratorium badawczego, działu wdrożeń, działu szkoleń i wielu innych kolegów czekają na kontakt z Państwem, aby precyzyjnie, wyczerpująco i w pełni profesjonalnie odpowiedzieć, doradzić w każdej konkretnej technologicznej sytuacji. Ten bezpośredni kontakt stanowi najlepszą gwarancję optymalnego wspólnego wyboru materiałów i technologii, rozwiązujących akurat ten jeden z możliwych tysięcy, konkretny problem na ścianie naszego klienta.

#### **Naprawdę, jest o czym pomyśleć...**

Zapraszamy do współpracy.  
Nasz najszybszy mailowy kontakt to [www.atlas.com.pl](http://www.atlas.com.pl)



Krzysztof Milczarek  
ATLAS, Dział Szkoleń

# ŻELBETOWE PALE PREFABRYKOWANE WBIJANE

Pale prefabrykowane stosowane są w Polsce od ponad 100 lat, ale w ostatnich kilkunastu latach nastąpił ich renesans związany z zastosowaniem nowoczesnego sprzętu do wbijania oraz betonów wyższej wytrzymałości.

Pale żelbetowe wykonuje się z betonu o większej wytrzymałości niż dla pali formowanych w gruncie (np. C40/50). Betonowanie możliwe jest w szalunkach na placu budowy, ale **najwyższą jakość pali otrzymuje się w profesjonalnej wytwórni stacjonarnej**. Prefabrykaty po wyjęciu z formy składowane są na placu wytwórni do czasu osiągnięcia odpowiedniej wytrzymałości. Typowe długości pali wynoszą od 4 do 15 m. Długość maksymalna limitowana jest możliwościami transportowymi.

W przypadku konieczności zastosowania dłuższych pali stosuje się prefabrykaty ze złączkami mechanicznymi na końcach. Najczęściej stosuje się pale o przekroju poprzecznym kwadratowym 40 x 40 cm. Zastosowanie mają również przekroje mniejsze 25 x 25 i 30 x 30 cm oraz przekroje prostokątne w palach pod słupy trakcyjne i ekrany akustyczne.

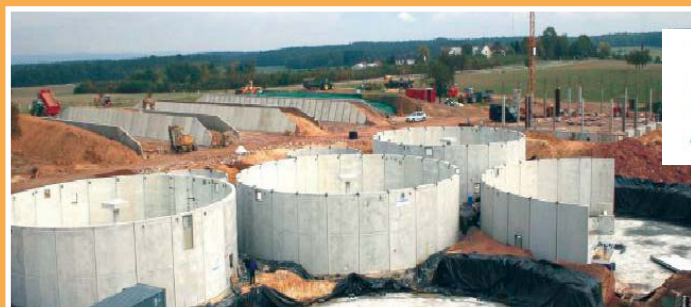
Wbijanie pali odbywa się za pomocą kafarów, najczęściej hydraulicznych. Maszyna bazowa jest w stanie wykonać wszystkie operacje pogrążania:

podnosi prefabrykat do pionu, ustawia na odpowiednim miejscu i pogrąża w gruncie.

W czasie pogrążania rejestruje się wpędy (liczba uderzeń na 20 cm) dla ostatnich 3 m pala, które są istotną częścią metryki. W przypadku pali testowych wpędy rejestrowane są dla całej długości pala. Umożliwiają one oszacowanie nośności na podstawie wzorów dynamicznych i porównanie pali.

Fazy zagłębiania pali w gruncie przedstawiono schematycznie na rysunku.

REKLAMA



**WYROBY  
BETONOWE**  
GRUPA KAPITAŁOWA POL AQUA

Zajmujemy się między innymi projektowaniem i budową żelbetowych prefabrykowanych zbiorników z kablobetonu na licencji szwajcarskiej firmy BRUN udzielonej przez niemiecką firmę Benno Drössler GmbH.



#### Oferujemy:

- ✓ **ZBIORNIKI KABLOBETONOWE:**
  - Reaktory biologiczne, osadniki wstępne i wtórne, zbiorniki osadu
  - Zbiorniki na potrzeby biogazowni
  - Zbiorniki wód (szerokie zastosowanie)
  - Zbiorniki dla gospodarki rolnej
  - Zbiorniki materiałów sypkich
- ✓ **PREFABRYKOWANE PALE ŻELBETOWE**
- ✓ **STROPY FILIGRAN**

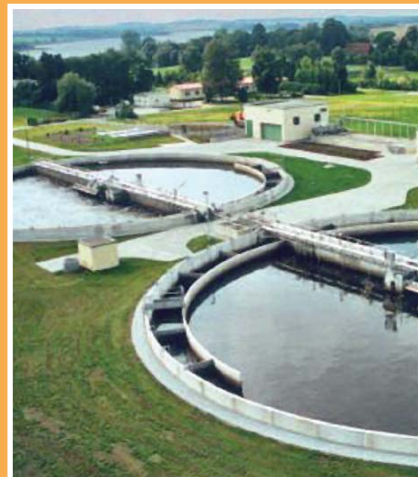
LICENCJODAWCA:

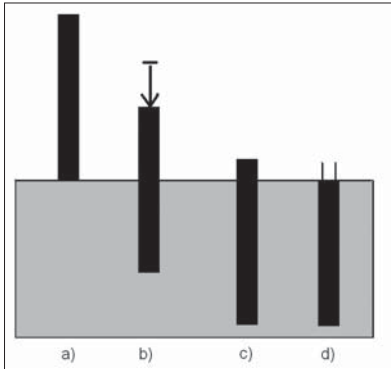


PA Wyroby Betonowe Sp. z o.o.  
ul. Plk. St. Dąbka 215  
82-300 Elbląg

tel. + 48 55 235 79 34  
fax + 48 55 235 73 88

e-mail: [wyrobybetonowe@gd.pol-aqua.com.pl](mailto:wyrobybetonowe@gd.pol-aqua.com.pl)  
www: [www.pawyrobybetonowe.pl](http://www.pawyrobybetonowe.pl)  
www: [www.droessler-umwelttechnik.de](http://www.droessler-umwelttechnik.de)





**Rys.** | Fazy wykonywania pila:  
a) ustawienie pala prefabrykowanego,  
b) pogrążanie pala najczęściej młotem hydraulicznym, c) wbicie pala na wymaganą rzędność, d) rozkucie głowicy i odsłonięcie prętów zbrojeniowych

Ostatnia operacja (rozkucie głowicy i odsłonięcie prętów zbrojeniowych) jest wymagana tylko w sytuacjach konieczności połączenia zbrojenia pala z betonem zwieńczenia. Praktycznie jest wykonywana prawie zawsze.

Zalety pali prefabrykowanych:

- czysty plac budowy (brak zanieczyszczeń mieszaną betonową i wydobywanym urobkiem),
- szybkie pogrążanie pojedynczego pala,
- możliwość wykonywania wykopów między palami bezpośrednio po instalacji pala,
- możliwość wbicia pali poniżej platformy roboczej,



**Fot. 2** | Maszyna w czasie wbijania pali ukośnych łączonych z dwóch części, przed maszyną prefabrykaty z łącznikami

- niezależność od dostaw betonu,
- duża długość, do kilkudziesięciu metrów wynikająca z możliwości łączenia pojedynczych prefabrykatów,
- duży potencjał wykonawczy w Polsce, dostępność typowych długości i przekrojów „na składzie”,
- precyzyjna rejestracja wpędów (liczby uderzeń na 20 cm),
- możliwość oszacowania nośności pali w trakcie wykonywania na podstawie wzorów dynamicznych,
- większa łatwość wykonania badań dynamicznych,
- możliwość wykonania dużej liczby pali testowych oraz badań statycznych i dynamicznych (większa pewność projektowania),
- długoletnie doświadczenie w stosowaniu.



**Fot. 1** | Pile z łącznikami na placu wytwórni

## OFERTA:

- WBIJANIE RUR STAŁOWYCH STOROUŻYTECZNYCH ŁĄCZONYCH
- WBIJANIE PALI PREFABRYKOWANYCH
- WIERCENIE STUJNI
- WIERCENIA POD POMPY CIEPŁA
- PROJEKTOWANIE POSADOWIEŃ POŚREDNICH
- NADZORY NAD ROBOTAMI GEOTECHNICZNYMI

tel. +48 33 499 64 66  
 fax. +48 33 499 64 67  
 email: [info@greenpiling.pl](mailto:info@greenpiling.pl)  
 www.greenpiling.pl

Więcej informacji  
 pod nr telefonu +48 512-006-990





## ZAKRES DZIAŁALNOŚCI

### Zabezpieczenie głębokich wykopów:

- ścianki szczelne wciskane i wibrowane,
- ścianki berlińskie,
- palisady z pali żelbetowych,
- kotwy gruntowe, rozparcia,

### Fundamentowanie pośrednie:

- pale wiercone CFA,
- pale wiercone w rurze obsadowej,
- pale wbijane.

## ZAPEWNIAMY INNOWACYJNE, PROFESJONALNE I PRZYJAZNE DLA OTOCZENIA TECHNOLOGIE

Zachęcamy do współpracy i przesyłania zapytań ofertowych zarówno na etapie projektowania, przygotowania do przetargu, jak i przygotowania do realizacji.



Fot. 3 | Odkopane pale testowe na budowie Stadionu Narodowego w Warszawie



Fot. 4 | Maszyna w trakcie wbijania pala

Do wad pali prefabrykowanych można zaliczyć:

- drgania i hałas pochodzące od wbijania,
- konieczność rozkuwania głowic,
- trudność ze zmianą długości pali w trakcie pograżania, zwiększenie długości wymaga użycia innego prefabrykatu (dłuższego lub z łącznikami),
- konieczność wcześniejszego przygotowania prefabrykatów, dla prefabrykatów nietypowych bywa to czasochłonne,
- konieczność monitorowania obiektów wrażliwych na drgania w sąsiedztwie wbijanych pali.

mgr inż. **Piotr Rychlewski**  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

### Literatura

1. K. Gwizdała, J.R. Kowalski, *Prefabrykowane pale wbijane*, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Geotechniki, Gdańsk 2005.
2. D. Sobala, *Prefabrykowane żelbetowe pale wbijane*, seminarium Fundamenty palowe 2009, Warszawa 22.04.2009.
3. PN-EN 12794 Prefabrykaty z betonu – Pale fundamentowe.
4. PN-EN 12699 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Pale przemieszczeniowe.

## GOLLWITZER POLSKA Sp. z o.o.

Cesarzowice 21 A

55-080 Kąty Wrocławskie

Tel. +48 71 787-97-57

Fax.+48 71 787-97-58

[www.gollwitzer.pl](http://www.gollwitzer.pl)



**TITAN POLSKA**

PARTNER  
FRIEDR. ISCHEBECK GMBH

## Zaawansowana technologia geoinżynierii

Wspólnie tworzymy

inżynierską rzeczywistość jutra...

już dziś...

...najbliżej Ciebie

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



## Zastosowania



### Niwelacja



### Wykopy



### Wylewki betonowe



### Fundamenty

# 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.

Wystarczy jeden telefon, aby poznać zaawansowane możliwości instrumentów Leica Geosystems. Nasi Inżynierowie Sprzedaży podczas bezpłatnej prezentacji w terenie prześlą wiedzę nie tylko na temat urządzeń, ale również informacje o metodach pomiaru, opracowaniu otrzymanych wyników i wiele innych. Serdecznie zapraszamy do kontaktu (22) 260 50 11

**SPRAWDZONY  
NA BUDOWIE**  
przez Leica Geosystems



# Samoloty w Krakowie lądują, a dźwig pracuje – dzięki Leica Geosystems!

**Ruch na krakowskim lotnisku Balice wstrzymany, wszystkiemu winien dźwig! 5 lipca 2011 r. wiele podobnych informacji pojawiło się we wszystkich mediach, od portali internetowych po główne wydania dzienników telewizyjnych.**

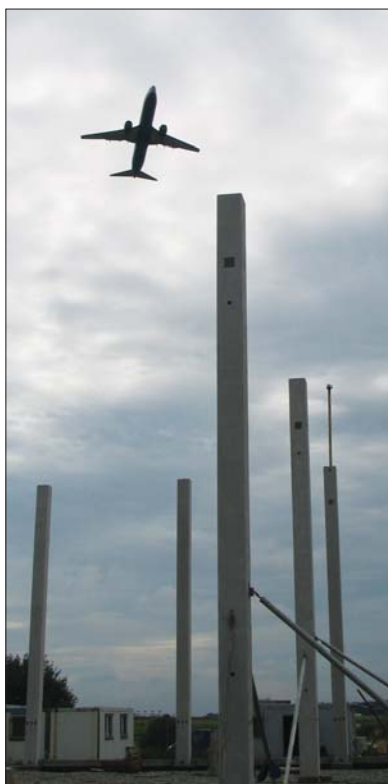
Z całą pewnością problem był poważny. Teoretycznie budowa była prowadzona zgodnie z obowiązującym prawem, jednak urzędnicy zaczęli się zastanawiać nad wydaną decyzją. Prace na budowie zostały wstrzymane.

Koszty przestoju, czy to budowy, czy lotniska, są bardzo wysokie. Jedynym wyjściem z patowej sytuacji było znalezienie rozwiązania akceptowalnego dla lotniska i budowy.

W pierwszym tygodniu sierpnia Urząd Lotnictwa Cywilnego (ULC) wyraził warunkową zgodę na wznowienie prac. Jednym z warunków jest **stosowanie systemu ostrzegania przed przekroczeniem dopuszczalnej wysokości pracy dźwigu firmy Leica Geosystems.**

A teraz kilka szczegółów. Wykonawca centrum logistycznego w okolicach krakowskiego lotniska poprosił o pomoc w znalezieniu rozwiązania problemu firmę „JARO” pana Jarosława Łakomego, małopolskiego przedstawiciela LEICA GEOSYSTEMS. Pan Jarosław postąpił zgodnie z filozofią Leica Geosystems, która brzmi: *Nie sprzedajemy urządzeń – szukamy rozwiązań.*

Zadanie postawione przed firmą „JARO” wymagało perfekcyjnej znajomości nowoczesnych technik pomiarowych. Po szczegółowej wizji lokalnej okazało się, że rozwiązanie problemu jest relatywnie proste. Do kontroli wysokości pracy dźwigu został wykorzystany wskaźnikowy system wspomaganie pracy maszyn budowlanych. Na jednym ze słupów budowanej hali



ULC zgodził się na zastosowanie takiego systemu ostrzegania, a budowa ruszyła. Wniosek płynący z tej sytuacji jest prosty: warto pracować z profesjonalistami. Przedstawiciele LEICA GEOSYSTEMS to ludzie głęboko zaangażowani w swoją pracę. Pomiary na placu budowy są ich pasją, a każdy problem na budowie to dla nich wyzwanie.

magazynowej został zainstalowany niwelator laserowy LEICA RUGBY 280DG. Jego dobór został obwarowany kilkoma warunkami:

- laser jest zamontowany na maszcie o wysokości około 5 m, w związku z tym narażony jest na drgania powodowane podmuchami wiatru – LEICA RUGBY 280DG wyposażony jest w kompensator drgań, który stabilizuje jego pracę;
- widzialna wiązka lasera świecąca w stronę startujących samolotów może stwarzać niebezpieczeństwo ruchu lotniczego – dzięki maskowaniu wiązki lasera problem został rozwiązany niezwykle prosto, płaszczyzna laserowa jest wyświetlana tylko w pożądanej części budowy.

Sam dźwig został uzbrojony w detektor wiązki laserowej LEICA LMR 360. Zamontowanie odbiornika na końcu ramienia nie było jednak rozwiązaniem wystarczającym. Operator musi przecież widzieć nie tylko odbiornik, dużo ważniejsze są zadania na placu budowy. Dlatego w kabine operatora zamontowano dodatkowo bezprzewodowy monitor wyświetlający informacje pojawiające się na detektorze.

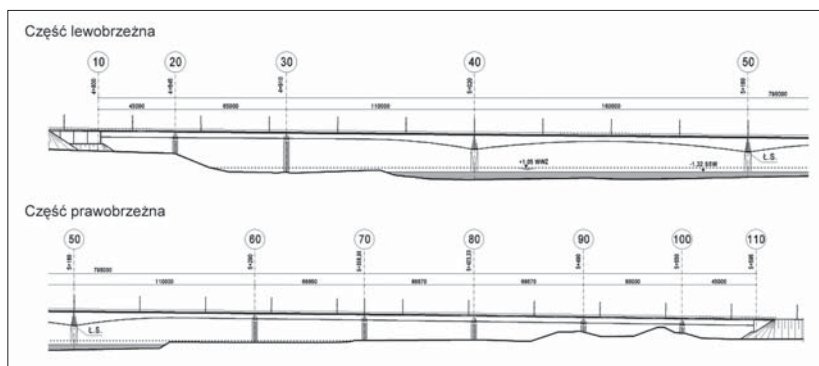


## Łożyskowanie mostu Północnego w Warszawie

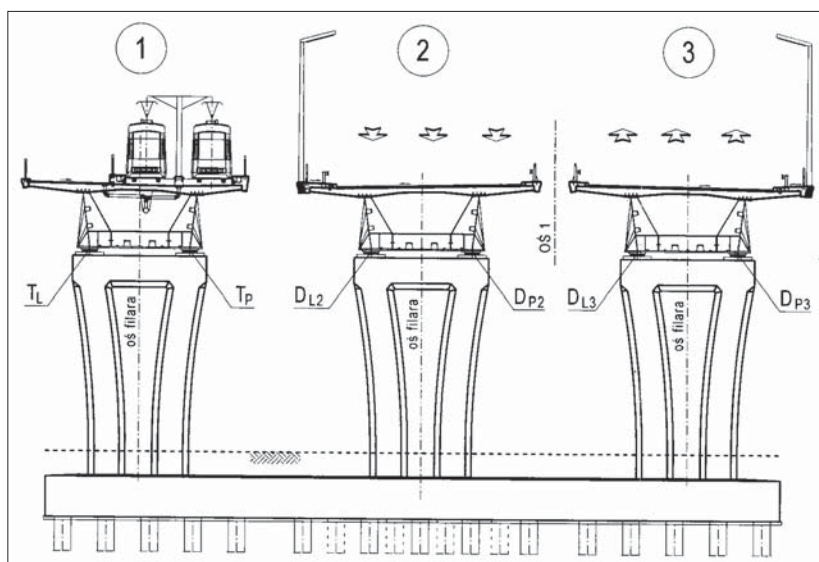
Obecnie w Polsce jedynym dokumentem dopuszczającym wprowadzenie na rynek łożysk mostowych jest certyfikat zgodności łożyska z normą EN 1337 lub PN-EN 1337.

Do budowy mostu Północnego przystąpiono w 2009 r. według projektu niemieckiego biura Schübler-Plan. Od początku władze miasta planowały budowę w tym miejscu mostu o prostej belkowej konstrukcji, a więc tańszej od bardziej modnych obecnie rozwiązań światowych. Most Północny będzie dziesiątym mostem przez Wisłę w Warszawie, w tym ósmym drogowym [1, 3, 4]. Część drogową (bez przeprawy tramwajowej) ma być gotowa do końca tego roku. Most jest częścią przedsięwzięcia pod nazwą „Budowa Trasy Mostu Północnego od węzła z ul. Pułkową do węzła z ul. Modlińską wraz z przeprawą mostową przez Wisłę oraz trasą tramwajową” [2]. Całkowita długość trasy wynosi 3,5 km. Most przeprowadzi nad Wisłę trzy ciągi komunikacyjne: jezdnię w kierunku wschodnim, jezdnię w kierunku zachodnim oraz dwutorową trasę tramwajową wraz z jednostronną ścieżką pieszko-rowerową.

Most Północny w Warszawie składa się z 10 przęseł o rozpiętości od 45 m do 160 m. Łączna jego długość w osiach przyczółków wynosi 795 m. Uwzględniając ciągłość konstrukcji niosącej (rys. 1), jest najdłuższą przeprawą mostową przez Wisłę w Warszawie. Trzy niezależne nitki mostu mają łączną szerokość 46 m. Konstrukcję nośną mostu stanowią skrzynki stalowe o zmiennej wysokości od 3,3 m (w części zalewowej) do 8,6 m (nad podporami nurtowymi P40 i P50) oraz współpracujące z nimi żelbetonowe płyty pomostu grubości od 30 cm do 50 cm. Całkowita masa konstrukcji stalowej wynosi 11 770 t. W przypadku podpór pośrednich na każdej ławie usytuowano trzy filary, po jednym pod każdą nitką mostu (rys. 2, fot. 1). Wysokość filarów waha się od 7,7 m do 20,7 m. Podpory skrajne wykonano w postaci masywnych przyczółków skrzynekowych ze skrzydełkami.



Rys. 1 | Podział na przęsła mostu Północnego [2]



Rys. 2 | Typowy przekrój poprzeczny mostu z rozmieszczeniem łożysk na podporach (widok w kierunku Białołęki)



Fot. 1 | Podpory lewobrzeżnej (białołęckiej) części mostu

**Przęsła mostu Północnego oparto na łożyskach garnkowych** (fot. 2)

zaprojektowanych zgodnie z PN-EN 1337-5 [7]. Ogółem jest 66 łożysk po 22 pod każdą nitką (po dwa na każdym filarze – rys. 3). Z wyjątkiem podpory P50 na wszystkich podporach każdej nitki mostu w jednej osi ustawiono łożyska wielokierunkowo przesuwne (fot. 3 i 4), a w drugiej osi – łożyska jednokierunkowo przesuwne (rys. 4). łożyska nieprzesuwne ustawiono na podporze P50 po jednym dla każdej nitki mostu. Obok łożyska nieprzesuwne ustawiono łożysko jednokierunkowo przesuwne poprzecznie. Nie jest to rozwiązanie zalecane przez normę PN-EN 1337-1 [6]. Jest jednak dopuszczalne przy założeniu projektowym, że cała siła pozioma w kierunku osi podłużnej mostu będzie przenoszona przez łożysko nieprzesuwne [8]. Takie założenie przyjęto w tym przypadku. To znaczy projektanci założyli, że cała siła pozioma w kierunku osi podłużnej mostu będzie przenoszona przez łożysko nieprzesuwne na podporze 50. Przyjęta w Normie Europejskiej zasada mówi, że ze względu na luzy w łożyskach garnkowych tylko jedno łożysko na podporze może przejmować całe obciążenie poziome. łożysko jednokierunkowo przesuwne w kierunku poprzecznym, co najwyżej, może uczestniczyć w przenoszeniu obciążenia poziomego w przypadku korzystnego ustawienia luzów w prowadnicy oraz w cylindrze między jego pierścieniem a tłokiem.

**Instytut Badawczy Dróg i Mostów przeprowadzał ocenę poprawności obliczeń łożysk** [5]. Zweryfikowano przede wszystkim te ich parametry, które mają największy wpływ na zachowanie łożysk podczas eksploatacji. Sprawdzeniu podlegały:

- naprężenie docisku do płyty elastomerowej,
- naprężenie docisku do arkusza PTFE,
- warunek nieprzekroczenia nośności obliczeniowej przy obciążeniu miarodowym,
- współczynnik tarcia przy docisku osiowym,
- możliwość obrotu tłoka względem pierścienia cylindra z zachowaniem:
  - bezpiecznej odległości między krawędzią tłoka a krawędzią pierścienia cylindra,
  - odpowiedniego luzu między kołnierzem tłoka a krawędzią pierścienia cylindra.



Fot. 2 | Podpory lewoobrzeżnej (białańskiej) części mostu



Fot. 3 | łożysko garnkowe wielokierunkowo przesuwne na podporze P80



Fot. 4 | łożysko garnkowe wielokierunkowo przesuwne na podporze P110

W obliczeniach łożysk wykonanych przez biuro Reisner & Wolff Engineering przy wyznaczaniu nośności łożysk na

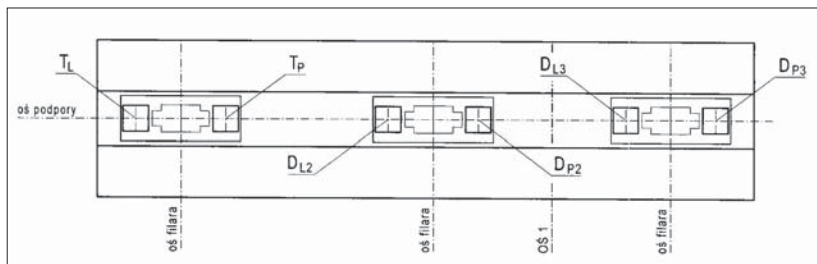
siły poziome przyjęto, że w przenoszeniu tych sił bierze udział tarcie powierzchni ślizgowych, co jest niezgodne z wymaganiami PN-EN 1337 [6, 8]. Nie miało to jednak wpływu na ogólną ocenę poprawności obliczeń łożysk. Nośność obliczeniowa łożysk garnkowych zastosowanych w moście Północnym mieściła się w zakresie od 500 kN do 50 000 kN. łożyska przesuwne umożliwiają przemieszczenia do  $\pm 270$  mm. Największe z łożysk ma średnicę 1200 mm i masę ponad 3,5 t.



W związku z powstaniem Normy Europejskiej EN 1337 i obowiązkiem jej stosowania obecnie w Polsce jedynym dokumentem dopuszczającym wprowadzenie na rynek łożysk mostowych jest certyfikat zgodności łożyska z normą EN 1337 lub PN-EN 1337. Ten certyfikat zgodności jest wydawany wtedy, gdy łożysko pod względem materiałowym i konstrukcyjnym mieści się w zakresie normy EN 1337 lub PN-EN 1337. Upoważnionymi do wydawania certyfikatów zgodności z EN 1337 lub PN-EN 1337 są akredytowane laboratoria lub instytucje. Każde łożysko spełniające wymagania EN 1337 otrzymuje znak zgodności wraz odpowiednią metryką. Aby otrzymać certyfikat zgodności z EN 1337, łożysko powinno przejść wymagane normą badania typu.

W 2006 r. na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad autor opracował wytyczne łożyskowania przęseł mostowych oraz wymagania dotyczące warunków odbioru łożysk przed ich wbudowaniem i kontroli łożysk podczas ich eksploatacji [9]. Wytyczne porządkowały różne koncepcje łożyskowania stosowane dotychczas przez projektantów obiektów, wprowadzając jednolite zasady, zgodne z obowiązującym stanem prawnym narzuconym przez nowe Normy Europejskie oraz rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – Dz.U. Nr 63, poz. 735.

Zamawiającym inwestycję jest m.st. Warszawa – Zarząd Miejskich Inwestycji Drogowych w Warszawie. Nadzór nad inwestycją sprawują Zakłady Budownictwa Mostowego Inwestor Zastępczy Sp. z o.o. Projekt budowlany jest autorstwa niemieckiego biura



Rys. 3 | Rozmieszczenie i oznaczenie łożysk na typowej podporze

SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ŁOŻYSK												
RZĄD	OŚ	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
1	T <sub>L</sub>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T <sub>P</sub>	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-
2	D <sub>L2</sub>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	D <sub>P2</sub>	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-
3	D <sub>L3</sub>	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-
	D <sub>P3</sub>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Rys. 4 | Schemat łożyskowania mostu Północnego [2]

projektów Schübler-Plan. Projekt wykonawczy wykonało biuro projektowe POMOST s.c. przy współpracy Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie w zakresie fundamentowania obiektu. Generalnym Wykonawcą budowy Trasy Mostu Północnego jest konsorcjum firm P.R.I. Pol-Aqua SA (roboty ziemne – lider konsorcjum), Sando Budownictwo Polska Sp. z o.o. (partner konsorcjum i firma odpowiedzialna za przeprawę mostową MD-31), Sando Construcciones SA (partner konsorcjum), Kromiss-Bis Sp. z o.o. (partner konsorcjum). Wykonawcą robót fundamentowych oraz podpór był Energopol Szczecin SA. Wykonawcą konstrukcji stalowej był Vistal Gdynia SA, a dostawcą łożysk i urządzeń dylatacyjnych firma Reisner & Wolff Polska Sp. z o.o.

## Bibliografia

1. B. Chwaściński, *Mosty na Wiśle i ich budowniczości*, Fundacja im. A. i Z. Waszyńskich, Warszawa 1997.
2. P. Książek, A. Niemierko, *Budowa mostu Północnego przez Wisłę w Warszawie*, „Drogownictwo” nr 6/2011.
3. A. Niemierko, *Rys historii mostów warszawskich na Wiśle*, cz. 1 i 2, „Drogownictwo” nr 5 i 6/2003.
4. A. Niemierko, *Budowa mostów w Polsce 1995–2005*, „Drogownictwo” nr 2/2006.
5. A. Niemierko, *Ocena dotycząca poprawności obliczeń łożysk garnkowych RW oraz zgodności z obliczeniami łożysk dostarczonych na budowę mostu Północnego w Warszawie*, IBDiM 2011.
6. PN-EN 1337-1:2003 łożyska konstrukcyjne – Część 1: Postanowienia ogólne.
7. PN-EN 1337-5:2010 łożyska konstrukcyjne – Część 5: łożyska garnkowe.
8. PN-EN 1337-11:2001 łożyska konstrukcyjne – Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie.
9. A. Niemierko, *Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji*, GDDKiA, Warszawa 2006.

dr inż. **Andrzej Niemierko**  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów



[www.reisnerwolff.pl](http://www.reisnerwolff.pl)



*Łożyska i urządzenia dylatacyjne  
- my wiemy, jak robić to najlepiej...*



## Nowatorskie rozwiązania tunelowe i mikrotunelowe przy realizacji układu przesyłowego do oczyszczalni ścieków „Czajka”

Nowoczesne rozwiązania technologiczne tunelowe i mikrotunelowe ze względu na swoje zalety techniczno-ekonomiczne znajdują coraz szersze zastosowanie na świecie, w tym również w Polsce.

Przedmiotem artykułu są nowatorskie rozwiązania techniczne stosowane przy budowie układu przesyłowego do oczyszczalni ścieków „Czajka” w Warszawie. Oczyszczalnia ta jest obecnie modernizowana w ramach projektu Unii Europejskiej Infrastruktura i Środowisko. Aby ta największa polska oczyszczalnia ścieków mogła je oczyszczać z całej Warszawy, przystąpiono do budowy nowoczesnego układu przesyłowego, którego realizacja jest w końcowym etapie prac.

**Układ nowo budowanych kolektorów będzie miał docelowo długość ponad 8,5 km i będzie składał się z dwóch zasadniczych części: tunelu pod Wisłą o długości ponad 1300 m wykonanego technologią bezwykopową oraz kolektorów dosyłowych z rur z żywic poliestrowych CC-GRP o rekordowej długości odcinków wykonywanych metodą mikrotunelową, a także średnicy.**

Autorzy wyrażają nadzieję, że zaprezentowane w artykule doświadczenia o charakterze naukowo-technicznym będą mogły być przydatne również w innych tego typu wdrożeniach.

Celem przedsięwzięcia realizowanego od kilku lat w Warszawie jest wybudowanie układu przesyłowego ścieków z lewobrzeżnej Warszawy do oczyszczalni ścieków „Czajka”. Zadanie jest istotne z powodu stale rozwijającej się warszawskiej aglomeracji miejskiej.

Plan realizowanego rozwiązania pokazano na rys. 1.

Całość projektu składa się z kilku zasadniczych elementów. W skład budowanego systemu wchodzi:

- kolektory ogólnospławne o średnicy wewnętrznej 2800 mm, wybudowane na terenie dzielnicy Białołęka w prawobrzeżnej części Warszawy, wraz z kolektorami przepięć rezerwowych o średnicy 1400 mm, przewidzianych dla transportu

ścieków do pompowni Żerań i Nowodwory;

- kolektor ogólnospławny o średnicy 2160 mm będący przedłużeniem syfonu, włączony do układu opisanych powyżej kolektorów o średnicy 2800 mm;
- tunel zbiorczy o średnicy wewnętrznej 4500 mm biegnący pod Wisłą dla przeprowadzenia syfonu z dwóch przewodów kanalizacyjnych o średnicy 1600 mm.

A także:

- pompownia „Farysa” będąca żelbetową, monolityczną studnią opuszczaną o średnicy ok. 10 m i głębokości 10 m;
- budynek krat o rzucie prostokąta o bokach 25 m i 40 m posadowiony na głębokości ok. 6 m;
- zagłębiona poniżej terenu komora startowa o średnicy wewnętrznej 20 m i głębokości 43 m zaprojektowana w technologii ścian szczelinowych o grubości 1 m (płyta fundamentowa komory zostanie posadowiona na rzędnej 27 m w stosunku do „0” poziomu rzeki Wisły);
- komora wyjściowa o zróżnicowanej głębokości (6,10 m, 7,65 m i 8,75 m) i planie prostokąta o bokach 9,10 m i 36,70 m.

Przedsięwzięcie cechuje niespotykana dotąd w Polsce skala i unikatowe cechy nawet wśród podobnych rozwiązań w świecie. Na uwagę zasługują wszystkie ww. wymienione elementy inwestycji, jednak ze względu na szczupłe ramy artykułu ograniczono się do przedstawienia najważniejszych informacji o kolektorach o średnicy wewnętrznej 2800 mm wykonanych z zastosowaniem technologii mikrotunelowania oraz tunelu pod Wisłą.



Rys. 1 | Plan sytuacyjny układu przesyłowego z lewobrzeżnej Warszawy do oczyszczalni ścieków „Czajka”



## Mikrotunel

Wybudowanie kolektora o średnicy wewnętrznej 2800 mm i długości 6000 m w mocno zurbanizowanej dzielnicy Białołęka wykluczało praktycznie możliwość realizacji budowy w wykopie otwartym. Dlatego też kolektor postanowiono wykonać, wykorzystując technologię mikrotunelowania. Było to zadanie wyjątkowe, gdyż **niegdy dotąd nie wykonywano w Polsce mikrotunelu o tak dużej średnicy**. Dostawcą rur była firma Hobas, a maszyn do mikrotunelowania – firma Herrenknecht. Dostarczenie rur wykonanych z CC-GRP o tak dużej średnicy wymagało budowy nowego ciągu technologicznego. Ciąg ten przystosowano do produkcji rur o średnicach zewnętrznych 3500 mm, co jest swoistym rekordem w zakresie wymiarów rur produkowanych z GRP. Do produkcji rur wykorzystano nienasycone żywice poliestrowe, cięte włókno szklane, węgiel wapnia oraz piasek kwarcowy. Do drążenia mikrotunelu użyto wykonane i dostarczone przez firmę Herrenknecht dwie maszyny: AVN 2000 i AVN 2400, o zewnętrznej średnicy noża 3065 mm i sile nacisku 1800 ton. Zaprojektowano rekordowo długie (do 930 m) odcinki między komorami roboczymi, co znacznie zmniejszyło uciążliwości dla otoczenia wynikające z prac budowlanych, a przede wszystkim uciążliwości wynikające z wykonywania dużej liczby komór. Prace zostały zrealizowane przez spółki: Hydrobudowa 9, PRG



Fot. 1 | Komora robocza mikrotunelu zlokalizowana w pasie rozdzielu jezdni

Metro i KVG z grupy kapitałowej PBG SA, a beneficjentem projektu jest Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji m.st. Warszawa. Warto podkreślić, że budowa ta jest unikatowa i stanowi rozwiązanie innowacyjne w technologii mikrotunelowania. Na fot. 1 – jedna z komór wybudowana podczas realizacji kolektora.

## Tunel pod Wisłą

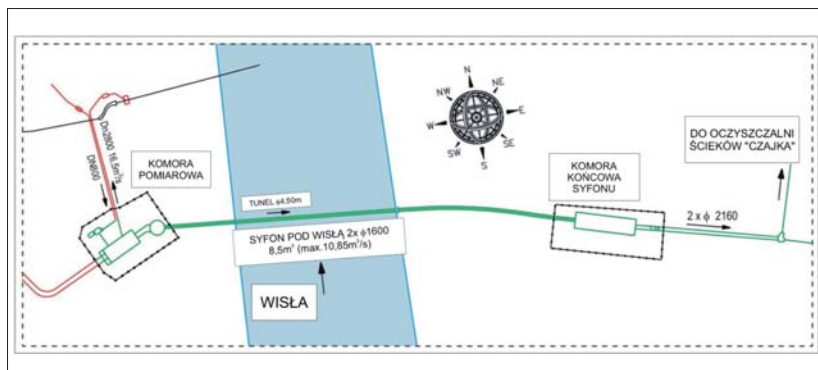
Tunel pod Wisłą jest elementem syfonu budowanego w celu przeprowadzenia ścieków złożonego z:

- zlokalizowanej na terenie lewobrzeżnej Warszawy komory wejściowej,
- tunelu zbiorczego o średnicy wewnętrznej 4500 mm ułożonego pod rzeką,
- dwóch przewodów kanalizacyjnych o średnicy 1600 mm ułożonych wewnątrz tunelu wieloprzewodowego,
- zlokalizowanej na prawym brzegu Wisły komory wyjściowej z umiesz-

czonymi w niej komorami: zasuw, rozprężną i połączeniową.

Syfon został zaprojektowany przez konsorcjum składające się czterech firm: DHV Polska (lider konsorcjum), Prokom, Grontmij Polska i ILF Consulting Engineers Polska. Materiały projektowe wykonane przez to konsorcjum stanowiły materiał źródłowy do opracowania niniejszego artykułu. Na etapie studium potencjalnych rozwiązań opinie techniczne o celowości budowy tunelu pod Wisłą wykonywała Politechnika Wrocławska (pod kierunkiem prof. C. Madryasa) i Politechnika Świętokrzyska (pod kierunkiem prof. A. Kuliczowskiego). Układ elementów opisanego systemu przedstawiono na rys. 2. (Z uwagi na przyspieszenie rozpoczęcia robót wykonawca odwrócił kierunek wiercenia tunelu).

Z hydraulicznego punktu widzenia **podstawowym elementem syfonu jest układ dwóch przewodów zaprojektowanych z rur stalowych i rur z materiału CC-GRP**. Począwszy od komory startowej (początek syfonu), do wejścia przewodów do tunelu przewody zaprojektowane są jako stalowe. Dalej, tzn. w tunelu na odcinku ok. 1300 m, z rur CC-GRP o średnicy 1600 mm, sztywności obwodowej SN 10 000 N/mm<sup>2</sup> i klasie ciśnienia PN6. Ścieralną wewnętrzną warstwę tych rur wykonano z żywicy



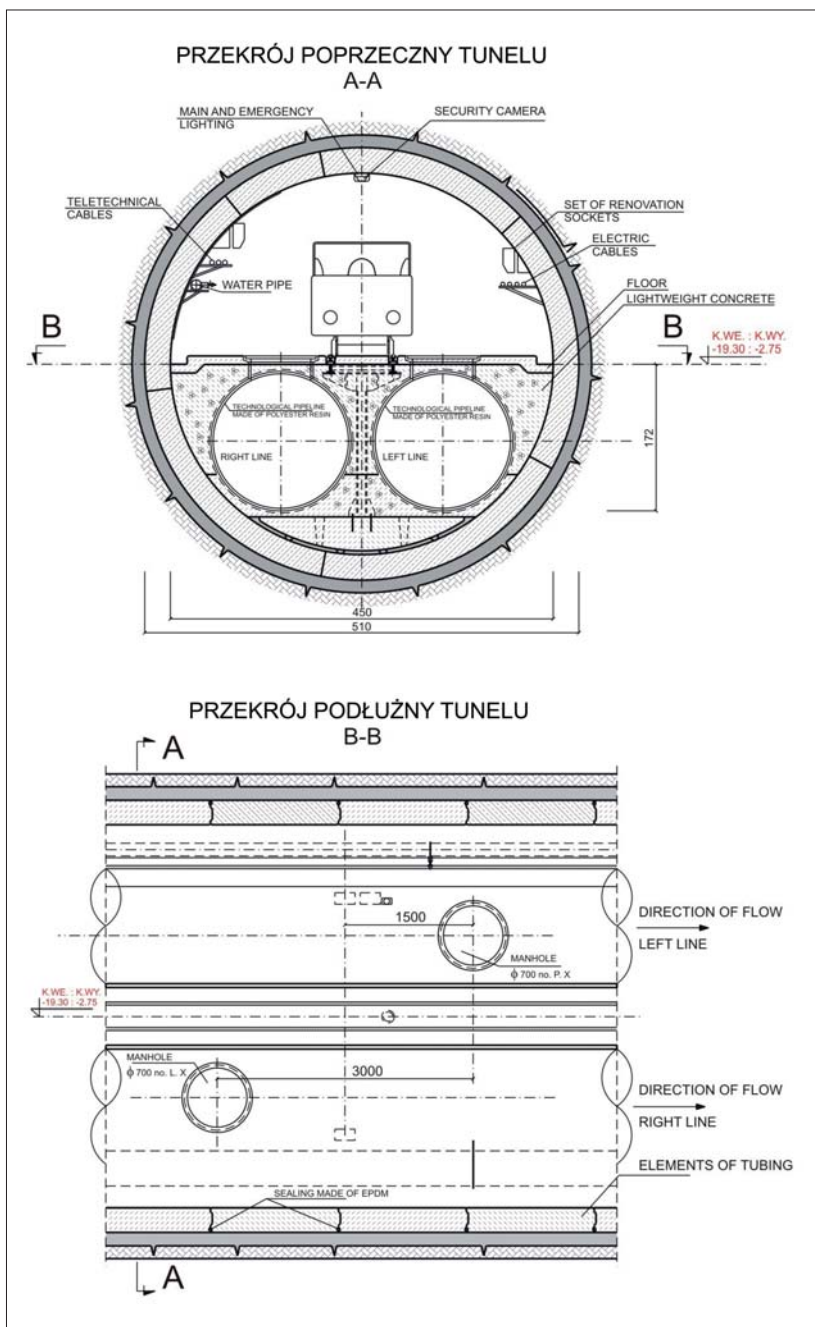
Rys. 2 | Schemat syfonu z kolektorami doprowadzającymi i odprowadzającymi ścieki

o podwójnej grubości warstwy w stosunku do rozwiązań standardowych. Przewody przygotowano w odcinkach 3 m, 6 m i 9 m, łączonych na złączki ciśnieniowe przystosowane do klasy ciśnienia PN6. Na odcinku łączącym komorę rozprężną z komorą połączeniową zaprojektowano przewód z rur CC-GRP do mikrotunelowania o średnicy 2600 mm i sztywności obwodowej 50 000 N/mm<sup>2</sup>. Założono, że ilość ścieków i wód deszczowych przesyłanych syfonem może wynosić 4,25 m<sup>3</sup>/s dla jednego przewodu, co oznacza maksymalne godzinowe natężenie przepływu podczas opadów na poziomie 5,425 m<sup>3</sup>/s.

**Tunel** o średnicy wewnętrznej 4,50 m i długości 1305 m, dla umieszczenia wyżej opisanych kolektorów, jest budowany pod Wisłą. Teren ten obejmował dwie jednostki geomorfologiczne, tzn. obszar denudowanego tarasu erozyjno-akumulacyjnego (tzw. tarasu błotniskiego) i dolinę Wisły (Geoteko, 2008). Wzdłuż trasy projektowanego tunelu warunki gruntowo-wodne są zmienne, choć w miarę jednorodne. Począwszy od komory startowej, na ok. 210 m trasy, występują iły oraz gliny trzeciorzędowe z licznymi nawodnionymi przewarstwieniami piaszczystymi. Dalej (odcinek 210–310 m) tunel przebiega przez występujące w obrębie rynny erozyjnej nawodnione, przepuszczalne i półprzepuszczalne grunty piaszczysto-gliniasto-pylaste. Potem na odcinku od 370 do 500 m występują nawodnione piaski rzeczne, które przechodzą w iły, oraz



Fot. 2 | Pierwsza w Polsce maszyna typu TBM (firmy Herrenknecht)

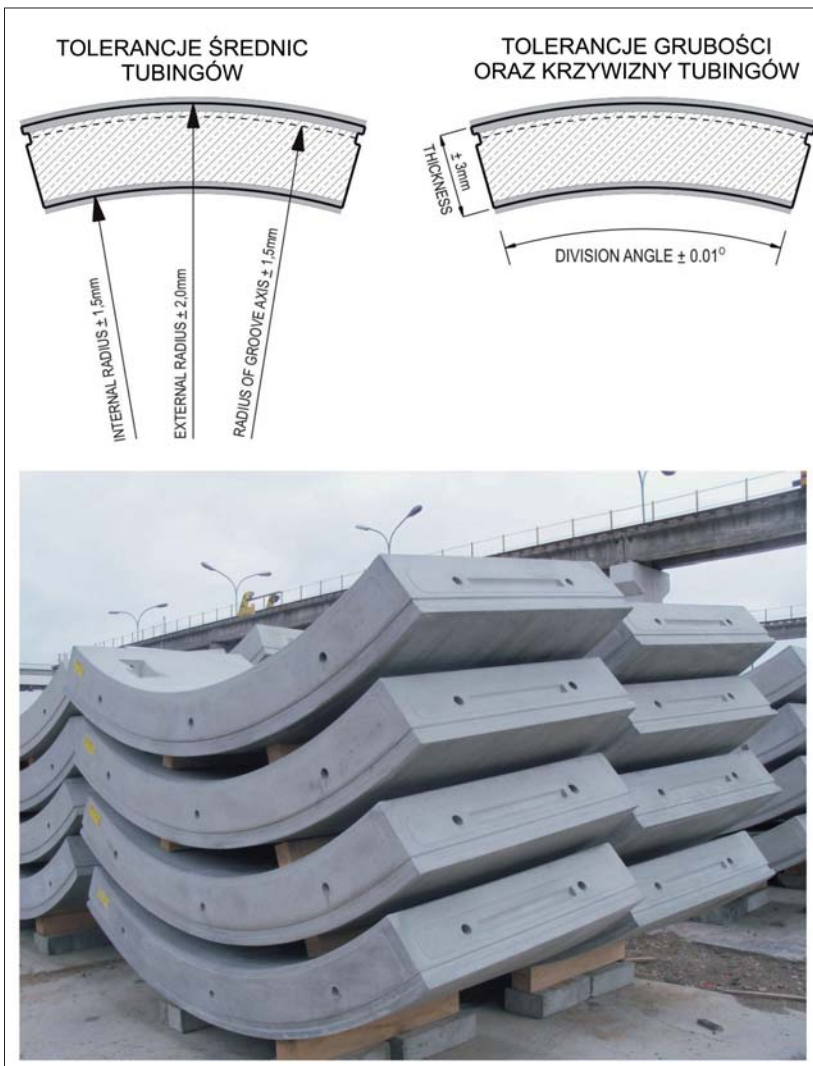


Rys. 3 | Schemat tunelu z rozmieszczonymi przewodami syfonu

gliny trzeciorzędowe. Na 940 m, licząc od komory startowej, rozpoczynają się ponownie opisane już utwory piaszczysto-gliniasto-pylaste. Od 1070 m trasy (licząc od komory startowej) do jej końca tunel przebiega ponownie w obrębie nawodnionych piasków pylastych. **Budowlę zaprojektowano jako żelbetową, wykonaną z tubingów przy użyciu tarczy TBM.** Jest to

pierwsza realizacja w Polsce, w której została wykorzystana ta technologia. Na rys. 3 przedstawiono przekroje poprzeczny i podłużny tunelu; rys. 4 przedstawia natomiast widok tubingów, a fot. 2 – widok tarczy TBM. Prace związane z wykonaniem tunelu są w końcowej fazie realizacji. Komorę roboczą podczas jej przygotowywania do realizacji tunelu przedstawia fot. 3.





Rys. 4 | Schemat tubingów i ich wygląd po prefabrykacji



Fot. 3 | Komora robocza dla tunelu pod Wisłą

### Podsumowanie

Budowa opisanych w artykule obiektów jest związana z realizacją największego w Polsce przedsięwzięcia współfinansowanego ze środków europejskich w ramach Projektu Funduszu Spójności (nr 2000/PL/16/PE/020) pt. „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie”. Jest to zadanie daleko wychodzące poza teren Warszawy czy teren dorzecza rzeki Wisły, ponieważ **uruchomienie systemu będzie bezpośrednio wpływać na poziom czystości wód w Bałtyku**. Realizacja zadania, tj. opracowanie wniosku w celu pozyskania środków, opracowanie specyfikacji przetargowych

i wyłonienie na podstawie procedur przetargowych wykonawców projektu, wymagała ogromnego nakładu prac koncepcyjnych, logistycznych, a także otwartości beneficjenta środków i zarazem inwestora na nowatorskie – nie tylko w skali Polski – rozwiązania techniczne. Zaprojektowanie wybranych przez inwestora rozwiązań, z których opisane wyżej były lub są realizowane w Polsce po raz pierwszy, wymagało zorganizowania przygotowanych pod względem merytorycznym, sprzętowym, produkcyjnym i logistycznym konsorcjów i grup przedsiębiorstw mogących wykonać opisane budowle. Zadanie to zostało dobrze wykonane, o czym świadczą ukończone budowle mikrotuneli o średnicy zewnętrznej 3000 mm i przeprowadzone bez zastrzeżeń prace przy budowie tunelu pod Wisłą.

Można stwierdzić, że **przedsięwzięcie o nazwie „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie” przełamało w dużym stopniu niechęć w polskim środowisku inwestorów do budowy tuneli** (co wynika z małej jak dotąd liczby takich realizacji), wykazując przygotowanie polskiego środowiska projektantów, wykonawców oraz producentów i dostawców elementów budowlanych, a także środowiska naukowego do podejmowania wyzwań związanych z nowoczesnym budownictwem podziemnym stosującym technologie bezwykopowe.

prof. dr hab. inż. **Cezary Madryas**  
prorektor, kierownik Zakładu  
Inżynierii Miejskiej  
Politechnika Wroclawska

prof. UZ dr hab. inż.  
**Adam Wysokowski**  
kierownik Zakładu Dróg i Mostów  
Uniwersytet Zielonogórski

mgr inż. **Marek Gaertig**  
wiceprezes, Przedsiębiorstwo Robót  
Górnich PRG Metro  
Grupa kapitałowa Hydrobudowa Polska

mgr inż. **Lech Skomorowski**  
dyrektor zarządzający  
Hobas System Polska



## Literatura

1. Konsorcjum DHV Polska Sp. z o.o. (lider konsorcjum), Prokom Sp. z o.o., Grontmij Polska Sp. z o.o. i ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o. Projekt Funduszu Spójności (nr 2000/PL/16/PE/020) pt. „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie”. Zamawiający: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji m.st. Warszawa SA. Kontrakt nr 04A: Pomoc Techniczna Faza III „Przygotowanie modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków «Czajka» wraz z kolektorami”. Zadanie 02: Usłu-

gi konsultingowe w zakresie budowy układu przesyłowego do OŚ „Czajka” Nazwa i adres obiektu budowlanego: Układ przesyłowy do oczyszczalni ścieków „Czajka” w Warszawie. Odcinek (etap) II. Dokumentacja projektowa – Zadanie 3.2. Etap II.2. Tom W 2.2. Syfon pod Wisłą. Warszawa, 2009. „Geoteko” Projekty i konsultacje geotechniczne. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanego „Syfonu pod Wisłą”, realizowane w ramach układu przesyłowego ścieków do oczyszczalni „Czajka” w Warszawie, Warszawa 2008.

2. C. Madryas, C. Wysokowski, M. Gaertig, L. Skomorowski, *Innovative tunnelling and microtunnelling technologies of record parameters used in the construction of the sewage transfer system connected to the Czajka sewage treatment plant in Warsaw*, 29 International Congress Trenchless Technology NoDig, Berlin 2011 r.

W artykule wykorzystano tezy referatu [2] przygotowanego i wygłoszonego na 29. Kongresie Technologii Bezwykopowych Berlin No Dig 2011.

# Światowa nagroda przyznana polskim firmom

W dniach 2–5 maja w Berlinie odbył się 29. Kongres Technologii Bezwykopowych No Dig 2011 połączony z dorocznymi Międzynarodowymi Targami Wasser Berlin International 2011.

Organizatorami kongresu było Międzynarodowe Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych (ISTT), jego niemiecki oddział GSTT oraz Messe Berlin GmbH.

Tematyka dotyczyła zagadnień ogólnych technologii bezwykopowych w tym mikrotunelowania i HDD, zagadnień związanych z materiałami, sprzętem, badaniami, trwałością i jakością, renowacją. Dużo uwagi poświęcono aspektom ekonomicznym technologii.

W trakcie kongresu nie zabrakło ciekawych referatów z Polski:

- *Innowacyjne technologie tunelowe i mikrotunelowe o rekordowych parametrach zastosowane przy budowie systemu tranzytowego do oczyszczalni ścieków w Warszawie*; autorzy: Cezary Madryas, Adam Wysokowski, Marek Gaertig, Lech Skomorowski.
- *Modernizacja krakowskich kolektorów niekołowych za pomocą paneli NC-Line*; autorzy: Andrzej Kuliczkowski,

Ryszard Langer, Aleksandra Wojcik, Dominika Lichosik.

- *Budowa rurociągów ciśnieniowych z zastosowaniem nowoczesnych rur CC-GRP*; autorzy: Ziemowit Suligowski, Maria Orłowska-Szostak, Michał Szostak, Cacaveri Massimo, Dariusz Kosiorowski.

Tradycją kongresu jest przyznawanie światowych, dorocznych nagród za największe osiągnięcia w technologiach bezwykopowych. **W kategorii „Najlepszy na świecie projekt roku 2010 – Instalacja bezwykopowa – projekt mikrotunelowy” – nagrodę otrzymała polska realizacja „Budowa kolektorów dosyłowych z rur przeciskowych do oczyszczalni ścieków Czajka w Warszawie wraz z bezwykopową budową tunelu pod Wisłą”.**

Zadanie powyższe wykonane zostało przez spółki PBG, Hydrobudowa 9, PRG Metro i KWG z Grupy Kapitałowej PBG, a współlaureatem był dostawca rur – firma Hobas System Polska.



Prof. C. Madryas w trakcie wygłaszania tezy referatu (fot. A. Wysokowski)

Nagroda wręczona została w trakcie uroczystej gali w pałacu Charlottenburg w Berlinie.

Tym samym Polska stała się liczącym krajem na arenie światowej, wdrażającym te nowoczesne, ekonomiczne technologie.

prof. UZ dr hab. inż.  
**Adam Wysokowski**  
kierownik Zakładu Dróg i Mostów  
Uniwersytet Zielonogórski

# Wentylator osiowy ZerAx®

## – jakość to dbałość o przyszłość i środowisko

**Novenco prezentuje przełomowe rozwiązanie w budowie wentylatora! Dzięki zaawansowanej technologii ZerAx® wyznacza nowe standardy we wszystkich dziedzinach inżynierii wentylatora. Nowy, aerodynamiczny i energooszczędny wentylator osiowy, który jest pierwszym wentylatorem na rynku o sprawności do 91%.**

Unikalność produktu w oparciu o najnowsze technologie i 60-letnie doświadczenie:

- nazywamy to: **Zero** emisji, wentylator osiowy z ang. **Axial Fan = ZerAx**
- pierwszy wentylator na rynku z ponad 90% sprawnością
- do 40% redukcji zużycia energii
- znacznie mniejszy poziom hałasu
- bardzo krótki czas zwrotu kosztów inwestycyjnych
- duże oszczędności emisji CO<sub>2</sub>
- możliwość pracy rewersyjnej
- 9 rozmiarów wentylatorów

Wentylatory są przystosowane do pracy rewersyjnej z zachowaniem maksymalnej prędkości, uzyskiwanej przy normalnym kierunku pracy wentylatora. Wysoka sprawność pozwala na zmniejszenie projektowanego przepływu powietrza w trybie rewersyjnym o ok. 50% i ciśnienia do 25%.

### PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

#### Zamiana starych wentylatorów na nowe ZerAx®

Grupa Carlsberg postawiła sobie za cel zoptymalizowanie zużycia energii, redukcję emisji CO<sub>2</sub> i obniżenie kosztów. Zdecydowano się zastąpić stare wentylatory z 1970 r. nowymi urządzeniami ZerAx, produkowanymi przez Novenco.

Pierwszy wentylator został zamontowany w grudniu. Wentylatory nie zostały jeszcze dostosowane i pracują ze stałą, maksymalną wydajnością, 7 dni w tygodniu, w otoczeniu o dużej wilgotności. Ich głównym zadaniem jest usunięcie wilgotnego, zanieczyszczonego powietrza i zastąpienie go suchym.

### UZYSKANE OSZCZĘDNOŚCI

Zdaniem Bjarne Pedersen, specjalisty ds. energii firmy Carlsberg, oczekiwane oszczędności zostały osiągnięte jeszcze przed dostosowaniem wentylacji.

*Spodziewamy się, że nowe wentylatory doprowadzą do obniżenia kosztów zużycia energii nawet o 30%. Reszta będzie uzyskiwana poprzez zmianę kontroli naszego systemu wentylacji. Musimy jeszcze dokonać ostatecznych kalkulacji, ale pomiary pokazują, że jesteśmy blisko do osiągnięcia oczekiwanych oszczędności.*

- Zużycie energii przed wymianą (w starym systemie wentylacji): 890.400 kWh/rok
- Teoretyczne użycie energii po wymianie (nowe wentylatory w starym systemie): 451.528 kWh/rok
- Oszczędność częściowa ze względu na zastosowanie nowych wentylatorów: 438.872 kWh/rok

### ROI 2 LATA

Obliczenia pokazują, że ROI (wskaźnik rentowności) inwestycji obejmującej prace doradcze oraz wymianę całego systemu (w tym wentylatorów) wynosi 2,2 lata.

System wentylacyjny, który został zastąpiony, jest jednym z 20 funkcjonujących. Już teraz wydaje się, że oszczędność na tylko jednym zainstalowanym systemie wyniesie w tym roku 49.000 GDP (Gross Domestic Produkt – Produkt Krajowy Brutto).

### Fakty:

- do 52% niższe zużycie energii na wentylator,
- 43% niższe zużycie energii przez system,
- zaoszczędzone 161 ton CO<sub>2</sub> rocznie.

### OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII NA POZIOMIE PONAD 50% W SZPITALU UNIWERSYTECKIM W ODENSE

Szpital Uniwersytecki w Odense (280 000 m<sup>2</sup>) jest jednym z największych ogrzewanych szpitalnych obiektów w Danii. Całkowite zużycie energii na elektryczność, wodę oraz ogrzewanie pochłania ok. 100 mln koron rocznie. Koszty wentylacji stanowiące największą część wydatków postanowiono zredukować.

Skutkiem tego była wymiana starych wentylatorów. Do tej pory zastąpiono 35 wentylatorów. Nowe urządzenia współpracują ze starym systemem, wykonanym w latach 50. i 60. ubiegłego wieku – ale oszczędności są znaczne i natychmiastowe.

*Z naszego doświadczenia wynika, że zwrot z inwestycji jest krótszy i wyniesie mniej niż*

*rok dla wentylatorów ZerAx – powiedział Jørgen Sífeldt, specjalista ds. instalacji sanitarnych i HVAC w Szpitalu Uniwersyteckim w Odense.*

- 9% całkowitego zużycia elektryczności w Danii pochłania wentylacja
  - Wentylatory ZerAx mogą zaoszczędzić 1.000.000.000 kWh/rok
  - Możliwa redukcja CO<sub>2</sub> – 449 000 ton
- Stare wentylatory – sprawność ok. 40%, nowe urządzenia oferują sprawność ok. 90%. Są one jednocześnie tak ciche, że możliwe było usunięcie tłumików, co pozwoliło na zmniejszenie oporów.

*Na papierze można znaleźć wentylatory, które mają niższe ceny zakupu niż Novenco. Ale jeśli ktoś oblicza całkowite zużycie energii na cały okres, w którym spodziewamy się je eksploatować, to wygląda to zupełnie inaczej. Powiedzieliśmy, że chcemy, aby oferowany produkt miał najlepszy współczynnik wydajności. Oznacza to, że oprócz oszczędności energii, chcemy także uwzględnić bezproblemową współpracę nowych wentylatorów z istniejącym systemem. Przy czym serwisowanie i gwarancje produkcyjne są również ważne – mówi Jørgen Sífeldt.*

### OSZCZĘDNOŚCI Z KRÓTKIM ROI

Istnieje kilka przesłanek na to, by dalsza wymiana wentylatorów traktowana była priorytetowo ze względu na krótki ROI.

*Wiedząc, że przenosimy się do nowego szpitala uniwersyteckiego w 2018 r., jesteśmy ostrożni w dokonywaniu inwestycji, które są zbyt długotrwałe i mają zbyt długi zwrot z inwestycji – mówi Jørgen Sífeldt.*

### Fakty:

- zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 34%,
- redukcja emisji CO<sub>2</sub> – 402 tony rocznie,
- zwrot z inwestycji (ROI) do 1 roku.





# Thermal insulation – the key to a warm house

We often decide to pay more for such technical solutions that, in the future, will help us save money. Good insulation will not only keep your home warm and cozy, but also produce real energy and money savings.

According to a research project conducted in 2010 in Poland, effective thermal insulation is important for more than 80% of Poles. Only 1% of those polled said that the issue is of low value to them. These findings show the **growing awareness** of various insulation options.

## Expensive vs energy saving heating

Lots of people used to claim that, when it is getting cold, it is enough to **light up the stove** or **turn the heating up full**. However, it quickly turned out that what they saved on insulating materials must have been **spent** on heating during just one winter season. The matter is even more serious now due to the current **increases** in the prices of electric energy, gas, **fuel oil** and **coal**.

Thermal insulation is another way to maintain warmth in a building. To best serve your needs, different elements within every house have to be insulated, these being the **ground floor**, the walls, and the **roof** (either a **flat ceiling** or a **sloping roof**). Well-insulated windows and doors also minimize **heat loss**. Although you may spend a bit more money on building such a house, you will certainly **economize** on its maintenance. In addition, insulating your home

properly can **keep you cool** in the summer and warm in the winter, thereby providing you with year-round comfort. Not only will you cut your cooling and heating **bills** by up to half, but you will also **contribute** to the reduction of **greenhouse gas**.

## Insulation materials – many to choose from

Taking into account numerous **advantages** of thermal insulation, we come to the question of what forms of insulation should be used. Of course, the choice will depend on how much you need, and how much **space** available for insulation you have. It is worth mentioning that there are special **utility companies** that carry out an **energy audit** and measure the R-value inside your home.

Then you can choose from a whole gamut of insulating materials, ranging from the familiar **polystyrene** and **mineral wool** to alternatives such as sheep wool and **hemp**.

Mineral wool (esp. **fiberglass**), available in **batts**, **blankets**, or **loose fill**, is indeed the most widely used type of thermal insulation. Nevertheless, in places where **complete coverage** with solid materials is difficult (i.e. around windows), it is better to use **polyurethane foam**.

## GLOSSARY:

**growing awareness** – wzrost świadomości

**to light up the stove** – rozpałać w piecu

**to turn the heating up full** – włączyć ogrzewanie na maksimum

**to spend** – wydawać

**increase** – wzrost, zwiększenie

**fuel oil** – olej opałowy

**coal** – węgiel

**ground floor** – podłoga na gruncie

**roof** – dach

**flat ceiling** – płaski sufit

**sloping** – skośny, spadzisty

**heat loss** – utrata ciepła

**to economize on** – oszczędzać na

**to keep cool** – schładzać

**bill** – rachunek

**to contribute to** – przyczyniać się do

**greenhouse gas emission**

– emisja gazów cieplarnianych

**advantage** – zaleta

**space** – przestrzeń, obszar

**utility company** – przedsiębiorstwo użyteczności publicznej

**energy audit** – audyt/doradztwo energetyczne

**R-value** – wartość R (współczynnik oporu cieplnego; stopień izolacyjności)

**polystyrene** – polistyren

**mineral wool** – wełna mineralna

**hemp** – konopie

**fiberglass** – włókno szklane

**batts** – płyty z wełny mineralnej

**blanket** – mata

**loose fill** – zasypka

**complete coverage** – pełne pokrycie

**polyurethane foam** – pianka poliuretanowa

<sup>1</sup> conducted by IQS Group for Schöck Polska





# MOBILNA GROBLA

## Solidny system... nie tylko do ochrony przeciwpowodziowej

Klimatolodzy na całym świecie już dawno zgodzili się co do jednego: katastrofalne powodzie – niektóre powodujące zalanie całych osiedli mieszkaniowych lub siedlisk fauny i flory – są coraz bardziej powszechne. Powodzie, które dotknęły nasz kraj w ostatnich kilku latach, uświadomiły nam, że niezbędnym przedsięwzięciem jest wprowadzenie nowych i skutecznych systemów ochrony przeciwpowodziowej, aby chronić ludzi oraz ich dobytek.

System MOBILNA GROBLA umożliwia zbudowanie w bardzo krótkim czasie ochrony przeciwpowodziowej, nawet do wysokości 2,6 m, bez potrzeby używania ciężkiego sprzętu oraz bez konieczności zbędnego transportu dodatkowych materiałów. Tuby MOBILNEJ GROBLI to rozwijane, przenośne węże, które można wypełniać wodą dostępną bezpośrednio w miejscu zagrożenia.

MOBILNA GROBLA nie wymaga instalacji na stałe w miejscu zagrożenia, a dodatkowo ma bardzo elastyczny kształt. Jest to system, który może być stosowany przez odpowiednie służby na zlecenie władz lokalnych, a także przez zagrożone firmy do ochrony mienia, jak i do ochrony indywidualnych budynków mieszkalnych. W przypadku powodzi strażacy lub inne służby mogą używać systemu MOBILNEJ GROBLI praktycznie w każdej lokalizacji.

System MOBILNA GROBLA jest szczególnie zalecany w przypadku miejsc historycznych, ponieważ po zakończeniu jego używania nie pozostają żadne widoczne ślady.

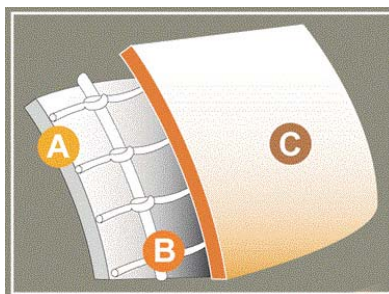
Cały system MOBILNA GROBLA może zostać skonfigurowany przez zaledwie 4 osoby. Podczas powodzi, gdy liczy się każda minuta, można ustawić ok. 100 m zapory na godzinę. System MOBILNA GROBLA w zakresie bezpieczeństwa i stabilności znacznie przewyższa jakąkolwiek zaporę zbudowaną z worków z piaskiem.

Moduły systemu MOBILNA GROBLA dostępne są w długościach od 10 do 50 m.



Warto podkreślić, iż moduły systemu MOBILNA GROBLA pozwalają na wykorzystanie tego produktu nie tylko w ramach ochrony przeciwpowodziowej. Szczególne jego cechy umożliwiają szerokie zastosowanie zarówno w ramach szeroko rozumianego budownictwa hydrotechnicznego, jak również podczas wszelkich prac remontowych. Przykładem może być tymczasowe osuszenie kanałów rzecznych w celu ich oczyszczenia lub wykonania okresowego remontu. Takie możliwości system MOBILNA GROBLA oferuje także przy pracach związanych z oczyszczaniem lub remontowaniem wszelkich zbiorników wodnych (naturalnych i sztucznych, np. na jeziorach, stawach, zbiornikach przeciwpożarowych oraz retencyjnych).

Ponadto MOBILNA GROBLA to specyficzna konstrukcja, a mianowicie system 3 warstw zapewniających szczególnie bezpieczeństwo i stabilność całej konstrukcji.



**A – główna tuba grobli** wypełniana wodą. Opatentowana siatka otacza elastyczne tuby. Ciśnienie wody w tubach powoduje napięcie siatki. MOBILNA GROBLA to więc bardzo stabilny system.

**B – pokrycie statyczną siatką** pozwala przenosić siły rozciągające wzdłużne i poprzeczne do 8 t/m. Wszystkie moduły w łańcuchu grobli mogą być bezpiecznie połączone, każdy z każdym, tylko poprzez użycie siatki pokrywającej. Przykładowo, główny trzon grobli o wysokości powstrzymywania wody do 1 m może przenieść siłę rozciągającą wzdłużną do 24 t. Tuby systemu nie są połączone ze sobą na stałe, również nie są połączone na stałe z przykrywającą je siatką. Mogą być przemieszczane osiowo. To powoduje, iż moduły MOBILNEJ GROBLI można układać pod różnymi kątami.

**C – uszczelnienie grobli** wykonane z membrany uszczelniającej. Membrana może być przymocowana do gruntu przed zaporą, aby zapewnić optymalne uszczelnienie dla



powierzchni przepuszczalnych. Ta bardzo wytrzymała membrana chroni również korpus grobli przed uszkodzeniami.

### Podsumowując, najważniejsze cechy systemu MOBILNA GROBLA to:

- ochrona przed wodami powodziowymi nawet do wysokości 2,6 m,
- przy prędkości ustawiania ok. 100m/h,
- bez użycia ciężkiego sprzętu,
- bez dodatkowych środków budowy,
- bez zbędnego transportu materiałów,
- może być skonfigurowany przez 2–4 pomocników,
- możliwość montażu bezpośrednio w wodach powodziowych,
- umożliwia wybudowanie tymczasowego zbiornika retencyjnego,
- pozwala na wykonywanie szerokiego wachlarza prac związanych z remontem lub oczyszczaniem zbiorników wodnych i kanałów rzecznych.

Firma GEOTEX, jako dystrybutor systemu MOBILNA GROBLA na terenie Polski, oferuje w sprzedaży wszystkie jego elementy. Ponadto GEOTEX oferuje także możliwość wynajęcia wybranych modułów i innych elementów systemu w celu wykonania określonych prac remontowych i oczyszczających, w ramach wszelkich projektów hydrotechnicznych.

## Geotex®

Przedsiębiorstwo GEOTEX Sp. z o.o.  
ul. Sikorskiego 21A/4  
66-200 Świebodzin  
tel. +48 605 659 366  
www.geotex.com.pl

## LITERATURA FACHOWA


**KONSTRUKCJE ŻELBETOWE WEDŁUG EUROKODU 2 I NORM ZWIĄZANYCH. TOM 2**

Włodzimierz Starosolski

Wyd. 13, str. 560, oprawa twarda, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

Ukazał się 2 tom nowego, znacznie zmienionego pięciotomowego wydania „konstrukcji żelbetowych”. Zakres omawianych zagadnień rozszerzono i uaktualniono, uwzględniono także zalecenia zawarte w Eurokodach i normach związanych. Tom zawiera rozdziały dotyczące: płyt wielokierunkowo zbrojonych, stropów płaskich, stropów gęstożebrowych, balkonów, wykuszów, loggi i schodów. Każdy rozdział zakończony jest obszerną bibliografią. Pewne zagadnienia potraktowano szerzej, mając na uwadze potrzeby praktyków. Podręcznik stanowi bardzo ważne źródło informacji oraz praktycznych wskazówek dla inżynierów.


**BUDOWLANY PROCES INWESTYCYJNY PORADNIK UBEZPIECZENIOWY**

Tomasz Stupnowicz, Barbara Muniak, Ewa Myśliwiec, Robert Wągradzki, Marek Szmaj, Jacek Popczyk, Jan Sieczkowski

Wyd. 1, str. 193, oprawa broszurowa lub twarda, wydawca: Hanza Brokers Sp. z o.o., Warszawa 2011.

Poradnik poświęcony problematyce ochrony ubezpieczeniowej szczegółowo omawia m.in. rodzaje ubezpieczeń, odpowiedzialność cywilną za szkody, obowiązki i odpowiedzialność poszczególnych uczestników procesu budowlanego (inwestora, inspektora nadzoru, projektanta, kierownika budowy, a także geodety, geotechnika, inżyniera kontraktu) na kolejnych etapach tego procesu oraz rodzaje szkód, które mogą powstawać, z przykładami dotyczącymi poszczególnych uczestników procesu budowlanego.

# Inżynier budownictwa


**Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.**

Aby zamówić prenumeratę, prosimy wypełnić poniższy formularz. Ewentualne pytania prosimy kierować na adres: [prenumerata@inzynierbudownictwa.pl](mailto: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 2011/2012 wysyłamy 01/2012  
 dla prenumeratorów z roku 2011

**Numery 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](mailto: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 przesyłać na numer faksu  
**22 551 56 01**

Imię: -----

Nazwisko: -----

Nazwa firmy: -----

Numer NIP: -----

Ulica: -----

nr: -----

Miejscowość: -----

Kod: -----

Telefon kontaktowy: -----

e-mail: -----

Adres do wysyłki egzemplarzy: -----

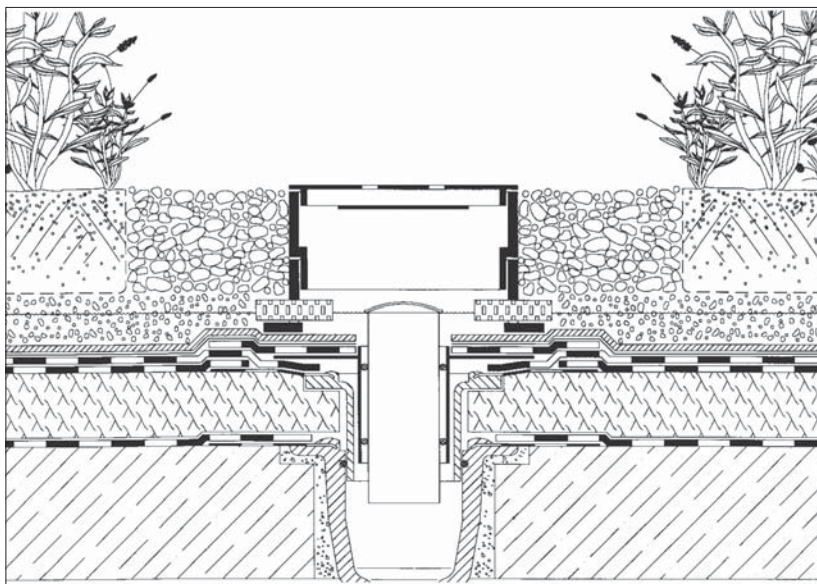
Oświadczam, że jestem płatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. do wystawienia faktury bez podpisu. Oświadczam, że wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. dla potrzeb niezbędnych 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).

# Hydroizolacja dachów zielonych – cz. II

**Warstwa chroniąca** przed przenikaniem korzeni zapobiega uszkodzeniom hydroizolacji przez korzenie roślin. Może jednocześnie być warstwą hydroizolacji. Stosuje się powszechnie trzy sposoby wykonania takiej warstwy. Może to być papa z dodatkiem środka odpychającego korzenie, choć ta metoda nadaje się jedynie do dachów o zazielenieniu ekstensywnym. Drugą metodą jest stosowanie papy z wkładką z folii miedzianej. Przy zazielenieniu intensywnym doskonale zdają egzamin także folie z tworzyw sztucznych (HDPE, PCV) grubości przynajmniej 0,8 mm.

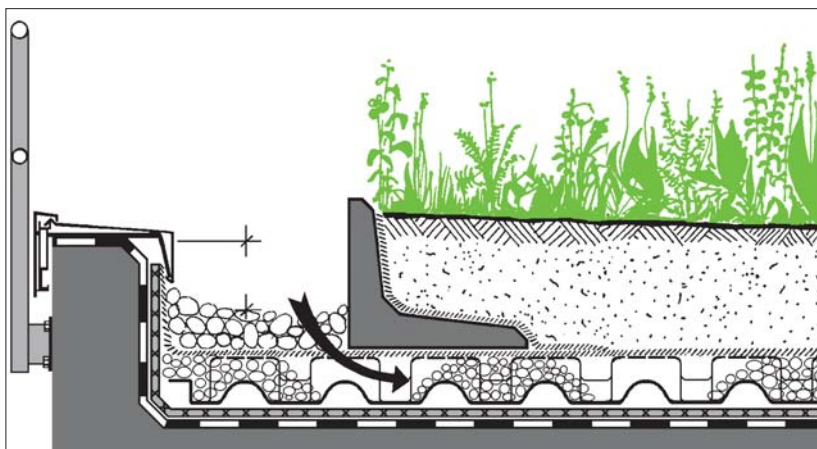
Optymalnym, z punktu widzenia konstrukcji dachu zielonego, rozwiązaniem jest nachylenie połaci  $1^{\circ}$ – $3^{\circ}$ . Nie należy się obawiać zalania połaci przez wody opadowe, występuje tu swego rodzaju stan równowagi między szybkością dostarczania wody a ilością odprowadzoną przez warstwę drenażową. Dla dachów o nachyleniu od  $3^{\circ}$  do  $10^{\circ}$  mamy do czynienia także z powierzchniowym odprowadzeniem wody. Nachylenie połaci powyżej  $10^{\circ}$  narzuca praktycznie tylko ekstensywny sposób zazielenienia. Na **warstwę drenażową** ze względu na znaczny spływ wody po powierzchni warstwy roślinnej stosuje się specjalne maty i płyty niepozwalające na zbyt szybki odpływ wody z warstwy drenażowej i wyposażone dodatkowo w specjalne zabezpieczenia (ruszty) przeciwdziałające zsuwaniu się. Takie konstrukcje wykonuje się na dachach o pochyleniach połaci do ok.  $25^{\circ}$ – $30^{\circ}$ . Większe pochylenia połaci wymagają indywidualnego podejścia.

Pomimo zdolności dachów zielonych do zatrzymywania i oddawania z powrotem do atmosfery znacznej ilości wód opadowych istnieje konieczność skutecznego odprowadzenia nadmiaru wody opadowej. Celowo użyto tu



**Rys. 1** | Wpust dachowy przy zazielenieniu intensywnym umożliwiający utrzymywanie założonego poziomu wody w warstwie drenażowej, rys. Bauder

W przypadku zazielenienia intensywnego korzystne może być utrzymywanie założonego minimalnego poziomu wody w warstwie drenażowej. Pozwala to na zatrzymywanie w konstrukcji dachu części wody opadowej. Stosuje się wtedy odpowiednie wpusty umożliwiające spiętnienie wody. Poziom lustra wody nie może w żadnym miejscu sięgać warstwy wegetacyjnej. Optymalnym poziomem jest  $2/3$  wysokości warstwy drenażowej.



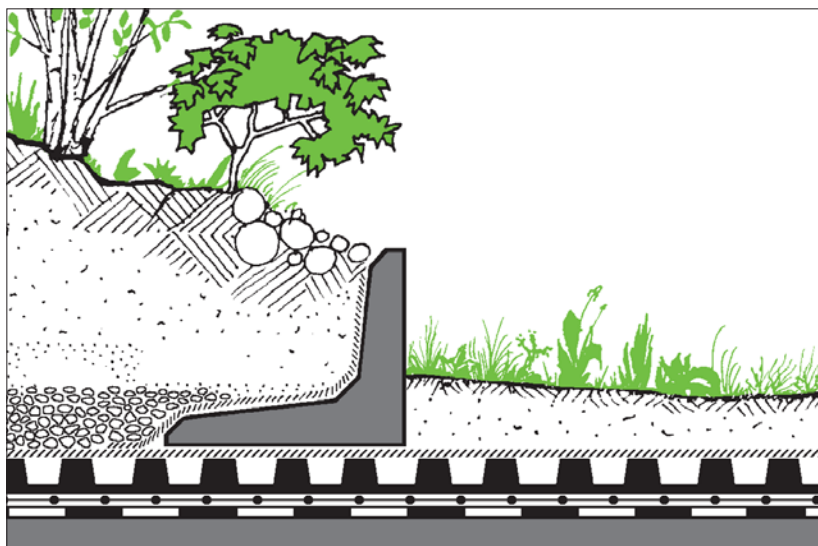
**Rys. 2** | W przypadku zazielenienia intensywnego i niskiej atyki konieczne jest stosowanie dodatkowych żelbetonowych ścianek oporowych, rys. ZinCo

Niska atyka nie jest przeszkodą dla zazielenienia intensywnego. Zastosowanie ścianek oporowych pozwala na wydzielenie obszaru dachu przeznaczającego na zazielenienie intensywnie, wymagające grubszych warstw. Konieczne jest jednak ułożenie warstwy drenażowej pozwalającej na bezproblemowe odprowadzenie także pasa połaci przy krawędzi dachu.

słowa nadmiar, gdyż przy grubości warstw konstrukcji dachu zielonego rzędu 50 cm nawet 90% wody opadowej jest zatrzymywane, a tylko 10% zostaje odprowadzone. Oczywiście ostateczna ilość zależy od wielkości

opadów, przyjętego rozwiązania konstrukcyjnego oraz kąta nachylenia połaci dachowej. Wytyczne FLL podają zarówno sposób obliczania ilości wody niezbędnej do odprowadzenia przez systemy odwodnieniowe,



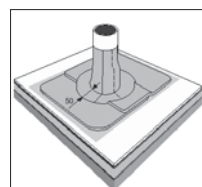


**Rys. 3** | W przypadku znacznego różnicowania poziomów roślinności konieczne jest stosowanie dodatkowych żelbetowych ścianek oporowych, rys. ZinCo  
Specjalne ścianki oporowe umożliwiają także różnicowanie zazielenienia w obrębie jednej połaci dachowej. Pozwala to np. na utworzenie z krzewów pasa chroniącego przed wiatrem i niemal dowolne zagospodarowanie wewnętrznej części dachu.

jak i powierzchnię przypadającą na jeden odpływ, w zależności od jego średnicy, spadku dachu i grubości warstwy zazielenienia. Natomiast ze względów bezpieczeństwa liczbę wpustów warto przyjmować jak dla dachów nieobsadzonych zielenią. Zapewnia to sprawne odprowadzenie wody opadowej nawet w razie zamulenia lub wpływu innego czynnika powodującego zmniejszenie przekroju odpływu. Nadmiar wody usuwany być może poprzez wpusty dachowe, orynnowanie zewnętrzne, rynny wewnętrzne i rzygacze. Ze względów bezpieczeństwa dachy z odprowadzeniem wody do wewnątrz muszą, niezależnie od powierzchni połaci dachowej, być wyposażone w dwa wpusty lub jeden wpust i tzw. przelew zabezpieczający. Systemy odwodnieniowe muszą zbierać wodę zarówno z wierzchu połaci dachowej, jak i warstwy drenażowej. Wpusty dachowe nie mogą być przykryte ani zielenią, ani warstwą żwiru i muszą być dostępne praktycznie o każdej porze roku (rys. 1). Wpusty i rynny umiejscawiane są w najniższych punktach dachu, jednak jeżeli konstrukcja dachu przewiduje występowanie spiętrzeń wody, stosowane

są specjalne wpusty umożliwiające odprowadzenie tylko wody, która spowodowałaby nadmierne spiętrzenie. Na podobnej zasadzie działają przelewy zabezpieczające. Korytka odwadniające i wpusty należy rozmieścić w sposób pozwalający na skuteczne odprowadzanie wody podczas obfitych opadów. Nad każdym wpustem powinna być zamontowana studzienka kontrolna umożliwiająca oczyszczenie odpływu (rys. 1). Minimalna średnica rury spustowej grawitacyjnego odwodnienia powinna wynosić 150 mm, przy ciśnieniowym systemie średnica ta może być zredukowana do 50 mm. W przypadku zazielenienia intensywnego i przy niskiej attyce lub znacznego różnicowania poziomów roślinności konieczne jest stosowanie dodatkowych żelbetowych ścianek oporowych (rys. 2, 3). Niezależnie od przyjętego rozwiązania konstrukcyjnego dachu, rodzaju zazielenienia i stosowanego materiału termoizolacyjnego konieczne jest **staranne wykonanie obróbek elementów dachowych**. Każdy słupek, wywietrznik, komin (także attyka lub przyległa ściana) wymagają

bardzo dokładnego i precyzyjnego obrobienia i uszczelnienia, zgodnie z wymaganiami producenta systemu dachowego i zastosowanego materiału hydroizolacyjnego (rys. 4, fot. 1, 2). Tego typu elementy powinny być wykonane z profili zamkniętych, najlepiej okrągłych. Wykonanie szczelnej obróbki profili otwartych, ceowych czy dwuteowych jest bardzo trudne, jeżeli nie niemożliwe. W celu zmniejszenia liczby przejść koniecznych izolacji przez warstwę hydroizolacji zalecane jest, aby wszystkie elementy przechodzące przez konstrukcję dachu zgrupować w jednym miejscu, a ich liczbę zredukować do minimum. Pozwala to na uzyskanie jednorodnej powierzchni, łatwej do uszczelnienia i z zazielenieniem nieoprzerywanym warstwami ochronnymi.



**Rys. 4** | Uszczelnienie przejść rurowych membraną EPDM Firestone, rys. Tagra-Matrix



**Fot. 1** | Błędne usytuowanie wywietrzaka – zbyt mała odległość od attyki uniemożliwia poprawne wykonanie uszczelnienia z membrany EPDM, fot. autor



**Fot. 2** | Obszar przy attyce nie może być przykryty zielenią; zdjęcie pokazuje także niedbałość wykonawcy – podłoże pod membraną EPDM musi być równe, bez kantów i wtrąceń, fot. autor



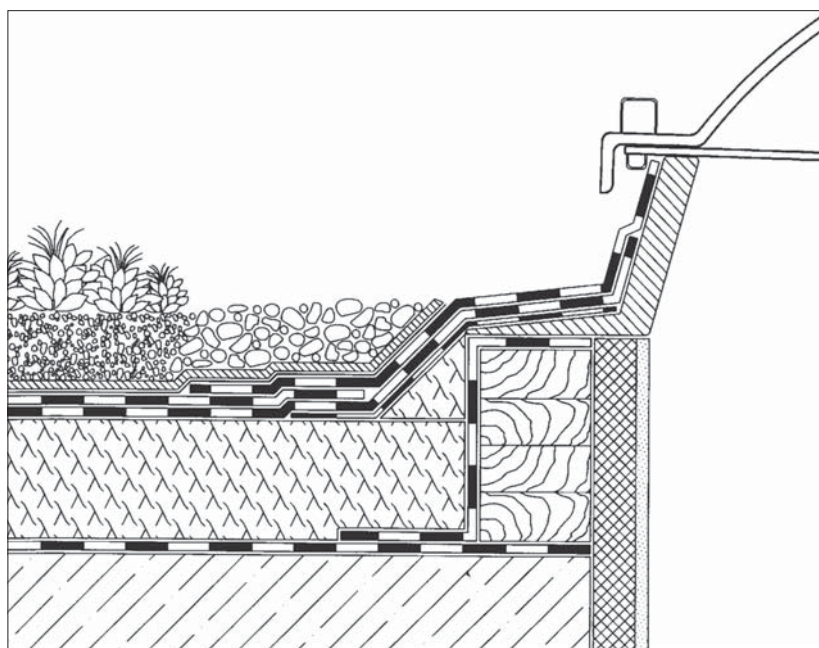
**Fot. 3** | Obszar przy naświetlu nie może być przykryty zielenią EPDM, fot. autor

Obszary świetlików, przyłączy, zakończeń, przebić i innych obróbek nie mogą być pokryte warstwą roślinności (rys. 5, fot. 3). Jako wierzchnią warstwę bezpośrednio przyległą do elementu stosuje się pas płukanego żwiru o uziarnieniu 16/32 mm, grubości nie mniejszej niż 10 cm i szerokości ok. 50 cm lub okładziny z płyt betonowych ułożonych na warstwie żwiru (rys. 6). Ponadto obróbki elementów przechodzących przez połąć dachu od strony górnych końców muszą być wodoszczelne oraz odporne zarówno na wysoką temperaturę, jak i działanie mrozu, promieniowanie UV oraz uszkodzenia mechaniczne. Takie uszczelnienie musi ponadto wychodzić minimum 15 cm powyżej wierzchu warstwy wegetacyjnej (rys. 7), choć ze względu na nawiewanie śniegu zalecane jest, aby wysokość ta nie była mniejsza niż 30 cm. Jeżeli na dach zielony prowadzą drzwi, możliwe jest wykonanie progów drzwiowych o wysokości 5 cm, wówczas gdy zostanie zagwarantowany swobodny odpływ wody z pasa trzydrzwiowego. W praktyce sprowadza się to do zastosowania kratki odpływowej.

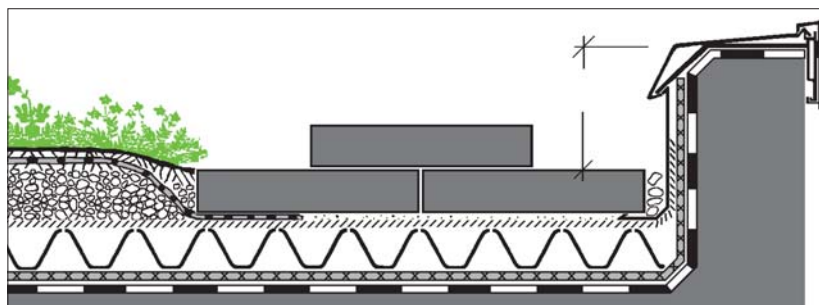
**Dylatacje** nie mogą być pokrywane przez warstwę wegetacyjną (rys. 8), gdyż uniemożliwiłoby to kontrolę i mogło prowadzić do uszkodzenia hydroizolacji. Sposób wykonania i uszczelnienia dylatacji musi być całkowicie zgodny z zaleceniami producenta hydroizolacji (inny w przypadku stosowania na hydroizolację pap termozgrzewalnych, inny w przypadku stosowania folii czy membran dachowych).

Podkreślić należy, że nie ma uniwersalnego rozwiązania dla każdego typu dachu zielonego. Dobór rozwiązania konstrukcyjnego zależy przede wszystkim od rodzaju przewidywanego użytkowania, z czym ściśle wiąże się przyjęcie warstwy użytkowej oraz zazielenienia. Problem pogłębia się, gdy zauważymy, że nie ma w **Polsce jeszcze wytycznych projektowania i wykonawstwa dachów zielonych**. Tendencje minimalistyczne i skłonność do oszczędzania,

w negatywnym tego słowa znaczeniu, mogą powodować, że jedynie słusznym kryterium będzie cena. Dostępne obecnie materiały pozwalają na odpowiednie wykonanie i wykonanie trwałego dachu zielonego, a zwłaszcza niezawodnego i trwałego jego uszczelnienia. Z drugiej strony źle przyjęte rozwiązania konstrukcyjne, brak szczegółowych rysunków rozwiązań konstrukcyjnych i detali, zwłaszcza w połączeniu z niską kulturą techniczną wykonawcy,



**Rys. 5** | Detal przy naświetlu, rys. Bauder  
Przy kopułach, naświetlach i innych tego typu elementach konieczne jest pozostawienie wolnego od roślinności pasa o szerokości ok. 50 cm, wykonanego ze żwiru. Mocowanie kopuły powinno znajdować się przynajmniej 15 cm powyżej wierzchu warstwy żwiru. Jeżeli warstwa wegetacyjna jest jednocześnie warstwą drenującą, nie jest konieczne stosowanie włókniny filtrującej na styku substratu i żwiru.



**Rys. 6** | Jako wierzchnią warstwę bezpośrednio przyległą do elementu stosuje się pas żwiru lub okładziny z płyt betonowych ułożonej na warstwie żwiru, rys. ZinCo  
Attyka powinna być zabezpieczona obróbką blacharską ze spadkiem w stronę połąć dachu. Matę ochronną i warstwę zabezpieczającą przed przerastaniem korzeni wywinąć do góry i zabezpieczyć np. kątownikiem ochronnym.  $H_{min}$  nie powinna być mniejsza niż 10 cm dla dachu płaskiego. W przypadku znacznego obciążenia krawędzi ssaniem wiatru (wysoki budynek, teren otwarty) obszar przy atyce zabezpieczyć, np. przez ułożenie płyt betonowych.

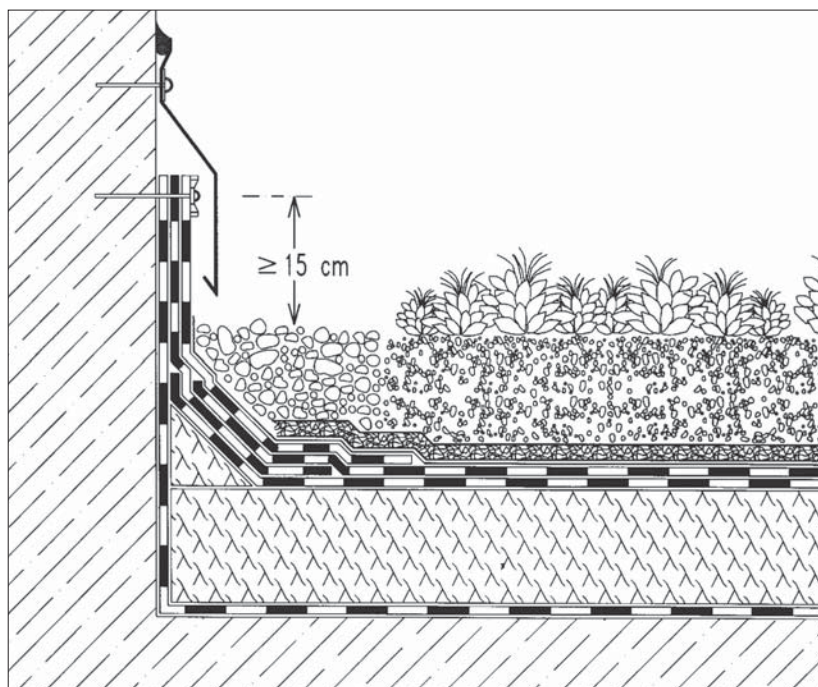


mogą spowodować, że dach zielony będzie zielony tylko z nazwy.

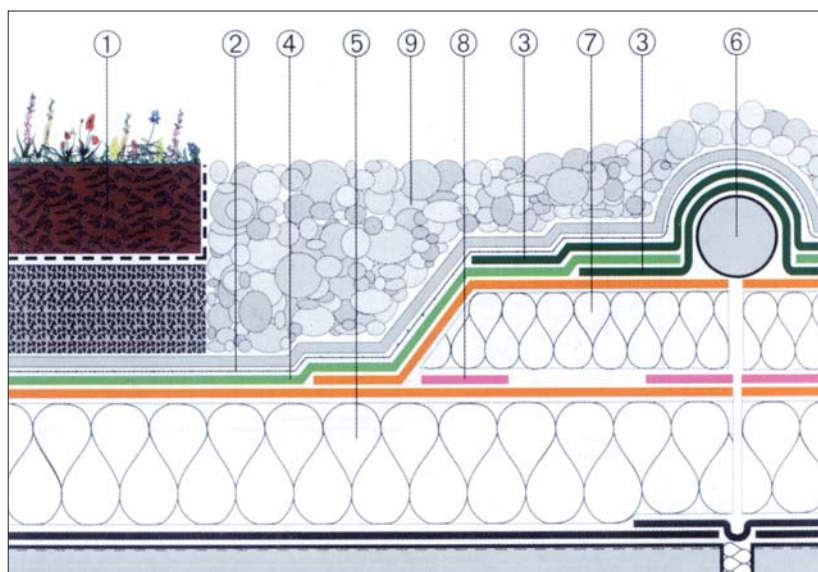
mgr inż. **Maciej Rokieli**  
Polskie Stowarzyszenie  
Mykologów Budownictwa

## Literatura

1. M. Rokieli, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce*, wyd. II, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2009.
2. Dachbegrünungsrichtlinie. Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen. Forschungsanstalt Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), 2002.
3. PN-EN 13707:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych. Definicje i właściwości.
4. PN-EN 13956:2005 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Definicje i właściwości.
5. PN-EN 13970:2006 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do regulacji przenikania pary wodnej – Definicje i właściwości.
6. PN-EN 13984:2006 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do regulacji przenikania pary wodnej – Definicje i właściwości.
7. PN-EN 13162:2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
8. PN-EN 13164:2003 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
9. PN-EN 13163:2004 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
10. PN-B-20132:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Zastosowania.
11. DIN V 4108-10: 2004-06 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
12. Richtlinie für die Planung und Ausführung



**Rys. 7 | Hydroizolacja przy przyległej ścianie, rys. Bauder**  
Wysokość wywiniecia warstwy hydroizolacji na ścianę dla dachów o nachyleniu połaci do 5° i ponad 5° nie powinna być mniejsza niż odpowiednio 15 cm i 10 cm. Warstwa drenująca wykonana z maty zespolonej z włókniną filtrującą powinna być ułożona zarówno pod warstwą wegetacyjną, jak i opaską żwirową. Zapobiega to zamulaniu warstwy drenującej przez drobne cząstki wyplukiwane z warstwy wegetacyjnej.



**Rys. 8 | Sposób wykonstruowania i uszczelnienia dylatacji w dachu z termoizolacją – właściwa hydroizolacja z papy termozgrzewalnej, rys. Vedag:** 1 – budowa systemu Vedafloor, 2 – warstwa poslizgowa i oddzielająca, 3 – papa asfaltowa, 4 – papa asfaltowa z łupkiem kwarcowym w niebiesko-zielonym kolorze, 5 – pokrycie dachowe, 6 – profil okrągły z pianki PUR, 7 – płytka styropianowa, 8 – klej bitumiczny, 9 – warstwa żwirku

-Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Teil 10: Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe.

zung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile. Deutsche Bauchemie e.V. 2010.



Budujcie opierając się na kompetencjach deskowań

# Rusztowanie nośne Staxo 40

Lekki system podparć dla budownictwa wielokondygnacyjnego

**Bezpieczne.  
Szybkie.  
Efektywne.**

- **Połowa czasu montażu** w porównaniu do systemów z pojedynczych podpór dzięki zmniejszeniu ilości części o 50%.
- **Szybka praca bez ograniczeń** pod konstrukcją deskowania dzięki rewolucyjnej ramie H.
- **Bezpieczny montaż i demontaż** nawet przy większych wysokościach dzięki bogatemu pakietowi bezpieczeństwa.



Doka Polska Sp. z o.o.  
ul. Bankowa 32  
05-220 Zielonka  
Tel. +48 (0) 22 / 771 08 00  
Fax +48 (0) 22 / 771 08 01  
E-Mail: Polska@doka.com  
www.doka.com

**doka**  
Specjaliści techniki deskowań





## NR 1 NA ŚWIECIE

GMV jest największym na świecie producentem hydrauliki do dźwigów (wind) hydraulicznych.

Ponad **750.000** dźwigów na świecie jest wyposażonych w hydraulikę GMV.

Ponad **50** lat na rynku!

# DŹWIGI - WINDY 250 - 10.000 kg

[www.gmv.pl](http://www.gmv.pl)

[info@gmv.pl](mailto:info@gmv.pl)



DŹWIG GREEN LIFT® - TML® PANORAMICZNY



DŹWIG VL® SAMOCHODOWY

GREEN LIFT®, GL®, GLF®, TML®, FLUITRONIC®, GPL®, GEARLESS BELT-MRL®, GLB-MRL®, HOME LIFT®, SLIM LIFT®, BIG SPACE®, INFOLIFT® są zastrzeżonymi znakami towarowymi GMV w Polsce lub w UE

**GMV Polska Sp. z o.o.**

ul. Marconich 2 lok. 2, 02-954 Warszawa

Tel. 22 651 91 45, Faks 22 858 99 69