

# Inżynier budownictwa

3

2012

NR 03 (93) | MARZEC

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

## PREFABRYKATY BETONOWE

E-learning w PIIB



Wtórne izolacje pionowe



# Złota Biblioteka

Biblioteka dla dzieci i młodzieży powstała przy odrestaurowanym budynku miejskiej biblioteki w Luckenwalde w Niemczech.

Nowy budynek został pokryty złotymi płytami ze stopu miedzi i aluminium (TECU® Gold).

Architektura: ff-architekten



# Stal zbrojeniowa EPSTAL...

## WYSOKA CIĄGLIWOŚĆ

Stal w gatunku B500SP - EPSTAL spełnia wymagania klasy C wg Eurokodu 2

## ODPORNOŚĆ NA OBCIĄŻENIA DYNAMICZNE

Wysoka odporność na obciążenia cykliczne oraz zmęczeniowe zwiększa bezpieczeństwo konstrukcji

## GWARANCJA STABILNOŚCI PARAMETRÓW

Dodatkowa stała kontrola statystyczna wyników badań materiałowych

TERAZ NOWE  
ŚREDNICE:  
14, 28 i 40 mm!

## PEŁNA SPAJALNOŚĆ

Stal spawalna i zgrzewalna we wszystkich produkowanych średnicach

## ŁATWA IDENTYFIKACJA

Znak EPSTAL nawalcowany na każdym pręcie





## Spis treści

<b>Wysokość składki wymaga zmian</b> Urszula Kieller-Zawisza	9
<b>Budujemy zaufanie</b> Z prof. Kazimierzem Szulborskim rozmawia Mieczysław Wodzicki	11
<b>System samodoskonalenia zawodowego – e-learning w PIB</b> Adam Kuśmierczyk	13
<b>Katastrofa budowlana – ryzyko odpowiedzialności cywilnej</b> Jacek Woronkiewicz	16
<b>Jak interpretować (projekt budowlany a wykonawczy)</b> Aleksander Krupa	20
<b>Polepszyć jakość projektowania</b> Zbigniew Kończak	22
<b>Budownictwo zrównoważone w Polsce</b> Lech Czarnecki, Jadwiga Tworek, Sebastian Wall	24
<b>Listy do redakcji</b> Odpowiadają: Anna Piecuch, Anna Macińska	29
<b>Odpowiedzialność cywilnoprawna za zawalenie się budowli</b> Rafał Gołat	33
<b>Normalizacja i normy</b> Janusz Opitka	35
<b>W budownictwie nie jest źle</b> Krystyna Wiśniewska	36
<b>Dopuszczenie do zastosowania wyrobu budowlanego – cz. II</b> Grzegorz Skórka	37
<b>Kalendarium</b> Aneta Malan-Wijata	42
<b>Understanding your home's electrical system</b> Magdalena Marcinkowska	44
<b>Wielkowymiarowe prefabrykowane elementy z betonu</b> Grzegorz Adamczewski, Aleksander Nicał	46
<i>Artykuł sponsorowany</i> <b>Izolacja akustyczna stropu drewnianego</b>	54
<b>Wtórne izolacje pionowe</b> Maciej Rokiel, Cezariusz Magott	56
<b>Termografia w pomiarach inwentaryzacyjnych kominów – cz. II</b> Alina Wróbel, Andrzej Wróbel, Mariusz Kędzierski	61
<b>Ściany szczelinowe</b> Piotr Rychlewski	65
<b>Zagrożenie dla linii napowietrznej ze strony drzew</b> Franciszek Gładkowski	69

na dobry początek...



**Obiekty mostowe  
z przyczółkami zintegrowanymi – cz. I**  
Tomasz Musiał

72

**Obciążenia w obliczeniach  
stalowych wież kratowych**  
Marcin Skwarek, Jacek Hulimka

76

**Zapomiana autostrada**  
Waldemar Kozłowski

81



13

### System samodoskonalenia zawodowego – e-learning w PIIB

E-learning umożliwia nam samodzielne wybranie miejsca, czasu i dostosowanie tempa pozyskiwania wiedzy. Biorąc pod uwagę niewątpliwe zalety nauczania za pomocą nowoczesnych technik komputerowych, Polska Izba Inżynierów Budownictwa uruchomiła dla swoich członków pilotażowy internetowy system e-learningowy.

Adam Kuśmierczyk

24

### Budownictwo zrównoważone w Polsce

Wykonawcy robót budowlanych mają do odegrania istotną rolę w zakresie minimalizacji negatywnego oddziaływania robót budowlanych na środowisko, począwszy od właściwego wykorzystania placu budowy, ochrony terenu przed degradacją, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony wód gruntowych, minimalizacji wpływu negatywnego transportu przez wykorzystanie lokalnych surowców i materiałów aż do takich kwestii jak kontrola hałasu w trakcie budowy.

Lech Czarnecki, Jadwiga Tworek, Sebastian Wall

46

### Wielkowymiarowe prefabrykowane elementy z betonu

Prefabrykacja dość powszechnie kojarzona jest z systemem stosowanym dawniej w budownictwie mieszkaniowym, tzw. wielką płytą, jednak zastosowania prefabrykatów betonowych znacznie wykraczają poza budownictwo mieszkaniowe. Obecnie elementy prefabrykowane są powszechnie stosowane w budownictwie publicznym, infrastrukturalnym oraz przemysłowym. Zastosowanie technologii prefabrykacji pozwala na zwiększenie efektywności wykonywania elementów powtarzanych w konstrukcji, m.in. dzięki uniezależnieniu się w znacznym stopniu prac betonarskich od warunków atmosferycznych.

Grzegorz Adamczewski, Aleksander Nicał

69

### Zagrożenie dla linii napowietrznej 15 kV, ze strony drzew rosnących w jej pobliżu

Napowietrzne sieci elektroenergetyczne 15 kV podlegają przepisom eksploatacji, w których przewiduje się oględziny przeprowadzane w terminach nieprzekraczających 5 lat. W ramach tych oględzin, poza sprawdzeniem parametrów technicznych linii, określa się aktualne odległości przewodów od ziemi, zarośli, gałęzi, drzew, od obiektów znajdujących się w najbliższej odległości od linii.

Franciszek Gładkowski

## ZAREZERWUJ TERMIN

### Konferencja Naukowo-Techniczna „Konstrukcje sprężone”

Termin: 21.03–23.03.2012  
Miejsce: Kraków  
Kontakt: tel. 12 628 20 27  
www.ks2012.pk.edu.pl

### CEP® Poland 2012 Czysta Energia i Budynki Przyszłości

Termin: 17.04–18.04.2012  
Miejsce: Warszawa  
Kontakt: tel. 49 71 213 016 159  
www.cep-warsaw.com

### Konferencja „Budownictwo podziemne i bezpieczeństwo w komunikacji drogowej i infrastrukturze miejskiej”

Termin: 19.04–20.04.2012  
Miejsce: Kraków  
Kontakt: tel. 12 617 20 68  
503 691 483  
www.bibt.agh.edu.pl

### TWÓJ DOM 2012 Międzynarodowe Targi Budownictwa i Wyposażenia Wnętrz

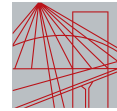
Termin: 20.04–22.04.2012  
Miejsce: Bielsko-Biała  
Kontakt: tel. 33 811 93 20  
33 811 93 21  
www.astra.blk.pl

### INSTALACJE Międzynarodowe Targi Instalacyjne WODOCIĄGI Międzynarodowe Targi Branż Wodno-Kanalizacyjnej

Termin: 23.04–26.04.2012  
Miejsce: Poznań  
Kontakt: tel. 61 869 21 37  
www.instalacje.mtp.pl  
www.wodociagi.mtp.pl

### XIV Konferencja „Zbiorniki na materiały sypkie i ciecze, kominy przemysłowe oraz obiekty hydrotechniczne”

Termin: 24.04–26.04.2012  
Miejsce: Karpacz  
Kontakt: tel. 71 320 25 15  
601 72 91 84  
www.zbiorniki2012.pwr.wroc.pl



## 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

Zespół:  
Dorota Błaszkiwicz-Przedpelska – tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl  
Olga Kacprowicz – tel. 22 551 56 08  
o.kacprowicz@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Pudło – tel. 22 551 56 14  
m.pudlo@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Roszczyk-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 Mizieleński – Polskie Zrzeszenie  
Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP  
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP  
Tadeusz Sieradz – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Wodnych i Melioracyjnych  
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki  
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-  
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu  
Naftowego i Gazowniczego  
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

**Okładka:** 54-piętrowy wieżowiec budowany przy ul. Złotej 44 w Warszawie, zaprojektowany przez Daniela Libeskinda (amerykańskiego architekta urodzonego w Łodzi); obiekt buduje Orco Property Group, generalnym wykonawcą jest włoska firma Inso; apartamentowiec ma być gotowy w 2013 r.; będzie trzecim pod względem wysokości budynkiem w stolicy.

Fot.: Adam Walanus



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
redaktor naczelna

## OD REDAKCJI

Sektor budownictwa przemysłowego ma się coraz lepiej. Analitycy przewidują, że, gdy wyczerpie się potencjał drogownictwa, zastąpią go z powodzeniem: branża energetyczna (nowe moce wytwórcze i sieci), inwestycje gazowe (np. terminal LNG w Świnoujściu czy poszukiwanie i wydobycie gazu łupkowego) oraz budowa nowych zakładów przemysłowych, lokowanych w specjalnych strefach ekonomicznych. W rezultacie do 2014 r., jak podaje portal nbi.com.pl, wartość produkcji z tytułu budownictwa przemysłowego może wzrosnąć nawet o ponad 30% w stosunku do ubiegłego roku.

*Barbara Mikulicz-Traczyk*



Nakład: 118 930 egz.

**Następny numer ukaze się: 20.04.2012 r.**

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



Ruukki® energy panel

# Postaw na proekologiczne rozwiązania. I oszczędzaj pieniądze.

## **Najnowocześniejsza technologia szczelności**

Nowe rozwiązanie Ruukki obejmuje szczelne i energooszczędne płyty do obudowy ścian budynku, elementy konstrukcyjne, akcesoria, instrukcje dotyczące szczelności oraz profesjonalny montaż.

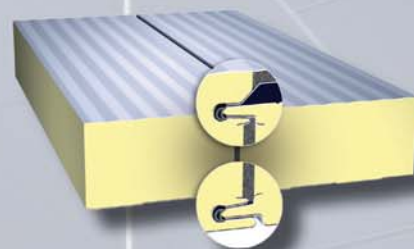
## **Oszczędź do 30 % rocznych kosztów energii**

Zastosowanie energooszczędnych płyt Ruukki pozwala znacząco obniżyć koszty ogrzewania, co z kolei prowadzi do redukcji poziomu emisji dwutlenku węgla w trakcie eksploatacji budynku. Obiekty, w których wykorzystano nowe rozwiązanie w postaci energooszczędnych płyt, otrzymują więcej punktów LEED\* oraz BREEAM\*.

## **Szczelność gwarantowana przez Ruukki**

Ruukki jako jedyny producent na rynku jest w stanie zagwarantować dokładny poziom szczelności budynku. Gwarancja uzgadniana jest indywidualnie dla każdego przypadku w odrębnej umowie. Wybierając energooszczędne płyty Ruukki, zwiększasz wartość swojej nieruchomości.

\* Dobrowolne certyfikaty oceny wpływu budynku na środowisko





Fot. Paweł Bałdwin

W marcu rozpoczynają się okręgowe zjazdy sprawozdawcze w naszych izbach. Pierwszy w tym roku zaplanowano w Lubuskiej OIIB na 24 marca, następny odbędzie się w Izbie Wielkopolskiej. Zjazdy to czas podsumowań oraz rozliczeń za miniony rok działalności okręgowych organów. To także dokonywanie ocen przez delegatów i władze centralne działalności naszego samorządu zawodowego.

Drugi rok działalności w kadencji przypadającej na lata 2010–2014 to trudny okres dla samorządu zawodowego. Zapowiedź kolejnych zmian Prawa budowlanego czy też kwestia ograniczania liczby zawodów regulowanych i bardzo istotna zmiana sposobu kształcenia przyszłych inżynierów budownictwa, które to problemy są nam bardzo bliskie i systematycznie dyskutowane.

Ubiegły rok przyniósł załatwienie szeregu spraw, do nich należą m.in.:

- obniżenie opłaty na grupowe ubezpieczenie OC z 96 na 83 zł,
- wyjaśniona została jednoznacznie sprawa zakresu uprawnień budowlanych w specjalności elektrycznej, nadanych w latach 1975–88,
- rozstrzygnęliśmy jednoznacznie zakres uprawnień budowlanych nadanych w latach 1975–88 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej,
- przystąpiliśmy do opracowania e-learningowego systemu podnoszenia kwalifikacji zawodowych naszych członków.

Po wyborach i ukształtowaniu nowego rządu z zadowoleniem powitaliśmy utworzenie ministerstwa, w którego nazwie pojawiło się słowo budownictwo.

Nowemu ministerstwu natychmiast przekazaliśmy zestaw naszych postulatów legislacyjnych, nierozpatrywanych i niewdrożonych w ubiegłej kadencji Sejmu. Ambicją rządu jest szybkie opracowanie Kodeksu budowlanego. O wstępnych założeniach merytorycznych tego dokumentu zostaliśmy jako pierwsi poinformowani przez ministra J. Żbika i Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego R. Dziwińskiego na naradzie przewodniczących okręgowych rad w Krakowie.

W IV kwartale 2011 r. jednym z zadań przyjętych przez rząd było ograniczenie liczby zawodów regulowanych. Z nieznanym nam powodem media jako przykład wskazywały inżynierów budownictwa, przypisując nam np. ograniczanie dostępu do zawodu. Rzekomo zniesienie tego ograniczenia miałyby dopuścić do pracy w zawodzie kilkaset tysięcy bezrobotnych inżynierów.

Skuteczne działanie, przedstawienie prawdziwych danych o naszym samorządzie, a przede wszystkim wykazanie, że inżynierowi budownictwa społeczeństwo powierza swoje bezpieczeństwo, oddaliło ten atak.

Jestem przekonany, że ocena ubiegłorocznej działalności naszych okręgowych izb wypadnie pozytywnie, czego wszystkim izmom życzę.

**Andrzej Roch Dobrucki**  
Prezes  
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



# Wysokość składki wymaga zmian

22 lutego br. obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB. Dyskutowano o wysokości składki na okręgową izbę oraz o elektronicznym dostępie do norm dla członków PIIB. W czasie posiedzenia przedstawiono raport KKK omawiający programy nauczania wyższych uczelni kształcących kadry dla budownictwa.

Kondycja finansowa izb okręgowych oraz postulaty małych izb dotyczące zwiększenia wysokości składki członkowskiej przyczyniły się do powołania zespołu, który zajął się analizą opłaty ponoszonej przez członków na okręgowe izby. W jego skład wchodzi po dwóch reprezentantów izb dużych, średnich i małych. Mieczysław Grodzki, przewodniczący zespołu, podczas posiedzenia Prezydium KR zaprezentował analizę porównawczą danych wynikających z działalności okręgowych izb, które zostały przesłane do zespołu.

Analiza tabeli przychodowych i kosztowych izb okręgowych za 2010 r. umożliwiła ocenę przychodów i wydatków w poszczególnych pozycjach oraz przychodów i wydatków ogółem w przeliczeniu na jednego członka izby. Średnie przychody – z przychodami związanymi z kwalifikacją i przeprowadzaniem egzaminów na uprawnienia budowlane – kształtują się w wysokości 379,81 zł i w poszczególnych izbach wahają się od 346,02 zł (KUP OIIB) do 418,37 zł (POM OIIB) – wykres 1. Natomiast bez przychodów dotyczących kwalifikacji i przeprowadzania egzaminów na uprawnienia budowlane wynoszą odpowiednio: średnie przychody – 318,39 zł i kształtują się od 302,13 zł (KUP OIIB) do 342,81 zł (ŁOIIB) – wykres 2.

Średnie wydatki izb na działalność na jednego członka, z wydatkami związanymi z kwalifikacją i przeprowadzaniem egzaminów na uprawnienia budowlane, wynoszą 344,55 zł i w poszczególnych izbach wahają się od 321,38 zł (ZAP OIIB) do 393,25 zł (PDL OIIB) – wykres 3.

Natomiast bez przychodów dotyczących kwalifikacji i przeprowadzania egzaminów na uprawnienia budowlane wynoszą odpowiednio: średnie

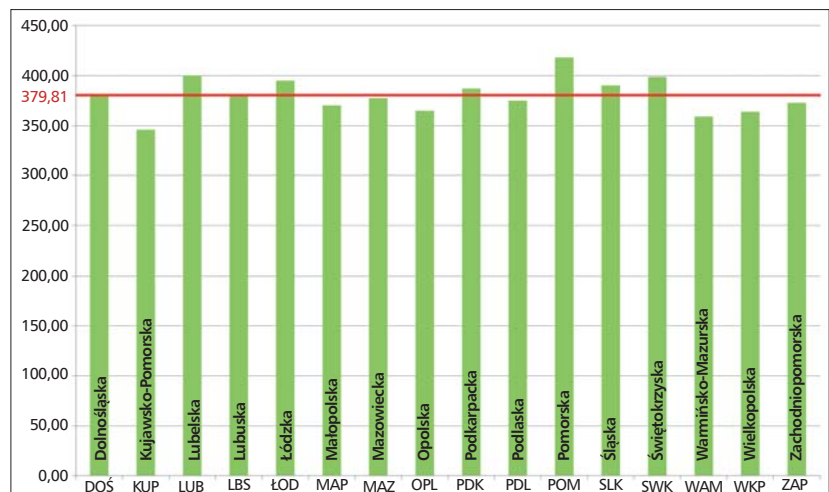
wydatki – 309,34 zł i kształtują się od 280,50 zł (ZAP OIIB) do 382,66 zł (PDL OIIB) – wykres 4.

Analiza porównawcza budżetów wszystkich izb okręgowych za rok 2010 wskazuje, że wydatki na działalność statutową i obsługę organizacyjną, administracyjną i finansową przewyższają przychody wynikające ze składki członkowskiej na izby okręgowe w wysokości 300 zł – powiedział Mieczysław Grodzki. – Aby zrównoważyć wydatki

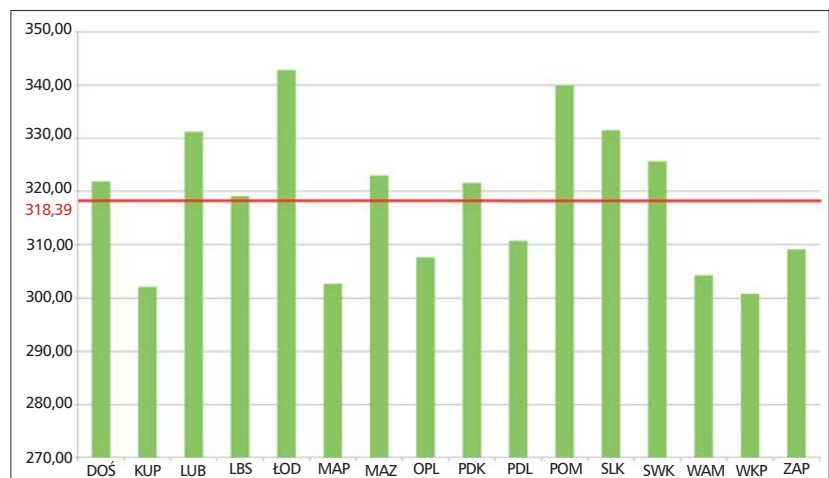
i utrzymać działalność na co najmniej takim poziomie jak obecnie, konieczna jest zmiana składki członkowskiej.

Przewodniczący zespołu ds. wysokości składki na okręgową izbę zaproponował przekazanie wniosków do analizy poszczególnym izmom oraz rozważenie zmiany składki na izby okręgowe w roku 2013.

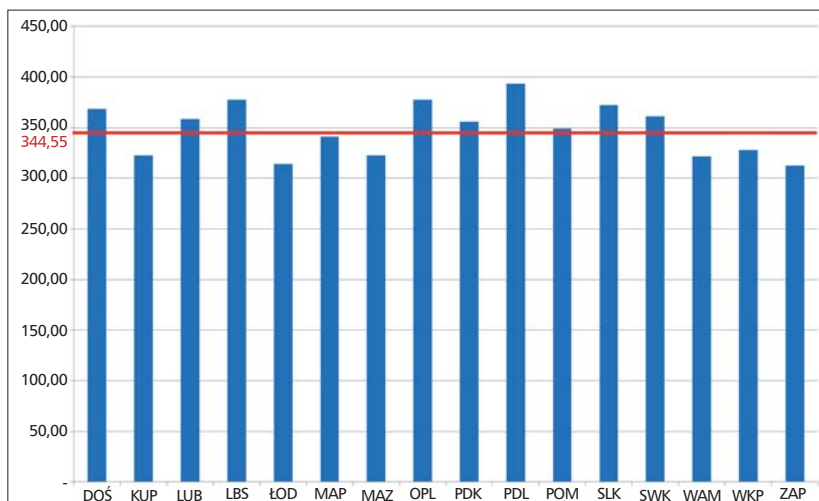
Prof. Kazimierz Szulborski, wiceprzewodniczący KKK PIIB, rozpoczynając prezentację raportu dotyczącego



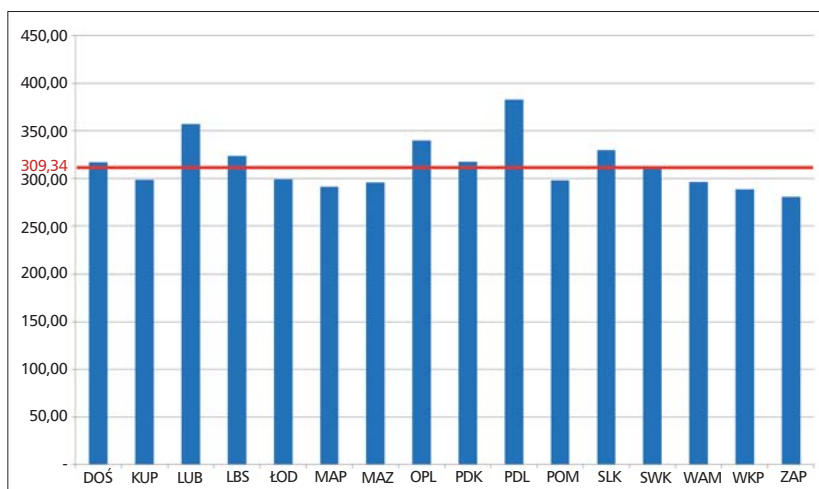
Wykres 1 | Łączne przychody izby okręgowej na jednego członka w roku 2010



Wykres 2 | Przychody izby okręgowej na jednego członka, bez opłat za postępowanie kwalifikacyjne i egzaminacyjne na uprawnienia budowlane w roku 2010



**Wykres 3** | Łączne koszty działania izby okręgowej na jednego członka izby w roku 2010



**Wykres 4** | Koszty działalności izby okręgowej na jednego członka, bez kosztów komisji kwalifikacyjnej w roku 2010

programów nauczania wyższych uczelni kształcących kadry dla budownictwa, podkreślił: *Raport przygotowany przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną to wynik realizacji zadania zapisanego w ustawie z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów, dotyczący opiniowania minimalnych wymagań programowych w zakresie kształcenia zawodowego inżynierów budownictwa oraz wnioskowania w tych sprawach. Nadawanie uprawnień budowlanych przyszłym uczestnikom procesu inwestycyjnego nakłada także na PIIB realną odpowiedzialność za bezpieczeństwo ludzi i budowli.*

W badaniu PIIB uczestniczyło 5 uniwersytetów – studia I i II stopnia, 18 państwowych wyższych szkół zawodowych – tylko studia I stopnia oraz 19 uczelni niepublicznych, najczęściej studia I stopnia. Uwaga KKK skierowana była szczególnie na efekty kształcenia w grupie tzw. przedmiotów zawodowych, które wyznaczają właściwy poziom kompetencji inżyniera oraz gwarantują odpowiedzialne uczestnictwo w procesie budowlanym. Analiza nadesłanych przez uczelnie programów kształcenia ujawniła znaczne zróżnicowanie zarówno w doborze przedmiotów, jak i liczbie godzin przeznaczonych na realizację kierunku studiów. KKK na podstawie przekazanych

danych stwierdziła m.in., że aktualnie realizowane przez uczelnie programy kształcenia w ramach kierunku budownictwo wymagają zmian. Natomiast analiza programów kształcenia na specjalności instalacyjnej sanitarnej pozwala stwierdzić, że absolwenci analizowanych uczelni są właściwie przygotowani. W swoim raporcie Krajowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że powinno się dążyć do „wyrównania” programów kształcenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych. Natomiast w procesie kształcenia, obok przedmiotów kierunkowych, powinno się propagować zajęcia m.in. z psychologii, socjologii, wyceny nieruchomości, marketingu itp. jako znaczące uzupełnienie ogólnego wykształcenia inżyniera budowlanego. Podczas obrad Prezydium KR wyniki swojej pracy przedstawił zespół ds. elektronicznego dostępu do Polskich Norm.

*Członkowie PIIB powinni mieć dostęp do odpowiednio dużego zbioru Polskich Norm, czyli norm aktualnych i wycofanych, zawartych w ICS 91 – Budownictwo i Materiały Budowlane oraz ICS 93 – Inżynieria Lądowa i Wodna – zauważył Piotr Korczak, przewodniczący zespołu ds. elektronicznego dostępu do norm. – Należy dokonać zakupu pakietu norm na własność PIIB.*

Po analizie zaproponowanych ofert (cztery warianty) uznano, że wśród nich najbardziej odpowiada potrzebom członków PIIB propozycja PKN „E-dostęp”, po uwzględnieniu uwag zespołu. Zapewnienie elektronicznego dostępu do PN online powinno stać się w przyszłości częścią systemu samokształcenia w PIIB. Zebrani zwrócili uwagę na bardzo wysoką cenę zakupu. W czasie posiedzenia jego uczestnicy zapoznali się także ze stanem przygotowań do jubileuszowego Krajowego Zjazdu PIIB, które przybliżył prof. Zbigniew Kledyński. Następnie przyjęli uchwały w sprawie polityki bezpieczeństwa oraz instrukcji zarządzania systemem informatycznym.

**Urszula Kieller-Zawisza** |



# Budujemy zaufanie

– rozmowa z prof. Kazimierzem Szulborskim, wiceprzewodniczącym Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB

– **Tworzył Pan podstawy systemu nadawania uprawnień budowlanych dla inżynierów przez samorząd zawodowy PIIB. Czy ten system sprawdził się?**

– Dziesięć lat temu, kiedy nadawanie uprawnień budowlanych przeszło z rąk administracji państwowej do nowo powstałej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, zaczęliśmy wszystko od początku.

Byłem wtedy przewodniczącym Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej MOIIB, a następnie przez dwie kadencje – w latach 2004–2010 – przewodniczącym Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. To właśnie w tym okresie, wspólnie ze ś.p. mgr. inż. Bronisławem Wośkiem, prof. Zbigniewem Kledyńskim i prof. Henrykiem Zoblem, opracowaliśmy podstawowe dokumenty, na których opiera się działalność komisji kwalifikacyjnych PIIB.

Są to szczegółowe regulaminy przeprowadzania egzaminów na uprawnienia budowlane w 9 specjalnościach: regulamin postępowania kwalifikacyjnego, regulamin przeprowadzania egzaminów i regulamin powoływania członków komisji. Na ich podstawie przeprowadzane jest postępowanie.

Zaproponowane przez nas rozwiązania sprawdzają się w trakcie procedur kwalifikacyjnych. Uprawnienia otrzymuje corocznie do 90 proc. osób występujących o nie. Na koniec 2011 r. Polska Izba Inżynierów Budownictwa nadała 32 895 uprawnień młodym inżynierom. Nie ma więc mowy o blokowaniu komuś drogi do kariery w budownictwie. A ta – cóż mówić – to naprawdę trudny kawałek chleba.

– **A mimo to, ktoś wpadł na pomysł, by zabrać samorządowi zawodowemu uprawnienia do kształcenia inżynierów, spraw-**

**dzania ich wiedzy i nadawania uprawnień do wykonywania samodzielnej pracy?**

– Już na początku, przystępując do tworzenia procedur, uważaliśmy, aby PIIB sama z siebie nie tworzyła barier w dopuszczaniu do wykonywania zawodu. Moje doświadczenia z 10-letniej działalności izby wskazują, że tryb i sposób przeprowadzania egzaminów w dotychczasowej formie nie stwarzają barier ograniczających dostęp absolwentów do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie. Jest odwrotnie – system pozwala uzupełniać wiedzę inżynierską o elementy, które nie zostały wyniesione z uczelni i podnieść kwalifikacje inżynierskie.

– **Jak w Pana ocenie wygląda przygotowanie inżyniera – absolwenta do pracy na budowie?**

– Problem jest głębszy i trzeba się tu odnieść do sylwetki absolwentów, czyli ostatecznych efektów kształcenia uczelni. W związku z tym należy odpowiedzieć na pytanie, czy obecny system kształcenia na różnych typach uczelni wyższych jest odpowiedni, by absolwent – jak chcą niektórzy – mógł po dyplomie pójść na plac budowy i samodzielnie realizować jakieś zadanie. Moja odpowiedź będzie więc zróżnicowana co do jakości przygotowań inżyniera do samodzielnej pracy na budowie.

– **Jak zatem ocenia Pan kształcenie na politechnikach, uniwersytetach, w wyższych szkołach zawodowych i uczelniach niepublicznych, czyli w ponad 60 szkołach wyższych?**

– Stosunkowo dobrze jest na politechnikach, chociaż i tu miała miejsce redukcja programów nauczania w takich przedmiotach, jak teoria sprężystości

i plastyczności czy konstrukcje zespolone. W mojej ocenie w niedostatecznym stopniu przekazywana jest wiedza z zakresu nowych technik fundamentowania, a szczególnie w zakresie wykopów głębokich (budowy garaży podziemnych).

Obserwuje się też tendencję ograniczania godzin zajęć z zakresu projektowania w przedmiotach konstrukcyjnych.

W odniesieniu do uniwersytetów, szkół zawodowych oraz szkół niepublicznych, z analizy programów, które zostały dostarczone do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB, wynika, że system kształcenia na dwustopniowych studiach inżynierskich jest zróżnicowany. Z ilości 2500 godzin dydaktycznych, które w programach przewiduje Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, różnice w jego realizacji na poszczególnych uczelniach są drastyczne i niewykonanie programu sięga nawet do 1000 godzin.

– **W takim razie, ile czasu powinna zajmować nauka kształcenia inżyniera?**

– Studia inżynierskie I stopnia powinny – moim zdaniem – trwać 7 lub 8 semestrów. W związku z tym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna PIIB wypracowała własne standardy kształcenia, w odniesieniu do przedmiotów kierunkowych i specjalistycznych.

W przypadku studiów magisterskich II stopnia, resort przewiduje 900 godzin zajęć. Studia te powinny trwać 3–4 semestry. Analiza realizowanych programów wykazała, że w większości przypadków studia te są poszerzeniem wiedzy, która już była przekazywana w czasie studiów I stopnia. Brakuje natomiast wiedzy z zakresu innowacyjnych technik i technologii realizacji inwestycji, a szczególnie z zakresu konstrukcji o specjalnym charakterze.



Prof. Kazimierz Szulborski

To jest np. ustrojów ciągnowych, ustrojów powierzchniowych (powłokowych) czy ustrojów wykonywanych z kompozytów.

Na niektórych uczelniach wprowadzono specyficzne formy kształcenia, to jest zajęcia dydaktyczne prowadzone bez udziału pracowników naukowo-dydaktycznych. Nieraz stanowią one 30 proc. zajęć.

### – Czy profile kształcenia w dostatecznym stopniu zakładają zapotrzebowanie gospodarki na poszczególne rodzaje specjalności inżynierskich?

– Szczególną uwagę pragnę zwrócić na przygotowanie absolwentów w zakresie drogownictwa i budowy mostów oraz specjalności kolejowej. Analiza programów dowodzi, że, poza politechnikami, w innych uczelniach specjalności te nie mają odpowiedniej kadry, a uczelnie nie przygotowują inżynierów do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie. Ponadto na niektórych kierunkach obserwować można ogromne ilości specjalności (np. na kierunku sanitarnym – ponad 60), które nie pokrywają się ze specjalnościami wydawanych uprawnień przez PIIB.

Obecnie istnieje ogromne zapotrzebowanie na absolwentów trzech kierunków: drogownictwa, budowy mostów i budownictwa szynowego, w związku z realizowaną siecią budowy autostrad i dróg szybkiego ruchu oraz budową metra czy sieci szybkiej kolei. Obserwuje się dziś, że w tę lukę wchodzi specjalista z zagranicy, co widać choćby na podstawie rosnącej liczby wniosków o uznanie kwalifikacji specjalistów z Czech, Słowacji, Hiszpanii, a nawet z Irlandii.

### – Jak Pan ocenia przygotowanie fachowe inżynierów po uczelni, do pracy w budownictwie?

– Moim zdaniem, absolwenci studiów inżynierskich I stopnia politechnik oraz niektórych typów innych uczelni państwowych pod względem zdobytej wiedzy teoretycznej są przygotowani do pełnienia samodzielnych funkcji w wykonawstwie budowlanym. Uprawnienia wykonawcze – zdaniem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej – powinni oni otrzymać po 2-letniej praktyce zawodowej, zakończonej zdaniem egzaminem. Z kolei pełne uprawnienia do projektowania i wykonawstwa powinny być możliwe tylko po studiach II stopnia i po pomyślnym zaliczeniu dwuletniej praktyki w biurze projektowym, rocznej praktyce na budowie oraz pozytywnie zaliczonym egzaminie.

Na studiach magisterskich – moim zdaniem – w sposób niedostateczny przekazywana jest wiedza z zakresu nowych materiałów budowlanych. W tej dziedzinie, wraz z rozwojem nanotechnologii, uzyskuje się materiały o fantastycznych właściwościach fizycznych i mechanicznych, np. beton o 10-krotnie wyższej wytrzymałości oraz w zakresie betonów samozagęszczalnych czysamonaprawialnych. Brakuje również współczesnych metod analizy dynamicznej konstrukcji.

### – Czy ktoś próbuje zmienić ten stan?

– Obecnie, w związku z wydaniem przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego Krajowych Ram Kwalifikacji,

we wszystkich typach szkół wyższych trwają procesy określania efektów kształcenia w poszczególnych przedmiotach w toku całych studiów. Jest to dziś podstawowy obowiązek uczelni, narzucony nam przez UE.

Osobny problem to kwalifikowanie na studia magisterskie osób, które ukończyły naukę na innych kierunkach. Kwalifikacja tej grupy absolwentów stwarza ogromne problemy. System boloński, który nas obowiązuje, umożliwia studiowanie na różnych uczelniach i prawie sankcjonuje zdobywanie wiedzy w zakresie studiów dwustopniowych.

KKK ma dylemat, jak rozwiązać problem. Czy absolwenci, którzy nie mieli w czasie studiów odpowiednich przedmiotów, powinni brakującą wiedzę uzupełnić podczas studiów magisterskich i dopiero po tym wystąpić o nadanie im uprawnień?

Problem ten jest ciągle dyskutowany, a uczelnie w nowym systemie nie do końca przygotowują absolwentów do przyszłej pracy w budownictwie.

### – PIIB przygotowała raport na temat jakości kształcenia inżynierów budownictwa. Czy przewidujecie, że wnioski płynące z tej analizy przysłużą się podnoszeniu kwalifikacji zawodowych inżynierów?

– Raport końcowy, dotyczący analizy programów kształcenia we wszystkich typach uczelni, zostanie opublikowany przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa na przełomie lutego i marca br. Sądzę, że analiza pozwoli podjąć właściwe działania nie tylko wobec systemu nauczania inżynierów, ale także posłuży okręgowym izbom do zbudowania odpowiedniego systemu kształcenia ustawicznego inżynierów.

### – Dziękuję za rozmowę

Rozmawiał **Mieczysław Wodzicki**

Rozmowa ukazała się w dwumiesięczniku Mazowieckiej OIIB „Inżynier Mazowsza”, nr 1, luty 2012.



# System samodoskonalenia zawodowego – e-learning w PIIB

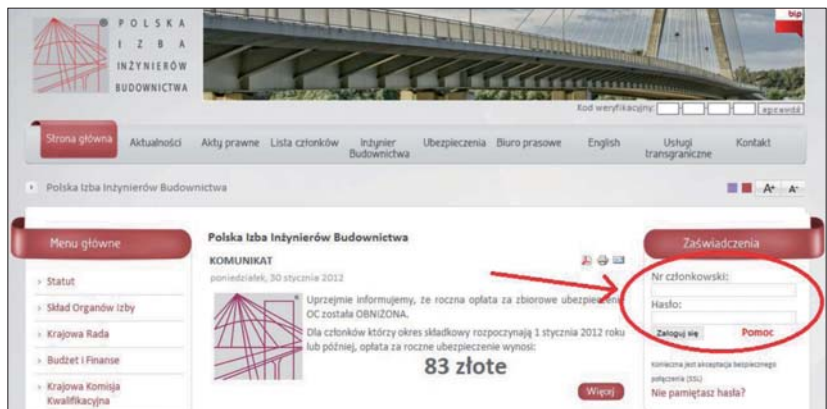
Postęp naukowo-techniczny, jakiego jesteśmy świadkiem w okresie ostatnich dekad, wymusza na osobach chcących zdobywać wiedzę model stałego podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych. W obecnym społeczeństwie, coraz częściej określanym mianem informacyjnego, osobom uczestniczącym w budowaniu społeczeństwa opartego na wiedzy z pomocą przychodzą nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne i multimedialne. Jednym z rozwiązań dających możliwość szybkiego pozyskania nowych umiejętności jest nauczanie na odległość za pomocą przekazu multimedialnego, tzw. e-learningu.

**E-learning, jako koncepcja szerszego pojęcia nauczania na odległość, wykorzystuje wszelkie możliwe dostępne media w celu przeprowadzenia procesu nauczania.** W ubiegłym wieku, wraz z upowszechnieniem radia a później telewizji, forma nauczania na odległość odbywała się poprzez słuchowiska radiowe lub programy telewizyjne. Ta forma nauczania nie była jednak pozbawiona wad. Najważniejszą z nich była jednostronność przekazu. Obecnie pojęcie nauczania na odległość kojarzone jest z wykorzystywaniem komputerów osobistych, CD-ROM-u, sieci komputerowych i Internetu. Nowoczesne, multimedialne, wspomagane komputerowo formy przekazu umożliwiają przeprowadzenie procesu nauczania w różnych konfiguracjach, w zależności od formy przekazywania wiedzy. Najczęściej spotykaną formą nauczania e-learningowego jest konfiguracja, w której stroną przekazującą wiedzę i egzaminującą jest komputer. Należy jednak podkreślić, że e-learning nie ma na celu wyparcia tradycyjnych form nauczania i doskonalenia

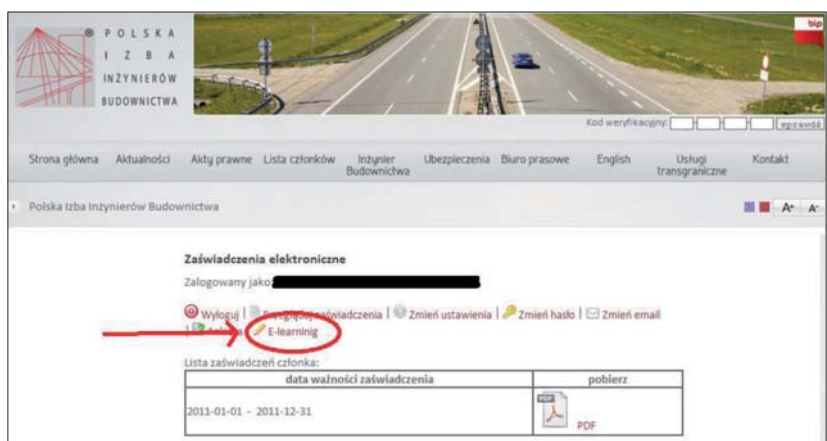
zawodowego, a raczej należy traktować go jako dobre uzupełnienie tradycyjnych metod nauczania. Ponadto e-learning umożliwia nam samodzielne wybranie miejsca, czasu i dostosowanie tempa pozyskiwania wiedzy. Szkolenia te mogą być bardziej efektywne, gdyż umożliwiają dostarczenie wiedzy w sposób ciągły, mniejszymi porcjami i różnymi metodami, co może mieć kluczowe znaczenie dla zapamiętywania i wykorzystywania nowych umiejętności. Biorąc pod uwagę niewątpliwie zalety nauczania za pomocą nowoczesnych technik komputerowych, Polska Izba Inżynierów Budownictwa uruchomiła

dla swoich członków pilotażowy internetowy system e-learningowy. **Dostęp do systemu e-learningowego możliwy jest poprzez zalogowanie się w portalu PIIB na stronie [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl)** za pomocą loginu i hasła przekazanego w związku uruchomieniem w ubiegłym roku systemu elektronicznych zaświadczeń członkostwa w izbie. Obecnie, w wersji pilotażowej zostały udostępnione dla członków izby dwa szkolenia przygotowane metodą e-learningową:

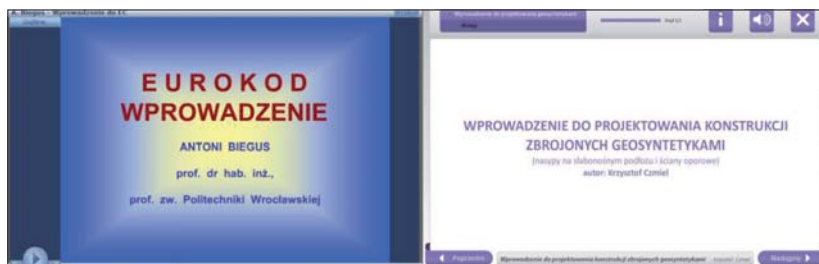
- Wprowadzenie do Eurokodów;
- Wprowadzenie do projektowania konstrukcji zbrojonych geosyntetykami.



Rys. 1 | Strona główna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Rys. 2 | Umieszczenie zakładki z kursami e-learningowymi



Rys. 3 | Ekran-y szkoleniowe dostępnych obecnie kursów e-learningowych

## Wprowadzenie do Eurokodów

Opracowanie merytoryczne do zagadnienia Eurokodów zostało przygotowane przez prof. dr hab. inż. Antoniego Biegusa, wieloletniego pracownika naukowego Katedry Konstrukcji Metalowych Politechniki Wrocławskiej. Przedmiotem szkolenia jest wprowadzenie do zagadnień związanych z wdrażaniem Eurokodów, do których wdrożenia i stosowania Polska zobowiązała się w momencie przystąpienia do Unii Europejskiej.

Eurokody są zestawem Norm Europejskich (EN) podających zasady projektowania i wykonania konstrukcji oraz sposoby weryfikacji cech wyrobów budowlanych o znaczeniu konstrukcyjnym, dzięki którym w krajach Unii Europejskiej obowiązuje jednolite podejście do tego zagadnienia.

## Wprowadzenie do projektowania konstrukcji zbrojonych geosyntetykami

Szkolenie zostało przygotowane na podstawie opracowań merytorycznych mgr. inż. Krzysztofa Czmiela. Po przeprowadzeniu szkolenia, kursant zdobędzie wiedzę z zakresu:

- fizyko-mechanicznych właściwości zbrojenia geosyntetycznego,
- reologii polimerów i wykonanych z nich geosyntetyków,
- mechanizmów współpracy zbrojenia z otaczającym go gruntem,
- zasad projektowania nasypów ścian oporowych zbrojonych geosyntetykami.

Warto podkreślić, że szkolenie zostało wzbogacone o ciekawy zarys historyczny konstrukcji z gruntu zbrojonego, co dodatkowo zachęca do odbycia szkolenia.

W chwili obecnej trwają intensywne prace nad przygotowaniem kolejnych szkoleń e-learningowych, mogących rozszerzyć wąską, jak na razie, bazę szkoleń. W ciągu kolejnych dwóch lat planowane jest stworzenie pokaźnej bazy szkoleniowej, tak aby ta forma nauczania stała się wydajnym narzędziem podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Dlatego też bardzo istotną sprawą będą uwagi i opinie członków, którzy zapoznali się z udostępnionymi szkoleniami.

Mamy nadzieję, że ta elastyczna forma nauczania znajdzie wielu zwolenników, szczególnie wśród tej grupy członków izby, którym obowiązki zawodowe nie pozwalają na podnoszenie swoich kwalifikacji w organizowanych przez okręgowe izby kursach stacjonarnych. Liczymy na współpracę wszystkich członków izby i zachęcamy do przysyłania na adres e-mail Biura Krajowej Izby lub biura okręgowej izby propozycji nowych tematów szkoleń w systemie e-learningowym.

**Adam Kuśmierczyk**

*kierownik sekcji  
informatyczno-ubezpieczeniowej PIIB*

## krótko

### Unikatowa sala koncertowa w Katowicach

Na początku tego roku ruszyły prace budowlane nad budynkiem siedziby Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia na terenie dawnej kopalni „Katowice”. Ukończenie planowane jest na początek 2014 r. Budynek będzie jednym z najnowocześniejszych obiektów muzycznych w kraju.

W celu uzyskania dobrej akustyki sali zastosowano odpowiednie rozwiązania architektoniczne, konstrukcyjne i wentylacyjne. Projekt akustyki wnętrza powstał przy użyciu trójwymiarowego modelowania komputerowego, a następnie został sprawdzony na modelu rzeczywistym obiektu, wykonanym w skali 1:10. Jest to pierwsza w Polsce sala koncertowa zaprojektowana tą metodą. W budynku zostaną także zastosowane nowoczesne rozwiązania energooszczędne.

Architekturę siedziby NOSPR zaprojektowało KONIOR STUDIO. Projekty konstrukcji oraz instalacji wykonało Biuro Happold.

Źródło: Biuro Happold





# OFERUJEMY PAŃSTWU USŁUGI W ZAKRESIE:

- kompleksowej obsługi w zakresie przyłączenia do sieci gazowej
- wykonawstwa projektów technicznych sieci i instalacji gazowych, wodnych, kanalizacyjnych i centralnego ogrzewania oraz budowy wraz z dostawą i montażem urządzeń

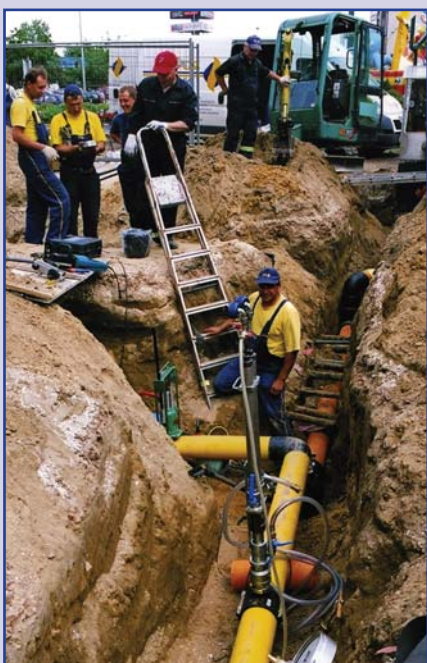
## PRACE NA CZYNNYCH SIECIACH I INSTALACJACH GAZOWYCH



**Gaz**  
media



GAZ MEDIA sp. z o.o.  
ul. Piłsudskiego 2, 05-200 WOŁOMIN  
tel. +48 22 763 88 43  
gazmedia@gazmedia.pl  
www.gazmedia.pl



Jesteśmy kwalifikowanym dostawcą usług dla Mazowieckiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

Wykonujemy prace na sieciach gazowych średniego i niskiego ciśnienia na terenie województwa mazowieckiego.

Projektowanie przebudowy sieci gazowej, likwidacja kolizji i przełączenia czynnych gazociągów, kompleksowe wykonawstwo przy pomocy specjalistycznego sprzętu.

Szczegółowe informacje:

+48 694 433 131, [jozef.zbrzezniak@gazmedia.pl](mailto:jozef.zbrzezniak@gazmedia.pl)

# Katastrofa budowlana – ryzyko odpowiedzialności cywilnej

**Nieprzewidywalne zjawiska przyrody wywołują wielkie katastrofy. Nieprzemysłane działania człowieka mogą uczynić to samo. Nie jest katastrofą zniszczenie. Katastrofą może być brak myślenia i świadomości ryzyka zniszczenia.**

Z hukiem walą się dachy pływalni, lotnisk i kościołów. Wielkie budowle marketów i targowisk w ciągu kilku sekund rozpadają się jak domki z kart. Katastrofa budowlana w potocznym rozumieniu kojarzy się z wydarzeniem dramatycznym, które niesie ze sobą straty materialne i ofiary w ludziach. Rzeczywiście, kiedy słuchamy i oglądamy relacje w środkach masowego przekazu z wydarzeń dotyczących katastrof budowlanych, na pierwszym planie widać tragedię i dramaty osób poszkodowanych. W ślad za tymi komunikatami idą zaraz następne, które szukają winnych.

Możemy więc oglądać spektakl poszukiwaczy ofiar i sprawców. W tle takich wydarzeń pozostaje trudna rzeczywistość, która doprowadziła do tych dramatycznych w skutkach efektów. Właśnie w tle pokazywanych przez media wydarzeń katastroficznych jawi nam się ogromne ryzyko wielu podmiotów, które mogą ponosić konsekwencje związane z katastrofą budowlaną. Dlatego warto spojrzeć na to zjawisko również od strony ryzyka, z którym powinny się liczyć określone podmioty życia gospodarczego i organy administracji.

## **Katastrofa budowlana w oczach administracji**

Jeśli rozpatrywać pojęcie katastrofy budowlanej z punktu widzenia ryzyka odpowiedzialności cywilnej, na początku trzeba zadać najprostsze pytanie: czym jest katastrofa budowlana? W myśl prawa budowlanego jest nią niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów. Oprócz definicji Prawo budowlane poświęca temu pojęciu cały rozdział przepisów. Przywołana definicja jest jednak dosyć enigma-

tyczna i niewiele mówi osobie, która nie ma technicznej wiedzy budowlanej. Dlatego od razu oddzielmy dla jasności pojęcie katastrofy budowlanej opisywanej z punktu widzenia prawa budowlanego, a popatrzmy nań z perspektywy odpowiedzialności cywilnej. Tutaj kluczową kwestią jest poszukiwanie podmiotów odpowiedzialnych za szkody wyrządzone wskutek katastrofy.

Prawo budowlane – jako część prawa administracyjnego – odnosi się do pojęcia katastrofy dla potrzeb technicznych i administracyjnych, głównie w celu uporządkowania procesu budowlanego oraz zjawisk, jakie mu towarzyszą w przypadku uszkodzeń budowli. Głównie chodzi tutaj o uporządkowanie i zorganizowanie akcji ratowniczej, doraźnej pomocy poszkodowanym i zabezpieczenie obiektu, a także podjęcie działań mających na celu usunięcie skutków katastrofy. Ważne są też powołanie komisji do zbadania przyczyn wypadku i ustalenie trybu postępowania wszystkich organów zaangażowanych w momencie wystąpienia zdarzenia.

Można zatem powiedzieć, że administracyjne rozumienie katastrofy budowlanej z punktu widzenia ryzyka cywilnej odpowiedzialności za to zdarzenie ma jedynie charakter pomocniczy i porządkujący pewne tryby postępowania po wystąpieniu zdarzenia. Widzenie katastrofy przez pryzmat prawa budowlanego będzie miało znaczenie pomocnicze w kontekście ustalania podmiotów ponoszących odpowiedzialność odszkodowawczą za szkody będące jej następstwem. Prawo budowlane ustala bowiem zakres obowiązków dla poszczególnych podmiotów uczestniczących w procesie budowlanym. Ich naruszenie pomaga ustalać przesłanki odpowiedzialności odszkodowawczej za wyrządzone szkody.

## **Katastrofa budowlana a ryzyko odpowiedzialności cywilnej**

Spojrzenie na katastrofę budowlaną z punktu widzenia odpowiedzialności cywilnej to kwestia miary ryzyka, które obciąża poszczególne podmioty zaangażowane w proces budowlany. Nie będzie mieć tutaj dużego znaczenia definicja katastrofy budowlanej. Istotą zrozumienia ryzyka OC w tym przypadku będzie znalezienie przyczyn katastrofy. Po pierwsze przyczyn natury przedmiotowej i technicznej, a po drugie – przyczyn leżących po stronie konkretnych podmiotów. Można powiedzieć, że szukając i identyfikując ryzyko OC w tym aspekcie, wyróżnimy dwie kategorie wymienionych wcześniej przyczyn, które pomogą zidentyfikować i nazwać ryzyko OC.

Nieprzewidywalne zjawiska przyrody wywołały wielkie katastrofy. Nieprzemysłane działania człowieka mogą uczynić to samo. Z punktu widzenia ryzyka odpowiedzialności cywilnej tylko te drugie pozostają w naszym kręgu zainteresowania, gdyż **zjawiska ze swej natury nieprzewidywalne nie znajdują pokrycia w ochronie ubezpieczeniowej w ramach ubezpieczenia OC**, bo nie angażują odpowiedzialności cywilnej za powstałe szkody i często mieszczą się w pojęciu siły wyższej. Wiemy natomiast, że **zjawiska nazywane siłą wyższą nie rodzą odpowiedzialności odszkodowawczej** i jedynie w zakresie innych ryzyk majątkowych mogą znaleźć ochronę ubezpieczeniową, czemu wyraz dają ubezpieczenia ryzyk budowlanych i montażowych oraz mienia.

## **Podmiotowe i przedmiotowe przyczyny katastrofy budowlanej**

Pierwsze z wymienionych uprzednio przyczyn mają charakter przedmiotowy, a więc

odnoszą się do kwestii materialnych, rzeczowych i technicznych. Warto wyróżnić tę kategorię w ryzyku OC, występującym w tym przypadku, chociażby z tego powodu, że konkretnie ustalona przyczyna katastrofy pozwala nam zidentyfikować podmiot odpowiedzialny za szkodę i określić, czy jest zaangażowany w ryzyko ponoszenia konsekwencji finansowych.

Doświadczenie w rozpatrywaniu roszczeń odszkodowawczych powstających w związku z katastrofami budowlanymi uczy, że, aby dobrze zrozumieć znaczenie przyczyny szkody w celu uświadomienia sobie zakresu ryzyka OC, warto oderwać się całkowicie od aspektów odpowiedzialności administracyjnej i karnej oraz pojęć, jakimi te dziedziny prawa się posługują.

Najbardziej interesującym zagadnieniem tak widzianego ryzyka będzie **zadanie sobie pytania o techniczną przyczynę szkody i powiązanie odpowiedzi z konkretnymi podmiotami**. Powinno to doprowadzić nas do ustalenia kręgu podmiotów cywilnoprawnych, odpowiedzialnych i zobowiązanych do naprawienia szkody.

Taki zabieg warto zastosować, aby określić ostatecznie krąg podmiotów ponoszących ryzyko OC w przypadku zaistnienia katastrofy budowlanej. Zawsze bowiem, gdy ustalamy przedmiotowe przyczyny szkody katastrofy, musimy odpowiedzieć sobie na pytanie, czy ta przyczyna pozostaje w związku z czynnościami jakiegoś podmiotu, aby w ogóle mówić o ryzyku OC. Kiedy odpowiedź na tak postawione pytanie prowadzi do czynności konkretnych podmiotów, możemy mówić o podmiotowych przyczynach katastrofy budowlanej.

#### Krąg podmiotów odpowiedzialnych za szkody w katastrofie budowlanej

Chcąc ustalić podmioty, których ryzyko OC dotyczy, musimy rozgraniczyć krąg uczestników procesu budowlanego w rozumieniu ustawy Prawo budowlane od kręgu podmiotów widzianych przez pryzmat odpowiedzialności cywilnej, określonej w kodeksie cywilnym i ubezpieczeni-

nych w ramach ryzyka OC. To rozróżnienie jest ważne o tyle, że często w praktyce podmioty wykonujące prace budowlane stosują zamiennie nazwy podmiotów, nie uwzględniając subtelnych różnic nazewnictwa w kontekście ryzyka OC.

Uczestnicy procesu budowlanego w nomenklaturze prawa budowlanego i języku „budowlańców” to najczęściej – inwestor, inspektor nadzoru budowlanego, projektant, kierownik budowy lub kierownik robót. W celu określenia kręgu podmiotów ponoszących ryzyko OC w procesie budowlanym musimy posłużyć się nieco innym katalogiem i nazewnictwem, a mianowicie uwzględnić takie podmioty jak:

- inwestor (właściciel inwestycji);
- najemca, dzierżawca, użytkownik obiektu (samoistny posiadacz);
- zarządca nieruchomości;
- projektant, architekt;
- wykonawca;
- podwykonawca.

Do każdego z tych podmiotów z osobna można przypisać odpowiedzialność za szkodę wynikłe z katastrofy budowlanej. Może być ona bowiem następstwem ich błędów lub zaniechań.

**Inwestor**, pomimo obowiązku opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na terenie budowy, może zlekceważyć go i w następstwie odpowiadać za śmierć człowieka, którego przy stosowaniu środków bezpieczeństwa przewidzianych planem można było uratować.

**Zarządca** nieruchomości może nie dokonywać okresowych przeglądów stanu technicznego budynku, do czego zobowiązuje go Prawo budowlane, co w skrajnych przypadkach może prowadzić np. do pożaru instalacji, powodując zawalenie się obiektu. Projektant może wykonać błędne obliczenia, doprowadzając do zawalenia się mostu, którego zbrojenie było za słabe.

**Wykonawca** może krzywo ustawić ścianę, powodując jej przewrócenie się na robotników budowlanych. Wreszcie **podwykonawca** może wykonać błędny odwiert, powodując zapadnięcie się jezdni w centrum miasta. Istotą ryzyka, które ponoszą wymienione podmioty jest to, że każdy z nich może odpowiadać za szkody

z osobna, o ile da się ustalić, że szkoda jest następstwem działań lub zaniechań wyłącznie jednego z wymienionych.

Nie można wykluczyć sytuacji, że odpowiedzialność tę będzie ponosić kilka podmiotów jednocześnie w tak zwany sposób solidarny. Oznacza to, że poszkodowany może dochodzić roszczenia od każdego z odpowiedzialnych z osobna w całości, a problem podziału ich odpowiedzialności jest wtórnym problemem stron, które muszą ustalać to między sobą w procesie regresowym.

#### Krąg podmiotów poszkodowanych w katastrofie budowlanej

Gdy, analizując ryzyko OC w kontekście katastrofy budowlanej, mamy już ustalone podmioty odpowiedzialne za powstałe szkody, nie możemy pominąć istotnego elementu, jakim jest grono podmiotów poszkodowanych. Ryzyko OC jest bowiem nie tylko ryzykiem sprawców, ale swoim zakresem podmiotowym sięga szerokiego kręgu poszkodowanych. Nie ma przecież ofiary bez sprawcy. Warto wyróżnić zasadniczo trzy grupy poszkodowanych.

Do pierwszej należeć będą osoby trzecie (postronne), których z uczestnikami procesu budowlanego nie łączy żaden stosunek umowny. Są to np. osoby, które znalazły się w pobliżu obiektu budowlanego lub są pracownikami firmy dowożącej materiały budowlane na budowę. Drugą grupę stanowią będą pracownicy uczestników procesu budowlanego, np. robotnicy zatrudnieni przez wykonawcę lub podwykonawcę realizujących inwestycję. Do tej grupy wpisuje się ciężar ryzyka OC pracodawcy, a więc sytuacji, w których pracodawca odpowiada cywilnie za szkody powstałe wskutek wypadku przy pracy w stosunku do swoich pracowników. Świadczenia w ramach systemu ubezpieczeń społecznych otrzymane przez pracowników, którzy ucierpieli wskutek wypadku przy pracy, nie hamują bowiem – od 1990 roku – możliwości zgłoszenia przez nich roszczeń cywilnych do pracodawców. Trzecia kategoria kręgu podmiotów poszkodowanych to kontrahenci, do których najczęściej będą należeć wykonawcy lub architekci zaangażowani przez inwestora.



Warto mieć świadomość, że taki podział rodzi różny reżim odpowiedzialności po stronie sprawców w stosunku do różnych grup poszkodowanych.

Tym samym mamy do czynienia z różnym ciężarem ryzyka odpowiedzialności, które może być mniejsze lub większe, w zależności od rodzaju dowodu obciążającego sprawcę lub poszkodowanych dochodzących roszczenia.

### Zaostrzony rygor odpowiedzialności odszkodowawczej

Nie sposób nie pamiętać, że katastrofa budowlana związana jest najczęściej z zawaleniem się budowli lub jej części, a taka sytuacja może rodzić odpowiedzialność w kręgu wszystkich podmiotów odpowiedzialnych za katastrofę i wymienionych już wcześniej.

Oznacza to, że: inwestor, który był samodzielnym posiadaczem budowli lub terenu placu budowy, wykonawca, który przejął protokolarnie teren budowy, zarządca nieruchomości, który zaniedbaniami przeglądów technicznych ściągnął ryzyko zawalenia się budynku, ponoszą odpowiedzialność na zasadzie ryzyka względem kręgu podmiotu poszkodowanych wymienionych wcześniej.

Tylko wykazanie przez nich siły wyższej, wyłącznej winy poszkodowanego lub osoby trzeciej, za którą nie odpowiadają, daje możliwość uniknięcia odpowiedzialności za wyrządzone szkody. Doświadczenie w likwidacji takich szkód uczy, że wykazanie takich przesłanek egzoneracyjnych, zwalniających z odpowiedzialności, jest bardzo trudne i rzadko udaje się to w praktyce przeprowadzić.

Pamiętać też warto, że firmy budowlane dosyć często w orzecznictwie sądowym traktowane są też jako te, które w związku z prowadzoną przez nie działalnością odpowiadają na zasadzie ryzyka, czyli w zaostrzonym rygorze odpowiedzialności.

Trzeba jednak zauważyć, że orzecznictwo jest tutaj bardzo podzielone i niejednolite, ale z tendencją kierującą się w stronę ostrej odpowiedzialności firm budowlanych. Niektóre firmy mogą więc liczyć

na łut szczęścia, że w przypadku szkody, która jest następstwem katastrofy budowlanej i jednocześnie nie będzie zawaleniem się budowli lub oderwaniem jej części, będą miały „komfortową” sytuację, w której to poszkodowany będzie udowadniał ich winę.

Wypadki takie są jednak bardzo rzadkie i trudno znaleźć przykład z praktyki. Wszyscy zatem uczestnicy procesu budowlanego powinni mieć świadomość potencjalnego zaostrzonego reżimu odpowiedzialności, którą mogą ponosić.

Możemy jeszcze zwrócić uwagę, że stosunkowo najmniej ryzykownym reżimem odpowiedzialności w przypadku procesu budowlanego jest sytuacja, w której mamy do czynienia z roszczeniami pomiędzy kontrahentami. Chodzi tutaj o takie relacje, jak roszczenie inwestora do projektanta za szkody powstałe w uszkodzonym obiekcie wskutek błędów projektowych lub do wykonawcy wskutek błędów wykonawczych, czy też wykonawcy do projektanta za konieczność ponoszenia zwiększonych kosztów przebudowy uszkodzonej inwestycji. Ten reżim oparty jest na zasadzie winy, co oznacza, że sprawca – projektant lub wykonawca – w stosunku do inwestora odpowiada na zasadzie winy, ale winy domniemanej.

W praktyce więc projektant czy też wykonawca muszą wykazać – gdyż to na nich przerzucony jest ciężar dowodu wynikający z zawartej umowy – że dołożyli najwyższej staranności zawodowej i szkoda jest następstwem okoliczności, za które nie odpowiadają.

Mimo że mamy tutaj do czynienia z winą, a nie ryzykiem, praktyka wskazuje, że i również w takich przypadkach trudno jest przeprowadzić dowód należytej staranności zawodowej. Warto jednak zastrzec, że jest on znacznie łatwiejszy niż w przypadku zasady ryzyka i częściej występuje w praktyce.

W stosunkowo zaostrzony reżim odpowiedzialności – oparty na zasadzie domniemania winy i dowodu należytej staranności – wpisuje się również odpowiedzialność za podwykonawców. W procesie budowlanym praktyka posługiwania się

podwykonawcami jest bardzo powszechna. Każdy podmiot, który takie praktyki stosuje, powinien mieć świadomość, że w stosunku do kontrahentów zawsze bierze na siebie ryzyko odpowiedzialności za błędy, które popełniają podwykonawcy. Pozostaje mu jedynie droga roszczenia regresowego. Jedynie w stosunku do poszkodowanych postronnych, pozostających poza reżimem kontraktu, może liczyć na dobrodziejstwo uwolnienia się od odpowiedzialności, jeśli podniesie i przeprowadzi dowód wskazujący na okoliczność posłużenia się podwykonawcą, który jest profesjonalistą.

### Świadomość ryzyka

Krąg podmiotów odpowiedzialnych za szkodę w perspektywie katastrofy budowlanej można oczywiście rozszerzać. Podobnie można systematyzować i prowadzić pogłębioną analizę kręgu poszkodowanych. Bardzo ważną kwestią jest jednak świadomość, że bogactwo i gama ryzyka OC w procesie budowlanym jest niemal niewyczerpana, a jego istotą jest to, że każdy uczestnik procesu budowlanego i administrator obiektu są narażeni na ryzyko odpowiedzialności odszkodowawczej, zarówno w stosunkach umownych, jak i poza nimi.

Ponadto w przeważającej większości przypadków – czy to będących katastrofą budowlaną w rozumieniu przepisów administracyjnych czy też nie – ponoszą odpowiedzialność w zaostrzonym reżimie odpowiedzialności, na zasadzie ryzyka czy też domniemania braku zachowania należytej staranności. Uwolnienie od takiej odpowiedzialności jest trudne.

Dlatego warto pomyśleć – to postulat do każdego z uczestników procesu budowlanego – aby pozyskać adekwatną i pełną ochronę ubezpieczeniową przed katastrofą budowlaną. Katastrofa to słowo, które wywodzi się z greckiego „katakastrophē” i oznacza „punkt zwrotny”. Może warto, z pełną świadomością ryzyka, „zwrócić się” w kierunku znalezienia właściwej ochrony.

**Jacek Woronkiewicz**

Sopockie Towarzystwo Ubezpieczeń  
Ergo Hestia SA

# Ubezpieczenie OC inżynierów i architektów

## to ochrona za szkody:

- wyrządzone w następstwie błędów popełnionych przy wykonywaniu czynności zawodowych

## w ramach ubezpieczenia pokryte są także wydatki poniesione na:

- wynagrodzenia rzeczoznawców
- obronę sądową
- niezbędne działania podjęte przez Ubezpieczonego w celu zapobieżenia szkodzie lub zmniejszenia jej rozmiarów.

**W ramach umowy PIIB gwarantujemy dodatkowe ubezpieczenie w zakresie OC w życiu prywatnym.**

**ERGO**  
HESTIA®

**Ergo Hestia  
Jestem pewien**

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

PUBLIKACJA NA TEMAT PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH I PROJEKTÓW BUDOWLANYCH WZBUDZIŁA SZEROKI ODDZWIĘK. PONIŻEJ ODPOWIEDŹ AUTORA ORAZ LIST CZYTELNIKA. DO DALSZEJ EWENTUALNEJ DYSKUSJI W TEJ SPRAWIE ZAPRASZAMY NA FORUM NA STRONIE INTERNETOWEJ „IB”.

## Jak interpretować – odpowiedź autora artykułu „Projekt budowlany a projekt wykonawczy” („IB” nr 10 i 11/2011) na list Ryszarda Malewskiego („IB” nr 1/2012)

W całości materiał publikujemy na: [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)

Już w części wstępnej swojego artykułu (nr 1/2012 „IB”) pan mgr inż. Ryszard Malewski (dalej R.M.) domaga się jednoznacznej interpretacji odpowiedniego urzędu do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072). Rozporządzenie to, wydane na podstawie delegacji zawartej w ustawie – Prawo zamówień publicznych, jest obowiązujące w inwestycjach budowlanych będących zamówieniami publicznymi. Natomiast wielu inwestorów niepublicznych, moim zdaniem słusznie, dla inwestycji innych niż proste również przewiduje i wymaga od projektantów wykonania co najmniej dodatkowych rysunków lub tzw. projektów wykonawczych, będących uszczegółowieniem rozwiązań zawartych w zatwierdzonym projekcie budowlanym. Oznacza to, że stosownie do rodzaju obiektu budowlanego i stopnia skomplikowania robót budowlanych regulacja dotycząca zamówień publicznych wykorzystywana jest także przez inwestorów niepublicznych. Słuszność takich działań inwestorów niepublicznych ma podbudowę w art. 647 kodeksu cywilnego, z którego wynika obowiązek dla inwestora w szczególności przekazania

wykonawcy terenu budowy i dostarczenia projektu oraz do odebrania obiektu i zapłaty umówionego wynagrodzenia – jeżeli wykonawca ma wykonać obiekt budowlany zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej. Także ustawa – Prawo budowlane w art. 3 pkt 13, który dotyczy definicji dokumentacji budowy, wskazuje, że: **tworzą ją pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książka obmiarów, a w przypadku realizacji obiektu metodą montażu – także dziennik montażu.** Również rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm.) w § 1 wskazuje, że **projekt budowlany stanowiący podstawę wydania decyzji o pozwoleniu na budowę nie ogranicza** (według autora również nie obejmuje i nie określa) **opracowań projektowych w stadiach poprzedzających opracowanie projektu budowlanego, wykonywanych równocześnie, w szczególności projektu technologicznego oraz na potrzeby związane z wykonywaniem robót budowlanych** (wyróżnienia autora).

Z przytoczonych regulacji ustawy – Prawo budowlane wynika, że projekt budowlany określa tylko ogólne dyspozycje projektowe dotyczące obiektu, który ma być zbudowany, a nie określa, albo lepiej nie powinien określać, szczegółów związanych z wykonywaniem robót budowlanych. Stąd dysponowanie przez inwestora tylko projektem budowlanym nie może być traktowane jako spełnienie wymagań art. 647 kodeksu cywilnego, w szczególności związanych z wykonywaniem robót budowlanych.

W mojej ocenie niekorzystna dla uczestników procesu budowlanego jest sytuacja nadmiernego uszczegółowienia rozwiązań przedstawionych w projekcie budowlanym. Projekt budowlany w odniesieniu do zakresu i szczegółowości powinien spełniać wymagania rozporządzenia, ale nie powinien być zbyt szczegółowy. Nadmierna szczegółowość niesie ryzyko, że wprowadzone ewentualne zmiany w rozwiązaniach projektowych w czasie wykonywania robót mogą być ocenione przez organ nadzoru budowlanego w trakcie budowy lub po ich zakończeniu jako **zmiany istotne**, o których mowa w art. 36a. Taka sytuacja może, zdaniem autora, grozić niedobrymi następstwami dla wszystkich uczestników procesu budowlanego. Stąd za zbędne i wadliwe należy uznać postępowanie niektórych inwestorów lub zespołów architektonicznych względem projektantów branżowych



żądających wykonywania w ramach projektu budowlanego i dołączania do tego opracowania szczegółowych projektów branżowych niezbędnych do wykonania robót budowlanych. Projekt budowlany powinien zawierać rozwiązania wymagane rozporządzeniem, a szczegółowe rozwiązania powinny być zawarte w tzw. **rysunkach wykonawczych** przy prostych obiektach budowlanych albo w **projektach wykonawczych** poszczególnych branż – przy obiektach budowlanych o określonym stopniu skomplikowania. W ramach swobody umów również inwestor niepubliczny może wymagać wykonania przez projektantów także np. kosztorysu budowlanego, przedmiarów robót albo zestawień ilościowych potrzebnych materiałów budowlanych lub innych opracowań niezbędnych mu do zapewnienia prawidłowego wykonania robót budowlanych.

Odnosząc się w szczególności do uwag zawartych w artykule „Jak interpretować”, uprzejmie informuję, że w Izbie Projektowania Budowlanego pracuję ponad 20 lat i nie ma rozbieżności między moimi poglądami a stanowiskiem Izby odnośnie do zasadności stosowania oprócz projektu budowlanego także projektów wykonawczych w projektach obiektów o zwiększonym stopniu skomplikowania. W moim artykule i w innych publikacjach podkreślam, że przygotowanie inwestycji budowlanej i jej projektowanie oraz budowanie to tzw. proces inwestycyjno-budowlany. Przebiega on w układzie iteracyjnym. Na początku tego

procesu przedsięwzięcie jest określone dość ogólnie, jest natomiast stopniowo doprecyzowane w kolejnych działaniach, tj. postąpieniach iteracyjnych – w odpowiednich opracowaniach projektowych.

Panu R.M. nie podoba się, że projekt budowlany nazwałem dokumentem formalnym, czyli o zakresie merytorycznym określonym w przepisach, przedstawiającym przewidywane rozwiązania projektowe planowanej inwestycji, stanowiącym podstawę uzyskania opinii, uzgodnień, zgód i pozwoleń, w tym pozwolenia na budowę – bo nie wymieniłem, że zawiera także rysunki, podpisy projektantów itd. Zarzuca mi również, że przywołując pojęcie tzw. dokumentacji projektowej, w nawiasie dopisałem słowo wykonawczej, albo dlaczego zapis „z części obiektu” zmieniłem na „obiekcie lub jego części” oraz dlaczego ukrywam uzupełniającą rolę projektu wykonawczego. Można i na takie tematy dyskutować, ale czy to przyniesie efekty dla środowiska? Jednocześnie, przedstawiając zakres projektu technologicznego w swojej wypowiedzi, R.M. stwierdził, że projekt technologiczny to opracowanie określające funkcję i rozwiązania technologiczne, mające wpływ na rozwiązania

architektoniczne i instalacyjne. Pominął natomiast, iż oddziałuje on na wszystkie rozwiązania oraz że projekt technologiczny dotyczy przede wszystkim zagadnień produkcyjnych i usługowych, a nie tylko związanych z bezpieczeństwem i warunkami pracy zatrudnionych osób.

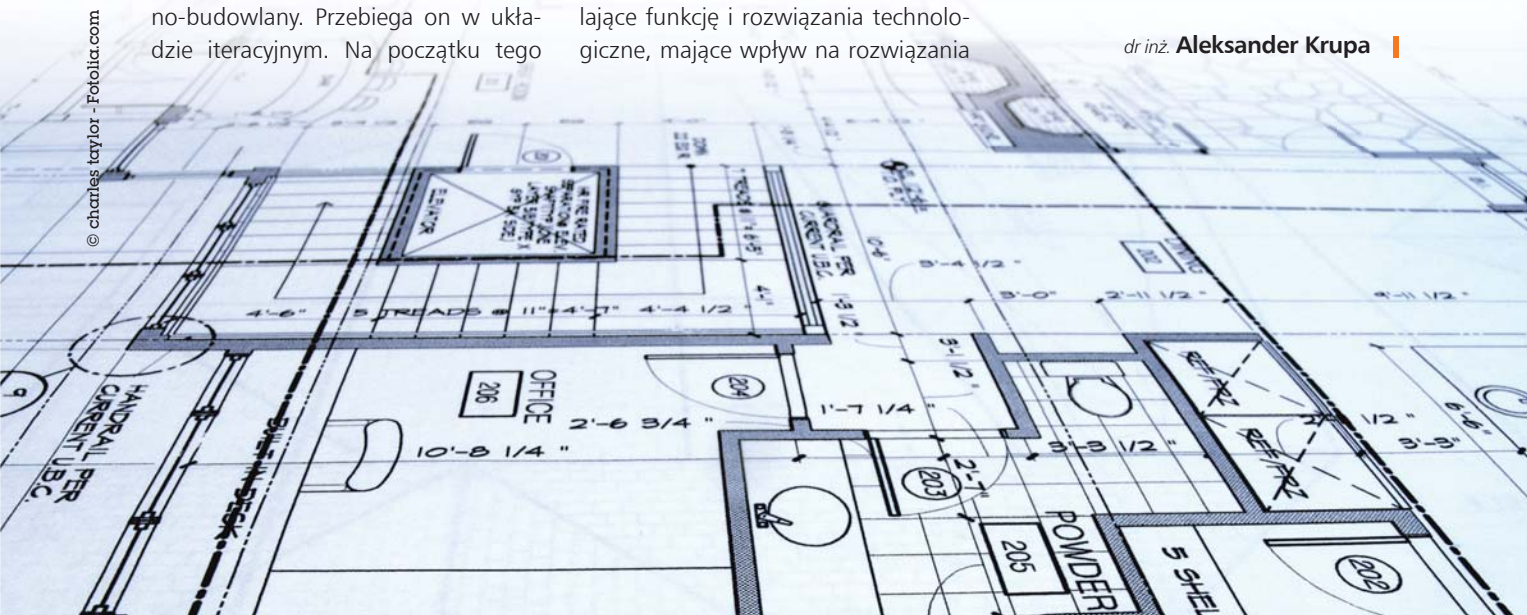
Nie akceptuję takiego sposobu dyskusji.

Zwracam uwagę, że w obecnym stanie prawnym obowiązującą wykładnię prawa w przedmiotowych kwestiach wydają w swoich orzeczeniach poszczególne instancje sądowe

W zakończeniu chciałbym zwrócić uwagę, że w obecnym stanie prawnym obowiązującą wykładnię prawa w przedmiotowych kwestiach wydają w swoich orzeczeniach poszczególne instancje sądowe.

Natomiast wypowiedzi indywidualnych osób są tylko komentarzem do sprawy. Osoba zainteresowana tym stanowiskiem na własne ryzyko ocenia, czy komentarz ten jest poprawny i będzie z niego korzystał w swoim działaniu, czy też jest wadliwy i nie będzie z niego korzystał. Potwierdzają to informacje zamieszczone pod wyjaśnieniami pracowników GUNB, że: *niniejsze teksty nie stanowią oficjalnej wykładni prawa i nie są wiążące dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.*

dr inż. Aleksander Krupa



# Polepszyć jakość projektowania

W całości materiały publikujemy na: [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)

Opublikowane ostatnio wypowiedzi na temat projektów budowlanego i wykonawczego wskazują na podobieństwo tej kwestii do góry lodowej. Takie porównanie zastosowałem nieprzypadkowo, gdyż tak jak w przypadku góry lodowej dryfującej po oceanie problemów widocznych gołym okiem jest z pozoru niewiele, natomiast zdecydowana większość nadal pozostaje ukryta bądź nienazwana.

Zaczynając od wątku dla mnie prostszego, bo to moja branża, w opracowaniu umieszczonym na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl) wypowiedziałem się na temat miejsca i roli projektu wykonawczego w obszarze projektowania elektroenergetycznych linii wysokiego napięcia.

Uważam, że czas najwyższy, by na łamach naszego czasopisma zainicjować dyskusję daleko istotniejszą, bo nad kwestią, którą skrętnie omijamy – a mianowicie **merytoryczną kontrolą części technicznych projektów budowlanych**.

Ponieważ pojawia się dyskusja na temat projektów wykonawczych i budowlanych, a głosy w niej już teraz są skrajnie różne, należy sądzić, iż dzisiaj cały obszar jakości projektów budowlanych leży odłogiem, brak jakichkolwiek mechanizmów monitorujących poprawność bieżącej praktyki zawodowej projektantów. Samokontroli tutaj brak. A życie pokazuje, ile Polak potrafi.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane mówi wyłącznie o projekcie budowlanym (art. 3 pkt 13, art. 20, art. 33, art. 34, art. 35, art. 36a), nigdzie natomiast nie stanowi o projektach wykonawczych.

Z powyższego wprost wynika, że stopień uszczegółowienia części technicznej projektu budowlanego musi wystarczyć do zrealizowania zamierzenia inwestycyjnego. Taki stan rzeczy determinuje treść części technicznej projektu budowlanego.

Zdaję sobie sprawę, że w każdej dziedzinie budownictwa przestrzeń dla projektów wykonawczych może być różna, lecz zasada pozostaje jedna. Na mocy ustawy – Prawo budowlane **projekty wykonawcze nie są uprawnione do zastępowania części technicznej projektu budowlanego bądź przejmowania czy uzupełniania jego funkcji decyzyjnej w postępowaniach o wydanie pozwolenia na budowę**.

Wszelkie dylematy rozstrzygają, wnikliwie odczytane, zapisy rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, w tym również § 12 ust. 2, który stanowi, że część rysunkowa, o której mowa w ust. 1, powinna być zaopatrzona w niezbędne oznaczenia graficzne i wyjaśnienia opisowe umożliwiające jednoznaczne odczytanie projektu budowlanego. Przedmiotowy wymóg dokładnie zamyka projektantowi możliwość korzystania z projektów wykonawczych do opisu przedmiotu projektu, zobowiązując go do jednoznacznego rozstrzygnięcia wszelkich wątpliwości w projekcie budowlanym, zarówno rysunkowo, jak i opisowo.

**Z mojej skrótowej wypowiedzi wywodzę postulat, aby Izba Inżynierów Budownictwa podjęła temat nadzorowania jakości pro-**

**jektowania w dobrze pojętym interesie zawodowym swoich członków i całej branży budowlanej.**

Pytanie, jak tego dokonać i jakim sposobem, pozostaje dobrym wstępem do dyskusji.

Swoje stanowisko szeroko uzasadniłem w przytoczonym wyżej opracowaniu dotyczącym elektroenergetycznych linii wysokiego napięcia, jednak zwracam uwagę na problemy wspólne, które można wprost przenieść do wszystkich branż projektowania.

W ostatnich latach na rynku projektowania i budowy obiektów elektroenergetycznych (lecz nie tylko tam) narasta presja inwestorów, by pozwolenia na budowę uzyskiwać jak najszybciej i jak najtaniej. Widać to po stawianych wymaganiach terminowych i zakresowych, umieszczonych w większości specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), dostępnych również w internecie.

Przyczyn tego stanu jest kilka, są powszechnie znane, lecz ich przedstawienie i omówienie to dobry temat dla odrębnego artykułu.

Odpowiedzią rynku na takie zapotrzebowanie jest kreowanie pseudoprojektów budowlanych, które w swojej skrajnej formie pomijają część techniczną bądź ją ekstremalnie spłycają, przerzucając jej opracowanie na projekty wykonawcze. Tak sklecone „projekty budowlane” skupiają się wyłącznie na elementach weryfikowanych przez organy administracji architektoniczno-budowlanej, rozpatrujące wnioski i wydające decyzję o pozwoleniu na budowę.

## W szpitalu chcę być z Mamą



### Podaruj 1% podatku i pomóż:

- ▶ stworzyć warunki do całonocnego pobytu rodziców w szpitalu przy dziecku z chorobą nowotworową
- ▶ skuteczniej zwalczać nowotwory u dzieci wspierając leczenie i badania naukowe w onkologii oraz transplantacji szpiku u dzieci



www.szpik-dzieci.org.pl

### STOWARZYSZENIE WSPIERANIA ROZWOJU TRANSPLANTACJI SZPIKU U DZIECI

60-572 Poznań, ul. Szpitalna 27/23

Konto bankowe: 23 1020 4027 0000 1702 0031 2207

Organizacja Pożytku Publicznego - KRS 0000102034

Tym sposobem pseudoprojekty budowlane są tańsze, a wykonanie szybsze. W konsekwencji ich producenci (słowo projektanci jest tu nie na miejscu) wygrywają postępowania przetargowe. Taka sytuacja wymusza na pozostałych uczestnikach przetargów obniżanie jakości projektowania. Opisane fakty niepokoją. Po pierwsze, części techniczne projektów budowlanych przestają spełniać wymogi wynikające z przepisów, po drugie, cała ta sytuacja wydaje się być akceptowana przez inwestorów, których przepisy Prawa budowlanego obowiązują przecież na równi z projektantami. De facto bowiem to właśnie inwestorzy swoimi oczekiwaniami kreują styl i jakość projektowania.

Dodatkowo autorowi projektu budowlanego wymyka się decydowanie o ostatecznym kształcie projektu, co może prowadzić do niebezpiecznych mutacji rozwiązań wykonawczych, realizowanych w sposób nieuprawniony, często bez kontaktu z projektantem firmującym pozwolenie na budowę.

**A wszystko to dzieje się już po wydaniu pozwolenia na budowę! Taki stan rzeczy w pełni uzasadnia podjęcie starań o przywrócenie należytej jakości projektowania.**

Zbigniew Kończak

BSiPE „Energoprojekt”-Poznań

## Inżynier budownictwa



### PREZENT DLA PRENUMERATORÓW

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

„KATALOG INŻYNIERA”  
edycja 2012/2013 wysyłamy 01/2013  
dla prenumeratorów z roku 2012

#### 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) kopii legitymacji studenckiej

Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

**54 1160 2202 0000 0000 9849 4699**

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

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

### Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

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

#### ZAMAWIAM

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

-----  
w cenie 99 zł (w tym VAT)

**Prenumeratę roczną studencką (50% rabatu)** od zeszytu

-----  
w cenie 54,45 zł (w tym VAT)

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).



# Budownictwo zrównoważone w Polsce

Zrównoważony rozwój nie jest możliwy bez rozwoju budownictwa, ale poprawa warunków zamieszkania i infrastruktury przestrzeni społecznej powinna uwzględniać zmniejszanie negatywnego oddziaływania budynków na środowisko, a efekty prac badawczo-rozwojowych umożliwić racjonalizację zużycia energii i zasobów naturalnych.

## Zrównoważony rozwój a budownictwo – sprzężenie zwrotne

Zrównoważony rozwój, czyli zapewnienie wzrostu gospodarczego i dobrostanu społeczeństw w sposób uwzględniający zachowanie środowiska naturalnego, staje się obecnie ideą powszechną, a jej tradycyjne wymiary znajdują rozwinięcie [1] w koncepcji powiązań uwzględniających procesy o skali globalnej (rys. 1).

Globalna skala wymaga uwzględnienia dynamiki takich czynników, jak: rosnąca liczba ludności przy zmniejszających się zasobach naturalnych, zagrożenia związane z negatywnym oddziaływaniem na ekosystemy czy zmiany klimatu. Warunkiem dalszego rozwoju stają się więc takie działania, jak: ograniczenie i kontrola pozyskiwania nieodnawialnych zasobów naturalnych, poprawa jakości przestrzeni zabudowanej i infrastruktury wyznaczających warunki funkcjonowania społeczeństwa oraz wprowadzenie procedur zarządzania ryzykiem w produkcji przemysłowej, które przyczyniają się do wzrostu gospodarczego bez nadmiernego obciążania

środowiska naturalnego. Jakkolwiek powyższe założenia odnoszą się do wszystkich gałęzi gospodarki, wymaganie zrównoważoności musi być brane pod uwagę szczególnie w sektorach tak istotnych jak budownictwo. Rozwój budownictwa wiąże się nie tylko z poprawą warunków mieszkaniowych i z dostępnością infrastruktury przestrzeni społecznej, ale musi też być postrzegany przez pryzmat konieczności zmniejszania negatywnego oddziaływania budynków na środowisko naturalne przy jednoczesnym **zapewnieniu efektywności ekonomicznej i racjonalnego zużycia zasobów naturalnych**.

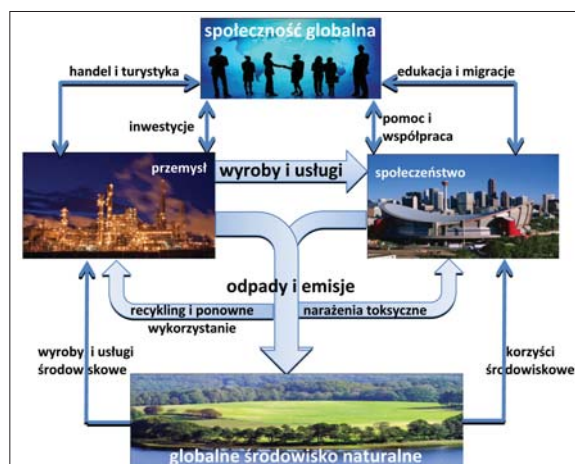
## Zrównoważone budownictwo wśród priorytetów europejskich

Zrównoważone budownictwo zostało wskazane przez Komisję Europejską w „Inicjatywie rynków pionierskich dla Europy” [2] jako jeden z sześciu rynków o potencjale innowacyjnym, sprzyjającym konkurencyjności i tworzeniu nowych miejsc pracy w europejskiej gospodarce. Priorytety w postaci zwiększenia efektywności energetycznej budynków, stosowania

wyrobów budowlanych. Zdaniem Komisji szczególnie budynki mieszkalne i użyteczności publicznej powinny osiągać jak najwyższe standardy efektywności energetycznej i być poddawane regularnej certyfikacji. Komisja wprowadziła w tym celu odpowiednie zmiany w dyrektywie 2010/31/UE [4]. Istotnym instrumentem prawnym staje się rozporządzenie nr 305/2011 [5] zastępujące dyrektywę dotyczącą wyrobów budowlanych, które przewiduje wprowadzenie nowego wymagania podstawowego dotyczącego zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych w wyniku uwzględnienia kwestii recyklingu, trwałości obiektów budowlanych oraz wykorzystania materiałów przyjaznych środowisku i potwórnnie przetworzonych. Tym samym kryteria zrównoważonego budownictwa wprowadzono do wymagań związanych z warunkami oznakowania CE wyrobów budowlanych.

Zrównoważony i konkurencyjny sektor budownictwa europejskiego jest też celem określonym wśród priorytetów strategii EUROPA 2020 [6], która do 2020 r. zakłada:

- stosowanie na etapie koncepcji, projektowania, wznoszenia, eksploatacji budynków i ich przebudowy kryteriów oceny w cyklu życia uwzględniających wysokie cele jakościowe;
- zapewnienie dobrych warunków pracy i możliwości rozwoju zawodowego wysoko kwalifikowanych pracowników w budownictwie;
- dostarczanie innowacyjnych rozwiązań pozwalających na sprostanie globalnym wyzwaniom w zakresie zmian klimatu, bezpieczeństwa, tzn.:
  - umożliwienie osiągnięcia celów UE określonych do 2050 r. w zakresie

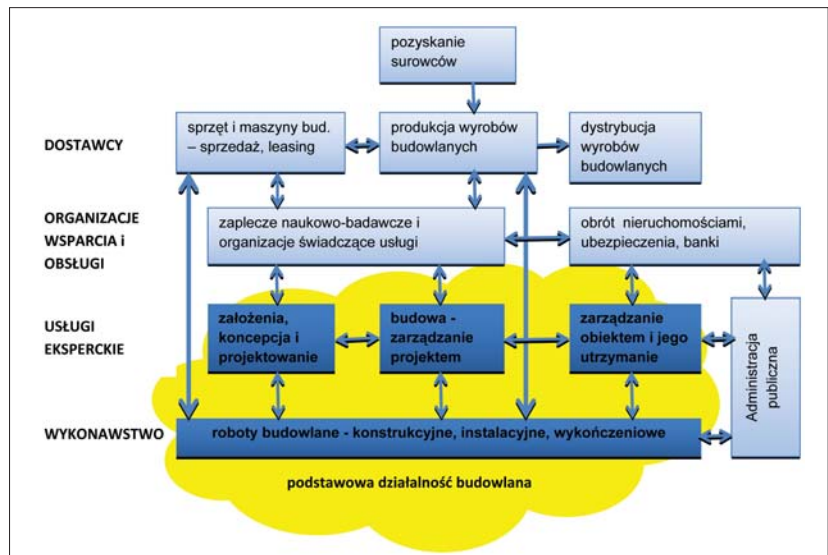


Rys. 1 | Dynamiczne przepływy zasobów związane z bezpieczeństwem środowiska naturalnego dzięki zapewnieniu warunków zrównoważonego rozwoju w skali globalnej [1]

- efektywności energetycznej budynków,
- uzyskanie wskaźnika 70% wykorzystania odpadów w recyklingu,
- zapewnienie właściwej jakości klimatu wewnętrznego w budynkach.

## Rola różnych uczestników rynku budowlanego w osiągnięciu celów zrównoważonego budownictwa

Osiągnięcie celów zrównoważonego budownictwa według dokumentów UE [7] wymaga odpowiedniej dynamiki wzajemnych powiązań między twórcami innowacyjnych rozwiązań, inwestorami, przemysłem budowlanym, dostawcami profesjonalnych usług i innymi zainteresowanymi stronami, ukierunkowanej na osiągnięcie celów środowiskowych, społeczno-ekonomicznych i kulturalnych. Dotyczy ona takich aspektów, jak: projektowanie i zarządzanie zasobami budowlanymi, wybór materiałów, właściwości użytkowe budynków czy wreszcie



Rys. 2 | Powiązania uczestników rynku budowlanego wg raportu DTI [8]

oddziaływanie na rozwój urbanistyczny i gospodarczy. Ze względu na złożoną strukturę rynku (rys. 2) każdy z jego uczestników ma do odegrania nieco inną rolę w zapewnieniu zrównoważoności sektora budownictwa.

Podmioty zajmujące się projektowaniem, wznoszeniem i eksploatacją obiektów budowlanych stanowią tradycyjny trzon działalności budowlanej. Uwzględnienie spełnienia kryteriów zrównoważoności każe jednak poszerzyć to grono

## BBV SYSTEMS

### PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI INŻYNIERSKICH

- Przestrzenna analiza statyczno-wytrzymałościowa obiektów
- Weryfikacja projektów drogowych oraz mostowych
- Ekspertyzy budowlane konstrukcji stalowych i żelbetonowych
- Wykonanie rysunków technicznych oraz optymalizacja rozwiązań

### CIĘGNOWE SYSTEMY KABLOBETONOWE

- System sprężania przyczepnościowego wytrzymuje siły niszczące od 575 kN do 8649 kN. Dostępne są różne zakotwienia: płaskie płytowe, splatane, pośrednie i pętlowe
- System sprężania bezprzyczepnościowego wytrzymuje siły niszczące od 248 kN do 1328 kN (a w najbliższym czasie aż do 2511 kN)
- Zewnętrzny system cięgien mieści się w zakresie od BBV EMR 9 do BBV EMR 19 i wykorzystuje pojedyncze cięgna z zewnętrzną powłoką PE
- Zewnętrzny system cięgien mieści się w zakresie od BBV L3E do BBV L31E i wykorzystuje pojedyncze cięgna z zewnętrzną powłoką PE

## SPRĘŻAMY DLA WYTRZYMAŁOŚCI WE STRESS FOR STRENGTH

### SYSTEMY SPRĘŻAJĄCE WYKORZYSTUJĄCE PRĘTY

- Gwintowane pręty ze stali wysokiej wytrzymałości o różnych średnicach oraz klasach stali aż do 1080/1230 N/mm<sup>2</sup>
- Gładkie pręty ze stali wysokiej wytrzymałości o pełnym lub niepełnym gwincie walcowanym na zimno - różne średnice oraz klasy stali
- Pręty ze stali miękkiej z ciągłym gwintem - różne średnice oraz klasy stali

### GEOTECHNIKA

BBV Systems oferuje wiele wyrobów o wysokiej jakości dla wszystkich rodzajów projektów geotechnicznych, włączając stabilizację gruntu i materiału skalnego, mury oporowe, zakotwienia podporowe, wykopy budowlane, śruby do skał oraz badania palowe:

- Stałe zakotwienia cięgnowe z osłoną antykorozyjną, według wymagań
- Tymczasowe zakotwienia cięgnowe z osłoną antykorozyjną, według wymagań
- Mikropale z pojedynczą lub podwójną osłoną antykorozyjną
- Gwoździe gruntowe do stałej lub tymczasowej stabilizacji ziemi
- Prętowe kotwy gruntowe



o dostawców odpowiednich wyrobów budowlanych, licznych ekspertów z zakresu innowacyjnych rozwiązań oraz podmioty finansujące. Bardzo istotna jest rola administracji publicznej, która ma w swej gestii narzędzia legislacyjne i zachęty przyczyniające się do promocji zrównoważonego budownictwa.

**Producenci wyrobów budowlanych** mają istotny wpływ na kwestie związane z wykorzystaniem zasobów naturalnych. Ograniczenie materiałochłonności i energochłonności wyrobów przy zapewnieniu właściwego poziomu cech technicznych i uwzględnieniu ich ponownego wykorzystania lub recyklingu stanowi istotny cel wpływający na efektywność ekonomiczną i konkurencyjność przedsiębiorstw. Także zachowanie zasad prawidłowego zarządzania środowiskowego w procesie produkcyjnym uznawane jest za istotny element składający się na zmniejszenie negatywnych oddziaływań.

Na polskim rynku obecne są już zarówno krajowe, jak i międzynarodowe firmy produkujące wyroby budowlane charakteryzujące się optymalną użytecznością [9] przy zminimalizowanym negatywnym wpływie na środowisko. Producenci mogą uzyskać w krajowych jednostkach certyfikujących oceny i certyfikaty pozwalające na zastosowanie europejskich i krajowych oznakowań ekologicznych wyrobów. Najpełniejsza informacja o oddziaływaniu wyrobu na środowisko w cyklu życia podawana jest w deklaracji środowiskowej produktu (EPD), której europejskie ramy określono w normie EN 15804.

**Architekci, projektanci konstrukcji i instalacji** są kluczowym ogniwem w osiągnięciu kryteriów zrównoważoności przez budynki i obiekty budowlane. Ich zadaniem jest wybór koncepcji i metod osiągnięcia założonego celu – od lokalizacji, wykorzystania usytuowania i terenu, przez wybór technologii, konstrukcji, założeń materiałowych aż do określenia właściwości użytko-

wych obiektu budowlanego. To na etapie projektu przesądzone są także możliwości późniejszego ponownego wykorzystania elementów i rozbiórki umożliwiającej recykling. Wstępna koncepcja i założenia projektowe mogą przesądzać o wszystkich kolejnych etapach procesu budowlanego i sposobie funkcjonowania obiektu. Dlatego też, aby budynek można było uznać za zrównoważony, istotne jest zastosowanie metod pozwalających na szacowanie kosztów w cyklu życia (LCC). Proces projektowania powinien uwzględniać od samego początku wszystkie branże i zapewniać wielokryterialną optymalizację podejmowanych decyzji. W pełnym cyklu życia budynku projektowanie to niewielki ułamek kosztów, a zaniebdania na tym etapie mogą się przełożyć na wielokrotnie wyższe koszty późniejszej jego eksploatacji i utrzymania. Dostępne są liczne parametryczne metody oceny zrównoważenia budynków, a specyfika każdej z nich zależy od wyboru zestawu kryteriów i przypisania im określonych wag w ocenie finalnej. Taki wybór w dużej mierze zależy od lokalnej tradycji budowlanej, specyficznych krajowych priorytetów dotyczących celów środowiskowych i strategii zrównoważonego rozwoju optymalnej dla danego regionu geograficznego. Prace CEN TC 350 mają zapewnić europejskie ramy normalizacyjne metod oceny zrównoważenia budynków. Aktywnym uczestnikiem prac Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego jest jego odpowiednik Komitet Techniczny PKN 307. Wynikiem prac normalizacyjnych nie ma być przyjęcie identycznych zbiorów kryteriów i poziomów wymagań we wszystkich państwach. Zrównoważony budynek może oznaczać inne rozwiązanie optymalne w portugalskim mieście portowym, a inne na terenie holenderskich polderów.

W nowoczesnych budynkach biurowych wznoszonych w kraju coraz częściej spotykamy się z włączaniem kryteriów zrównoważonego rozwoju na etapie projektowania, prowadzącym

do ich „zielonej” certyfikacji. Zwiększa się też znaczenie zapewnienia efektywności energetycznej budynków zrównoważonych, które jest widoczne w postaci inicjatyw zmierzających do promocji budynków pasywnych, zero-energetycznych, budynków z naturalnych materiałów odnawialnych itp.

**Wykonawcy robót budowlanych** mają do odegrania istotną rolę w zakresie minimalizacji negatywnego oddziaływania robót budowlanych na środowisko, począwszy od właściwego wykorzystania placu budowy, ochrony terenu przed degradacją ze szczególnym uwzględnieniem ochrony wód gruntowych, minimalizacji wpływu negatywnego transportu przez wykorzystanie lokalnych surowców i materiałów aż do takich kwestii jak kontrola hałasu w trakcie budowy. Uwzględnienie aspektów zrównoważonego budownictwa, jak efektywność energetyczna lub poprawa jakości powietrza wewnętrznego pomieszczeń przy zachowaniu wymagań użytkownika w sposób pozwalający na minimalizację kosztów w pełnym cyklu życia, wymaga również na etapie wznoszenia obiektów budowlanych współpracy i komunikowania się przedstawicieli wszystkich zaangażowanych branż – z rosnącym udziałem przedstawicieli specjalności instalacyjnych [8].

Efektywna komunikacja i współpraca w łańcuchu dostaw jest warunkiem sukcesu budownictwa zrównoważonego. Wymaga to przejrzystych procesów, wspólnego języka technicznego pozwalającego na uwzględnienie argumentów wszystkich stron szczególnie w przypadku stosowania innowacyjnych technik, rozwiązań i wyrobów. Stworzenie odpowiednich warunków współpracy powinno stymulować utrzymywanie relacji między zaangażowanymi podmiotami przy realizacji kolejnych projektów. Jest to najbardziej naturalny sposób tworzenia wartości dodanej przez gromadzenie i wielokrotne wykorzystanie nabytej wiedzy i doświadczenia zespołów.



Eksperti w zakresie nowych specjalności będą jednym z najważniejszych ogniw w osiągnięciu celów zrównoważonego budownictwa – dotyczy to obszarów zużycia energii, oddziaływań środowiskowych, jakości powietrza pomieszczeń, kwestii bezpieczeństwa, adaptowalności konstrukcji i pomieszczeń, planowania okresu użytkowania, zarządzania nieruchomościami i ekonomiki w cyklu życia budynku. Kolejne nowe specjalności dotyczą zintegrowanych usług od projektowania przez wznoszenie aż do zarządzania obiektami oraz obsługi finansowej inwestycji wraz z ubezpieczeniem związanym z innowacyjnością przyjętych rozwiązań i gwarancją uzyskania określonych parametrów środowiskowych i ekonomicznych.

Istotnego znaczenia nabierają także nowe **umiejętności kadry kierowniczej**. Dotyczą one działań z zakresu przygotowania procesu inwestycyjnego, obejmując wybór podwykonawców, określenie niezbędnych kwalifikacji pracowników, wybór i zamawianie wyrobów i wyposażenia, logistykę placu budowy, opracowanie planu zapewnienia jakości. Równie ważne stają się umiejętności czysto biznesowe i umiejętność elastycznego dostosowania się do wymagań różnych procedur przetargowych. Procesy przetargowe ewoluują stopniowo od zamówień na konkretne roboty budowlane w kierunku kompleksowych zleceń, od projektu do końcowej realizacji obiektu lub zespołu obiektów. Zadania te dotyczą raczej większych firm pełniących funkcję głównych wykonawców, ale również małe i średnie firmy powinny dostosowywać się do możliwości wykonywania określonych zadań w ramach dużych zespołów. Wymaga to dobrego rozeznania w przepisach, aktualizacji umiejętności, a także wdrażania i dokumentowania wymaganej polityki jakości, polityki z zakresu ochrony środowiska czy też społecznej odpowiedzialności firm.

Istotną rolę do odegrania mają **jednostki zaplecza naukowo-badawczego, jednostki certyfikujące**, ale nie do przecenienia jest także zaangażowanie na wszystkich etapach procesów budowlanych **właściciela** (inwestora) i **użytkownika**. Zarówno inicjatywy europejskie, jak i działania krajowe z zakresu zrównoważonego budownictwa wpływają na stopniowe przekształcanie paradygmatu zagadnień badawczych budownictwa [9], poszerzając kryteria użyteczności wyrobów budowlanych o rozliczne aspekty ekologiczne z uwzględnieniem pełnego cyklu życia samych wyrobów jak również obiektów, w których mają być stosowane. Obecność w programach studiów nowych, często międzywydziałowych, kierunków szkolenia inżynierów budowlanych wskazuje, że również w Polsce budownictwo zrównoważone stanie się w nieodległej przyszłości normą.

Niezwykle ważna jest też rola **administracji państwowej** – od wdrażania legislacji europejskiej przez tworzenie krajowego systemu zachęt promujących osiągnięcie celów zrównoważenia budownictwa i zwiększenia jego innowacyjności i konkurencyjności. Na poziomie administracji lokalnej (gmin) można zidentyfikować działania związane z promowaniem czystej energii, inwestycjami w infrastrukturę zapewniającą zmniejszenie negatywnych oddziaływań lokalnej substancji mieszkaniowej na środowisko.

### **Potrzeba konsolidacji krajowych inicjatyw z zakresu zrównoważonego budownictwa**

Na szczeblu administracji centralnej zgodnie z założeniami „Polityki ekologicznej państwa 2009–2012 z perspektywą do roku 2016” uznaje się za konieczne m.in. **wprowadzenie w Polsce „zielonych zamówień publicznych”, eliminację nieekologicznych wyrobów, promocję „zielonych miejsc pracy”, „zieloną reformę podatkową”, promocję ekooznakowania czy popularyzację zrównoważonej**



DYSTRYBUTOR **de neef** GRACE

Specjalizujemy się w sprzedaży systemów izolacji i uszczelnień budowli

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

## GRACE

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

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

Konsultant techniczny GRACE  
tel. +48 696 622 722

## de neef®

De Neef – specjalistyczna chemia budowlana do uszczelniania konstrukcji podziemnych.

Materiały do wykonywania napraw metodą iniekcji ciśnieniowej:

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

Profilaktyczne zabezpieczenia przeciwwodne:

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

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

**Impervius sp. z o.o.**

ul. Piaskowa 6 lok. U6, 01-067 Warszawa  
tel. +48 22 378 12 11, fax +48 22 378 12 10  
biuro@impervius.pl, www.impervius.pl

**konsumpcji i produkcji.** Obecnie trwa adaptacja wspólnotowych kryteriów „zielonych” zamówień publicznych uwzględniających wymagania dla usług, obiektów i wyrobów budowlanych przyjaznych dla środowiska [10]. Znakomita większość ogólnych zagadnień zrównoważonego rozwoju znajduje odzwierciedlenie w licznych krajowych dokumentach programowych.

Brak wśród tych dokumentów sektorowej krajowej strategii wdrażania kryteriów zrównoważonego rozwoju do budownictwa może jednak spowodować marginalizację aspektów związanych z budownictwem w innych obszarach, np. polityka energetyczna, ograniczająca kwestie odnawialnych źródeł energii do kogeneracji w energetyce przemysłowej oraz biopaliw; brak w niej odniesienia do zlokalizowanych odnawialnych źródeł energii (ogniwa fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, turbiny wiatrowe zasilające konkretne budynki – bez potrzeby włączania do sieci energetycznej). Taka sytuacja może spowodować trudności we wprowadzeniu programu zachęt dla inwestorów i producentów wyrobów budowlanych.

Krajowa polityka zrównoważonego budownictwa powinna wykorzystywać szeroki wachlarz środków wykonawczych w zakresie: **zmian przepisów technicznych** zapewniających poprawę elastyczności i możliwości adaptacji innowacyjnych rozwiązań; wprowadzenia **zasad zamówień publicznych** promujących wyroby i usługi przyjazne dla środowiska, użytkownika i efektyw-

ne ekonomicznie; **wsparcia innowacji i konkurencyjności** przez mechanizmy fiskalne i finansowe oraz co bardzo ważne w zakresie szerokich działań edukacyjnych i uświadamiających [11].

Ze względu na szeroki zakres podejmowanych zagadnień, leżących w kompetencjach resortów transportu, budownictwa i gospodarki morskiej, gospodarki, ochrony środowiska, zdrowia, nauki, finansów i rozwoju regionalnego, wprowadzanie aspektów zrównoważonego rozwoju do budownictwa powinno odbywać się w sposób skoordynowany, uwzględniający rolę wielu organów administracji publicznej, przemysłu i organizacji reprezentujących wszystkich uczestników rynku budowlanego.

prof. **Lech Czarnecki**  
mgr inż. **Jadwiga Tworek**  
dr inż. **Sebastian Wall**

*Institut Techniki Budowlanej, Warszawa*

## Bibliografia

1. A. Hecht, J. Fiksel, *Environment and Security*, US Environmental Protection Agency, Encyclopedia of Earth, 2011; [www.eoearth.org](http://www.eoearth.org).
2. KOM(2007) 860 Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów *Inicjatywa rynków pionierskich dla Europy*, Komisja Europejska, Bruksela, 21.12.2007.
3. KOM(2008) 800 Komunikat Komisji do Rady Europejskiej *Europejski plan naprawy gospodarczej*, Komisja Europejska, Bruksela, 26.11.2008.
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona), Dz.U. UE L 153/13 z 18 czerwca 2010 r.
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG. Dz.U. UE L 88/5 z 4 kwietnia 2011 r.
6. KOM(2010) 2020. Komunikat Komisji EUROPA 2020 *Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, Komisja Europejska, Bruksela, 3.3.2010.
7. Accelerating the Development of the Sustainable Construction Market in Europe. Report of the Taskforce on Sustainable Construction. Composed in preparation of the Communication „A Lead Market Initiative for Europe” COM(2007) 860.
8. Danish Technological University, *Future Qualification and Skills Needs in the Construction Sector*, Policy and Business Analysis, July 2009.
9. L. Czarnecki, M. Kaproń, *Kierunki prac badawczo-rozwojowych w budownictwie*, „Wiadomości Projektanta Budownictwa” nr 6/2010.
10. L. Czarnecki, M. Kaproń, M. Piasecki, S. Wall, *Budownictwo zrównoważone budownictwem przyszłości*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 1/2012.
11. Zrównoważone budownictwo, seria: *Dokumenty UE dotyczące budownictwa*, tom 21, ITB, Warszawa 2010.

## krótko

### Nowe oblicze Placu Unii Lubelskiej

Rok temu rozpoczęła się na Pl. Unii Lubelskiej w Warszawie budowa kompleksu trzech budynków biurowych połączonych na wysokości 30 m szklanym dachem, inwestycji firm Liebrecht & wood oraz BBI Development NFI SA. Za prace przygotowawcze, przekładkowe i wykonanie części podziemnej odpowiedzialna jest firma Warbud SA. Inwestycja ma być gotowa jesienią 2013 r.



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

## Zamówienia publiczne

*Prowadzimy razem z mężem przedsiębiorstwo budowlane. Zdobywamy zlecenia, uczestnicząc w przetargach publicznych, i trwamy, dajemy zatrudnienie średnio 45 pracownikom na stałą umowę o pracę. Jest to ciężka walka, ale kiedy lubi się swój zawód – daje satysfakcję. Już nieraz straszono nas, że trudno będzie przetrwać. Tym razem problem wydaje się poważniejszy.*

*Czy ktokolwiek próbuje coś zmienić w sprawie przetargów publicznych i obowiązującej ustawy:*

- *dlaczego zamawiający mają prawo ogłosić przetarg, nie dysponując przedmiotem robót, co dawałoby szansę na uczciwe i porównywalne z innymi oferentami podanie ceny;*
- *dlaczego zamawiający mają prawo żądać udzielenia 3- czy 5-letniej gwarancji na całość zamówienia, a więc także na zamontowane urządzenia (np. centrale wentylacyjne), na które producenci udzielają najwyżej 2-letniej gwarancji; nie dziwi mnie gwarancja na roboty budowlane, stolarkę, dach itp., to oczywiste;*
- *dlaczego w miastach (takich jak Wrocław), w których większość pieniędzy budżetowych pochłonęły stadiony i infrastruktura drogowa, a także tzw. imprezy promujące miasto, co skutkuje ogromnym ograniczeniem potencjalnych inwestycji, nie podejmuje się próby preferencji dla miejscowych firm, by dać im szansę przetrwania;*
- *dlaczego w pełnej zgodzie z obowiązującym prawem czę-*

*sto przetargi wygrywają firmy dysponujące kapitałem, ale do wykonywania robót zatrudniają miejscowe firmy na podwykonawców, po których można potem dowolnie sobie „używać” i np. nie płacić;*

- *dlaczego zamawiający mogą dowolnie stawiać warunki udziału w postępowaniach przetargowych w zakresie posiadanych referencji; uważam, że wykonawca, który wybudował czy wyremontował dowolny obiekt kubaturowy, jest w stanie wybudować lub wyremontować następny; nie rozumiem stawiania warunków kubaturowych, powierzchniowych czy kosztu budowy, które często są niezrozumiale zawyżane, ograniczając w ten sposób dostęp do przetargu; czy nie jest wystarczającym ograniczeniem oczywista konieczność przedłożenia gwarancji należytego wykonania kontraktu, i to jej wartość warunkuje możliwość udziału (uważam, że powinna wynosić najwyżej 3%, możliwość żądania 10% gwarancji jest absurdalna w sytuacji kiedy i tak płaci się po wykonaniu i odbiorze robót).*

Przepisy ustawy – Prawo zamówień publicznych (p.z.p.) od czasu jej uchwalenia, tj. od 2004 r., były nowelizowane kilkakrotnie; w przygotowaniu są kolejne nowelizacje związane m.in. z koniecznością dalszej implementacji dyrektyw unijnych, a także obserwacji rynku zamówień publicz-

nych i problemów nurtujących jego uczestników. W odniesieniu do poruszonych przez czytelniczkę problemów, w mojej ocenie, trudno byłoby przekonać ustawodawcę do zmiany przepisów, zwłaszcza że **postulowane rozwiązania w większości przypadków istnieją, tylko nie są przez zamawiających stosowane lub są stosowane nieprawidłowo**, a wykonawcy nie podejmują przewidzianych prawem kroków w celu eliminowania ww. naruszeń.

**Zamawiający nie powinien ogłaszać przetargu na roboty budowlane, nie dysponując przedmiotem robót.** Zgodnie z dyspozycją § 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, przedmiar robót jest elementem składowym dokumentacji projektowej, za pomocą której zamawiający zobowiązany jest opisać przedmiot zamówienia na roboty budowlane. Nie ma przy tym znaczenia, czy są to roboty, do których wykonania niezbędne jest uzyskanie pozwolenia na budowę, oraz czy zamawiający określi charakter wynagrodzenia wykonawcy jako ryczałtowe czy kosztorysowe. Należy jednak pamiętać, iż w przypadku wynagrodzenia ryczałtowego przedmiar robót, jeżeli zamawiający w SIWZ nie nada mu innego znaczenia, ma jedynie charakter pomocniczy, a jego udostępnienie wykonawcom nie musi się wiązać z koniecznością sporządzenia przez nich kosztorysu ofertowego.



Ponadto warto zwrócić uwagę, iż mimo udostępnienia przez zamawiającego przedmiarów wykonawcy często dokonują własnej kalkulacji, nieopartej na przedmiarze. W mojej ocenie udostępnienie przedmiarów, zwłaszcza przy ryczałcie, nie gwarantuje rzetelności kalkulacji cen przez poszczególnych wykonawców i możliwości prawidłowego ich porównania, opierając się na przedmiarze. Co więcej – nawet przy wynagrodzeniu kosztorysowym opartym na przedmiarze ta porównywalność sprowadza się jedynie do weryfikacji ilości i rodzaju wycenionych robót, a nie prawidłowości zaoferowanych cen jednostkowych.

Tak więc faktem jest, iż **zamawiający powinien udostępnić przedmiar robót jako element dokumentacji projektowej opisującej przedmiot zamówienia. Jeśli tego nie uczyni bądź też udostępni przedmiar niekompletny i niezrzetelny, wykonawca ma możliwość zaskarżenia takiej czynności przez wniesienie odwołania do Krajowej Izby Odwoławczej (KIO).** W praktyce jednak wykonawcy nie korzystają niestety ze środków ochrony prawnej na tym etapie postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, a zarzuty w odniesieniu do treści SIWZ podnoszone na etapie wyboru najkorzystniejszej oferty są spóźnione.

Odnosząc się do pytania o prawidłowość żądania przez zamawiających **wydłużonych okresów gwarancji**, należy stwierdzić, iż zamawiający jest uprawniony do stawiania takich żądań i nie narusza w ten sposób żadnego przepisu prawa zamówień publicznych ani kodeksu cywilnego. Nie jest to również żądanie niemożliwe do spełnienia. Praktyka pokazuje bowiem, że istnieje możliwość udzielenia dłuższej gwarancji przez producenta urządzeń w zamian za m.in. zwiększenie ceny urządzenia. Jedyne co można zaproponować

wykonawcom, to skierowanie zapytania do zamawiającego z prośbą o odpowiednie skrócenie wymaganego okresu gwarancji z uzasadnieniem opisu żywotności danego urządzenia oraz uświadomieniem zamawiającemu, że będzie musiał zapłacić za wydłużenie gwarancji poza okres standardowo przyjęty dla danego typu urządzeń.

Postulowane przez czytelnicką **preferencje dla firm miejscowych nie mogą zostać wprowadzone do zapisów SIWZ** pod rygorem zarzutu naruszenia zasady uczciwej konkurencji. W poprzedniej regulacji prawa zamówień publicznych przez pewien okres funkcjonowały tzw. preferencje krajowe, jednak po wejściu Polski do Unii Europejskiej oraz implementacji dyrektyw zostały uchylone. Teraz **preferencje mogą dotyczyć jedynie dodatkowego kryterium oceny ofert**, w którym zamawiający przyzna dodatkowe punkty wykonawcy zatrudniającemu np. osoby niepełnosprawne lub bezrobotnych czy innych tzw. wykluczonych społecznie (więźniów, bezdomnych).

Osobnym obszernym zagadnieniem jest przewidziane w ustawie – Prawo zamówień publicznych prawo korzystania przez wykonawców z potencjału podmiotów trzecich oraz prawo powierzenia wykonania części zamówienia podwykonawcom. Poruszony przez czytelnicką problem złożenia oferty oraz zawarcia umowy w sprawie zamówienia publicznego przez podmiot nieposiadający wiedzy i doświadczenia odpowiedniego do zrealizowania zamówienia, posiadającego się wyłącznie podwykonawcami, z którymi nierzetelnie się rozlicza, ma wiele aspektów.

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę, że **wprowadzenie do przepisów p.z.p. art. 26 ust. 2b było motywowane rozszerzeniem dostępu do rynku zamówień publicznych dla małych i średnich**

**przedsiębiorstw.** Przepis ten miał w zamierzeniu umożliwić pozyskanie zamówienia wykonawcy, który jest w stanie je zrealizować, nie posiada jednak wymaganego przez zamawiającego doświadczenia, np. nie zrealizował dotąd budynku o wymaganej przez zamawiającego powierzchni, funkcjonalności, wartości etc. Dopuszczalność wykazania się przez takiego wykonawcę potencjałem podmiotu trzeciego, swoiste „pożyczenie” doświadczenia tego podmiotu, miało, w zamyśle autorów nowelizacji, pomóc małym i średnim przedsiębiorcom pozyskiwać zamówienia. Niestety **redakcja wspomnianego przepisu wzbudzała i nadal wzbudza kontrowersję**, jest również przedmiotem rozbieżnych interpretacji KIO. Może również prowadzić do sytuacji, kiedy np. wykonawca nieprowadzący działalności w zakresie budownictwa, nieposiadający żadnej wiedzy ani doświadczenia pozyska zamówienie i będzie je realizował wyłącznie przy pomocy podwykonawców.

Niezależnie jednak od tego, czy podwykonawca zawiera umowę z doświadczonym czy też niedoświadczonym partnerem, powinien zadbać, by znalazły się w niej postanowienia zabezpieczające jego interesy. **Umowa podwykonawcza nie podlega rygorem ustawy p.z.p., a zatem wszystkie jej postanowienia podlegają negocjacji** i nie należy przyjmować, iż podwykonawca znajduje się w słabszej pozycji od swojego partnera, obaj bowiem nawzajem siebie potrzebują. W tym zakresie nie rekomenduję ulegania naciskom, presji czasu etc. **Przed podpisaniem każdej umowy należy ją przeczytać; jeśli jest niezrozumiała bądź wzbudza wątpliwości, polecam skorzystanie z pomocy specjalisty.** Taka prewencja jest o wiele korzystniejsza ekonomicznie od rozwiązywania problemów związanych z niedołożeniem staranności

podczas negocjacji i zawarciem niekorzystnej umowy. Co zaś się tyczy płatności, a raczej ich braku, rekomenduję ich dochodzenie od zamawiającego na drodze sądowej, w tym również zgodnie z zasadą solidarnej odpowiedzialności wyrażoną w art. 647<sup>1</sup> k.c.

Zarzut wygórowanych i nieadekwatnych do przedmiotu zamówienia warunków udziału w postępowaniu jest często podnoszony przez wykonawców. I nierzadko jest to zarzut słuszny, zwłaszcza jeśli możliwe jest wykazanie, iż zamawiający opisał np. warunek doświadczenia w sposób nieadekwatny i nieproporcjonalny do przedmiotu zamówienia. Te dwa parametry opisu sposobu spełnienia warunku będą badane przez KIO w przypadku wniesienia odwołania. Co do kwestii odwoływania się przez zamawiającego do kryteriów, takich jak: kubatura, powierzchnia czy wartość obiektu, są one dyskusyjne, zwłaszcza jeśli są identyczne z przedmiotem zamówienia. Nie mogę jednak w pełni podzielić poglądu czytelniczki, iż wykonawca, który wybudował (wyremontował) dowolny obiekt kubaturowy, jest w stanie wybudować czy wyremontować następny. Nietrudno zrozumieć zamawiającego, wydającego środki publiczne i rozliczanego z właściwego nimi dysponowania, który np. zlecając wykonanie krytej pływalni, poszukuje wykonawców mających doświadczenie w realizacji tego typu obiektów zaliczonych do określonej kategorii PKOB. W tym przypadku kwestia kubatury czy powierzchni budynku jest zdecydowanie drugorzędna i jeśli jest wygórowana, należy skorzystać z drogi odwoławczej. Nie ma przy tym w mojej ocenie

znaczenia obowiązek wniesienia przez wykonawcę zabezpieczenia należytego wykonania umowy.

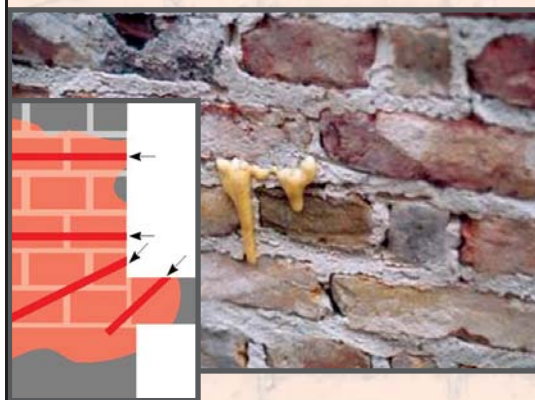
Rynek zamówień publicznych podobnie jak rynek budowlany podlega przeobrażeniom i jest to zjawisko nieuchronne, a zmiany dyktują niejednokrotnie sami jego uczestnicy. **Zmieniają się również przepisy ustawy p.z.p. – rozwiązania, które były dopuszczalne i możliwe kilka lat temu, obecnie nie znajdują zastosowania.** Najważniejsze, by przedsiębiorcy mieli tego świadomość.

Głosy krytyki pod adresem funkcjonowania systemu zamówień są cenne, prowokują dyskusje oraz zwiększają świadomość istniejących problemów zarówno po stronie zamawiających, jak i wykonawców. Ważne jednak, by nie poprzestawać na krytyce, ale podejmować określone działania. Jeśli wykonawca zamierzający złożyć ofertę w przetargu widzi, że zamawiający opisał warunek dotyczący posiadanego doświadczenia w sposób nieadekwatny do przedmiotu zamówienia, powinien zaskarżyć czynność zamawiającego i wnieść o modyfikację warunku. **Krajowa Izba Odwoławcza nierzadko uwzględnia takie odwołania,** zdarza się również, iż uwzględnia je sam zamawiający. Jeśli generalny wykonawca jest nieuczciwy w stosunku do podwykonawcy, ten również powinien podjąć działania przewidziane prawem w celu wyeliminowania ww. naruszeń. Powyższe problemy należy rozwiązywać indywidualnie – bez udziału samych zainteresowanych nawet najlepsze instytucje prawne pozostaną bezużyteczne.



## MATERIAŁY:

- ✓ Iniecyjne żywice poliuretanowe spienialne i o stałej objętości
- ✓ Iniecyjne żywice epoksydowe elastyczne i sztywne
- ✓ Żele akrylowe
- ✓ Szpachlówka do przerabiania pod wodą
- ✓ Środek do gruntowania podłoży mokrych i zaolejonych
- ✓ Izolacja powierzchniowa
- ✓ Gumy pęczniące
- ✓ Iniektory



## OBSZARY ZASTOSOWANIA:

- ✓ Przepony poziome przed podciąganiem kapilarnym
- ✓ Naprawy rys i spękań
- ✓ Iniekcje kurtynowe
- ✓ Iniekcje ciśnieniowe
- ✓ Uszczelnianie przerw roboczych



**WEBAC Sp. z o.o.**

ul. Wał Miedzeszyński 646

03-994 WARSZAWA

tel. 22 514 12 69, 70; fax. 22 672 04 76

webac@webac.pl; www.webac.pl

Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

## Uzgadnianie usytuowania projektowanych sieci

**Nawiązując do odpowiedzi na list zamieszczonej w „IB” nr 1/2012, bardzo proszę o informację, które ogólnokrajowe przepisy regulują procedury uzgadniania projektów budowlanych sieci gazowych?**

Stosownie do art. 32 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Pb) (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) pozwolenie na budowę lub rozbiórkę obiektu budowlanego może być wydane po uprzednim uzyskaniu przez inwestora, wymaganych przepisami szczególnymi, pozwoleń, uzgodnień lub opinii innych organów. Ponadto, zgodnie z art. 34 ust. 3 pkt 3 lit. a) Pb, projekt budowlany powinien zawierać, stosownie do potrzeb, oświadczenia właściwych jednostek organizacyjnych o zapewnieniu m.in. dostaw gazu oraz o warunkach przyłączenia obiektu do sieci, np. gazowych. Poza tym w myśl art. 35 ust. 1 pkt 3 Pb, przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę lub odrębnej decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego właściwy organ sprawdza kompletność projektu budowlanego i posiadanie wymaganych opinii, uzgodnień, pozwoleń i sprawdzeń oraz informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, o której mowa w art. 20 ust. 1 pkt 1b Pb, a także zaświadczenia, o którym mowa w art. 12 ust. 7 Pb.

Mając na względzie powyższe, podkreślić należy, że **przepisy Pb nie określają, jakie pozwolenia, uzgodnienia lub opinie innych organów należy dołączyć do projektu budowlanego.** Prawo budowlane w zakresie dołączania opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów odsyła do przepisów szczególnych. Jeśli z przepisów szczególnych wynika obowiązek dołączenia opinii, uzgodnień bądź innych dokumentów, to organ wydający pozwolenie na budowę ma obowiązek żądać od inwestora dołączenia do wniosku o pozwolenie na budowę odpowiednich dokumentów. Oznacza to, że o tym, **jakie opinie, uzgodnienia, pozwolenia, a także inne dokumenty powinny zostać dołączone do projektu budowlanego, przesądza charakter inwestycji.**

Dodatkowo należy wyjaśnić, że obowiązek, o którym mowa wyżej, dotyczy w szczególności sytuacji określonej w art. 27 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287 z późn. zm.), czyli **uzgadniania przez inwestora usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu z właściwymi starostami.** Pamiętać przy tym należy, że przez sieć uzbrojenia terenu, zgodnie z art. 2 pkt 11 ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne, rozumieć należy wszelkiego rodzaju naziemne, naziemne i podziemne przewody

i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłownicze, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, z wyłączeniem urządzeń melioracji szczegółowych, a także podziemne budowle, jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki itp. Szczegółowe regulacje prawne w tym zakresie ustanawia **rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej** (Dz.U. Nr 38, poz. 455).

Jednocześnie trzeba przypomnieć, że kwestie związane z wykonaniem uzgodnień w zespołach uzgadniania dokumentacji projektowej znajdują się poza zakresem kompetencji GUNB. Interpretacją przepisów prawa geodezyjnego i kartograficznego oraz rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej zajmuje się **Departament Prawno-Legisłacyjny w Głównym Urzędzie Geodezji i Kartografii.**

Niniejszy tekst nie stanowi oficjalnej wykładni prawa i nie jest wiążący dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.

REKLAMA

**noclegiokęcie**  
Zapraszamy

Al. Krakowska 236, 02-219 Warszawa. tel. 696-070-040,  
repcja@noclegiokęcie.pl, www.noclegiokęcie.pl

Tanie, komfortowe noclegi w Warszawie od **40 zł** /osoba

Trzy doskonale zlokalizowane obiekty. Pokoje 2-osobowe z łazienkami lub wieloosobowe. Do dyspozycji gości: kuchnie, restauracja, ogród, tarasy, grill, TVsat, Internet, recepcja 24h.



5%  
rabat



# Odpowiedzialność cywilnoprawna za zawalenie się budowli na podstawie przepisów kodeksu cywilnego

Jednym ze szczególnych przypadków odpowiedzialności deliktowej jest odpowiedzialność z tytułu zawalenia się budowli lub oderwania się jej części.

Przedstawienie reguł odpowiedzialności cywilnoprawnej za zawalenie się budowli jest istotne, gdyż mimo praktycznego charakteru instytucja ta jest stosunkowo mało znana i wykonywana.

Mimo iż powyższej odpowiedzialności poświęcony jest bezpośrednio tylko jeden przepis (art. 434 k.c.), wokół jego interpretacji narosło wiele orzeczeń Sądu Najwyższego. Dla zrozumienia istoty omawianej konstrukcji ważne są dwie kwestie: 1) przedmiotowego i podmiotowego zakresu tej odpowiedzialności oraz 2) jej zasad.

Artykuł 434 k.c. stanowi, że za szkodę wyrządzoną przez zawalenie się budowli lub oderwanie się jej części odpowiedzialny jest samoistny posiadacz budowli, chyba że zawalenie się budowli lub oderwanie się jej części nie wynikało ani z braku utrzymania budowli w należytych stanie, ani z wady w budowie.

## Zakres przedmiotowy odpowiedzialności z art. 434 k.c.

Przedmiotowy zakres odpowiedzialności z art. 434 k.c. wyznaczają jej przesłanki. Tak jak w innych przypadkach odpowiedzialności deliktowej podstawowym warunkiem jej zaistnienia jest powstanie szkody. W rozpatrywanej sytuacji musi być ona jednak spowodowana zawaleniem się budowli lub oderwaniem się jej części.

Z jednej strony ważne jest postużenie się przez ustawodawcę pojęciem budowli. Ze względu na brak

jakichkolwiek zastrzeżeń uznać należy, iż termin ten powinien być rozumiany bardzo szeroko. Nie należy tutaj kierować się klasyfikacją funkcjonującą w Prawie budowlanym, w którym budowle, zaliczane do ogólniejszej kategorii obiektów budowlanych, przeciwstawia się budynkom.

**Zdaniem Sądu Najwyższego budowlą w rozpatrywanym kontekście jest każde trwałe urządzenie związane z gruntem, którym to urządzeniem może być nawet siatka druciana z ogrodzeniem na betonowej podmurówce** (por. wyrok SN z 22 czerwca 1981 r., sygn. akt II CR 237/81). Nie ma przy tym znaczenia ani trwałość związania z gruntem, ani też stan techniczny, w jakim budowla w danym momencie się znajduje, wobec czego reżim odpowiedzialności z art. 434 k.c. powinien być brany pod uwagę również odnośnie do obiektów znajdujących się dopiero w trakcie realizacji, jeszcze niewykończonych.

Jeżeli chodzi zaś o kategorię części budowli, to nie należy jej kojarzyć wyłącznie z kodeksowym rozumieniem podstawowego w rozpatrywanym przypadku pojęcia części składowej rzeczy (por. art. 47 par. 2 k.c.), gdyż istotny jest sam fakt połączenia określonego przedmiotu i tworzenia z pozostałą częścią budowli określonej całości, choćby połączenie to miało jedynie przemijający charakter. Chodzi przy tym o połączenie mechaniczne. Jeśli dojdzie do jego

zerwania, można mówić o oderwaniu się części budowli, która najczęściej wyrządza szkodę na skutek spadnięcia, zwanego oberwaniem (por. orzeczenie SN z 14 października 1955 r., sygn. akt III CR 1168/54, OSN z 1956 r., poz. 79). Oderwaniem się części budowli w myśl art. 434 k.c. jest np. rozsądzenie przewodu kominowego, spowodowane zapaleniem się nagromadzonej w nim sadzy (por. wyrok SN z 13 września 1988 r., sygn. akt IV CR 231/88, OSNCP, nr 12 z 1990 r., poz. 155). Natomiast w przeciwieństwie do oderwania się części budowli jej zawalenie polega na zniszczeniu całej konstrukcji danego obiektu, w związku z czym traci on swą dotychczasową przydatność.

## Zakres podmiotowy odpowiedzialności z art. 434 k.c.

Kodeks cywilny lakonicznie stwierdza, iż osobą odpowiedzialną na podstawie art. 434 k.c. jest **samoistny posiadacz określonej budowli**. Odpowiedzialność co do zasady samoistnego posiadacza w tym zakresie podkreślił niedawno Sąd Najwyższy w wyroku z 8 grudnia 2010 r. (sygn. akt V CSK 150/10). Samoistnym posiadaczem najczęściej jest właściciel gruntu, na którym dana budowla jest zlokalizowana, choć w grę wchodzić może także użytkownik wieczysty, którego status mają np. spółdzielnie mieszkaniowe w stosunku do wybudowanych na gruncie Skarbu Państwa lub gminy budynków, stanowiących

ich własność. Odpowiedzialności deliktowej w związku z zawaleniem się budowli lub oderwaniem się jej części nie ponoszą wobec tego posiadacze zależni budowli, do których zaliczyć można ich najemców, dzierżawców i użytkowników, jak również osoby, z którymi posiadacz samoistny zawarł umowę prawa cywilnego, np. umowę o dzieło w celu przeprowadzenia konkretnych prac remontowych (por. wyrok SN z 15 maja 1946 r., sygn. akt C II 90/46, OSN z 1947 r., poz. 23).

W wyroku z 22 listopada 1985 r. (sygn. akt II CR 378/85) Sąd Najwyższy uznał, że odpadnięcie fragmentu balustrady z płyty szklanej – w wyniku potknięcia się i upadku na nią osoby znajdującej się na balkonie – stanowi oderwanie się części budowli. Za szkodę, jakiej ona doznała na skutek wypadnięcia wraz z odłankami balustrady na zewnątrz balkonu, odpowiada – według art. 434 k.c. – samoistny posiadacz tej budowli. Szczególna sytuacja występuje **w przypadku prowadzenia robót budowlanych**, odnośnie do których wyjątkowo nie posiadacz samoistny, którym jest inwestor, ale wykonawca, czyli określony przedsiębiorca budowlany, będzie ponosił odpowiedzialność, opierając się na art. 434 k.c., jeśli zgodnie z art. 652 k.c. przejmie protokolarnie od inwestora teren budowy. Z kolei jeśli przedsiębiorca ten jest jednocześnie samoistnym posiadaczem realizowanej inwestycji, częściej niż art. 434 k.c. znajdzie zastosowanie odpowiedzialność deliktowa na zasadach przewidzianych w art. 435 k.c., gdyż przedsiębiorstwa budowlane już od dawna uznawane są za wprawiane w ruch za pomocą sił przyrody (por. wyrok SN z 1 grudnia 1962 r., sygn. akt I CR 460/62, OSPiKA z 1964 r., poz. 88). Zgodnie z art. 435 par. 1 k.c. prowadzący na własny rachunek przedsiębiorstwo lub zakład wprawiany w ruch za pomocą sił przyrody (pary, gazu, elektryczności, paliw

płynnych itp.) ponosi odpowiedzialność za szkodę na osobie lub mieniu, wyrządzoną komukolwiek przez ruch przedsiębiorstwa lub zakładu, chyba że szkoda nastąpiła wskutek siły wyższej albo wyłącznie z winy poszkodowanego lub osoby trzeciej, za którą nie ponosi odpowiedzialności.

Na uwagę zasługuje przypadek właścicieli lokali w rozumieniu ustawy z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali (Dz.U. z 2000 r. Nr 80, poz. 903 z późn. zm.), którzy będąc współwłaścicielami części wspólnych budynku, ponoszą solidarną odpowiedzialność na podstawie art. 434 k.c. w związku z art. 441 k.c., z czego nie zwalnia ich powierzenie administracji budynku określonej osobie fizycznej lub prawnej (por. wyrok SN z 24 stycznia 1963 r., sygn. akt II CR 782/62, OSPiKA z 1964 r., poz. 28).

#### Zasady ponoszenia odpowiedzialności na podstawie art. 434 k.c.

Zasadą, na podstawie której posiadacz samoistny ponosi odpowiedzialność deliktową według art. 434 k.c., jest zasada ryzyka. **Ryzyko to ograniczone jednak zostało tylko do dwóch przypadków: 1) braku utrzymania budowli w należyтым stanie oraz 2) wad w budowie.** Jeśli posiadacz samoistny w razie zaistniałej szkody chce zwolnić się z odpowiedzialności, powinien położyć nacisk na udowodnienie, że zawalenie się budowli lub oderwanie się jej części nie miało źródła ani w wadach konstrukcyjnych danego obiektu, ani w nienależyтым jego utrzymaniu. Bezprzedmiotowe jest natomiast dowodzenie, iż oba powyższe zaniedbania nie były przez posiadacza zawinione, gdyż sąd kwestią tą w rozpatrywanym przypadku się nie zajmuje (por. wyrok SN z 22 czerwca 1954 r., sygn. akt II C 503/54, OSN z 1955 r., poz. 55). Skuteczną drogą obrony jest natomiast dowodzenie, iż np. zawalenie

się budynku nastąpiło z przyczyn zewnętrznych, niemających źródła w brakach utrzymania ani w wadach budowy (por. wyrok SN z 7 grudnia 1964 r., sygn. akt I CR 128/64, OSNCP z 1965 r., poz. 153), że jego wyłączną przyczyną było zachowanie się samego poszkodowanego (wyrok SN z 22 listopada 1983 r., sygn. akt II CR 378/85, OSP, nr 7-8 z 1986 r., poz. 146). Nawet jeśli okaże się, iż nie jest możliwe uznanie za jedyną siłę sprawczą konkretnego wypadku okoliczności innej niż przewidziane w art. 434 k.c., nie oznacza to, że odpowiedzialnością deliktową poza samoistnym posiadaczem budowli nie zostanie obciążona inna osoba, zwłaszcza jeśli między jej zaniedbaniem a zawaleniem się obiektu lub oderwaniem się jego części zachodzi związek przyczynowy (wyrok SN z 18 lutego 1981 r., sygn. akt IV CR 605/80, OSNCP, nr 4 z 1982 r., poz. 50).

Jeśli jednak w określonej sprawie zachodzi ewentualność odpowiedzialności za szkodę dwóch różnych podmiotów, np. według art. 434 i art. 435 k.c., i nie ma jednocześnie podstaw do wykazania, że działalność któregoś z tych podmiotów była rzeczywistą przyczyną powstania szkody, oba te podmioty będą odpowiadały solidarnie – na podstawie art. 441 k.c. (por. wyrok SN z 4 lipca 1985 r., sygn. akt IV CR 202/85).

W wyroku z 8 grudnia 2010 r. (sygn. akt I ACa 879/10) Sąd Apelacyjny w Poznaniu stwierdził, że do uchylenia odpowiedzialności samoistnego posiadacza budowli na podstawie art. 434 k.c. konieczne jest ustalenie konkretnej przyczyny szkody.

Rafał Gołaż  
radca prawny



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

**POPRAWKA KRAJOWA DO NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (OPUBLIKOWANA W LUTYM 2012 R.)**

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 15037-1:2011/Ap1:2012 Prefabrykaty z betonu – Belkowo-pustakowe systemy stropowe – Część 1: Belki	–	2012-02-07	195

\* Numer komitetu technicznego.

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

**NORMY EUROPEJSKIE I ZMIANA EUROPEJSKA UZNANE (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKIE NORMY I ZMIANĘ (OPUBLIKOWANE W LUTYM 2012 R.)**

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT*
1	PN-EN 12059+A1:2012 Wyroby z kamienia naturalnego – Wymiarowanie kamienia obrobionego – Wymagania (oryg.)	PN-EN 12059:2008 (oryg.)	2012-02-23	108
2	PN-EN 1090-2+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych (oryg.)	PN-EN 1090-2:2009	2012-02-23	128
3	PN-EN 15882-1:2012 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 1: Przewody wentylacyjne (oryg.)	–	2012-02-23	180
4	PN-EN 1863-1:2012 Szkło w budownictwie – Termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe – Część 1: Definicja i opis (oryg.)	PN-EN 1863-1:2004	2012-02-10	198
5	PN-EN 13024-1:2012 Szkło w budownictwie – Termicznie hartowane bezpieczne szkło borokrzemianowe – Część 1: Definicja i opis (oryg.)	PN-EN 13024-1:2003 (oryg.)	2012-02-10	198
6	PN-EN 491:2012 Dachówki i kształtki dachowe cementowe do pokryć dachowych i okładzin ściennych – Metody badań (oryg.)	PN-EN 491:2006	2012-02-23	234
7	PN-EN 1998-2:2006/A2:2012 Eurokod 8: Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym – Część 2: Mosty (oryg.)	–	2012-02-23	251

\* Numer komitetu technicznego.

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

A – zmiana europejska do normy. Wynika z pomyłek merytorycznych popełnionych w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej, zauważonych po jej opublikowaniu. Jest wprowadzana jako identyczna do zbioru Polskich Norm lub włączana do treści normy podczas jej tłumaczenia na język polski.

**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 czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice).

Uwagi do prPN-prEN należy zgłaszać na specjalnych formularzach, których szablony, instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego oraz w czytelniach PKN.

Adresy ich są dostępne na stronie internetowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego [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 Opiłka**

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa



# W budownictwie nie jest źle

Na konferencji prasowej 7 lutego br. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego Robert Dziwiński zaprezentował wyniki budownictwa w 2011 r., podkreślając, że „polskie budownictwo ma się dobrze”.

Wzrost o 2% w stosunku do 2010 r. oraz o 4% w stosunku do 2009 r., mierzony liczbą wydanych pozwoleń na budowę, w pełni uprawnia do takiego stwierdzenia.

**W 2011 r. przekazano do użytkowania 149 731 obiektów, o 3% więcej niż w 2010 r. i o 5% więcej niż w 2009 r.**

Minister Dziwiński uważa, że rok bieżący będzie porównywalny z minionym, więcej tylko będzie decyzji o pozwoleniu na użytkowanie obiektów w budownictwie infrastrukturalnym.

Wskaźnikiem kondycji branży jest stan budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego: tu w 2011 r. liczba pozwoleń praktycznie się nie zmieniła (ok. 3 tys.) w stosunku do 2010 r.

**Budownictwo dobrze wypada na tle innych gałęzi przemysłu**, zaś produkcja budowlano-montażowa w ubiegłym roku wzrosła o ponad 16,3%, co – jak zauważyła obecna na konferencji prof. Zofia Bolkowska – wynika w dużym stopniu z realizacji inwestycji infrastrukturalnych związanych z Euro 2012. Z kolei dzięki unijnym dopłatom dla rolników w 2011 r. rozpoczęto realizację rekordowo dużej liczby budynków gospodarczo-inwentarskich.

W 2011 r. wydano 466 decyzji legalizujących samowole budowlane. Jest to o 18% mniej niż w 2010 r. i o 32% mniej niż w roku 2009. Wydano także 5561 nakazów rozbiórki (49% ogólnej liczby wydanych nakazów dotyczyło samowoli budowlanej). W porównaniu z 2010 r., w którym wydano 7326 takich nakazów (co często było następstwem szkód wywołanych przez powodzie), ich liczba

zmaląa o 24%, a w porównaniu z rokiem 2009 – o 4,5%. Niepokoi jednak fakt, że coraz częściej wydawane są nakazy rozbiórki spowodowane złym stanem technicznym budynków.

Niestety, jak wskazują badania, **wśród przedsiębiorców budowlanych powszechny jest nastrój pesymizmu**, prawdopodobnie wynikającego z niepewnej ogólnej sytuacji gospodarczej w Europie. Na szczęście ten pesymizm nie przekłada się na tendencję wyhamowania ruchu budowlanego.

Zapytany o sytuację kadrową w nadzorze budowlanym, minister powiedział, że udało się ustabilizować poziom zatrudnienia, a płace w nadzorze są obecnie zbliżone do średniej krajowej.

Krystyna Wiśniewska

DECYZJE O POZWOLENIU NA BUDOWĘ 2011 r. W POSZCZEGÓLNYCH KATEGORIACH

Lp.	Region	Województwo	OG	TZ	BJ	BW	BZ	BP	BG	BPM	OT	OW	RL	OP
1.	centralny	łódzkie	17 248	30	7 446	84	12	692	2 303	424	513	30	2 129	3 615
		mazowieckie	33 376	84	14 649	514	48	995	3 465	720	812	84	7 601	4 488
		razem	50 624	114	22 095	598	60	1 687	5 768	1 144	1 325	114	9 730	8 103
2.	południowy	małopolskie	22 022	55	10 600	205	65	663	1 705	409	997	43	2 127	5 208
		śląskie	19 293	60	9 096	190	63	898	1 729	445	638	60	2 737	3 437
		razem	41 315	115	19 696	395	128	1 561	3 434	854	1 635	103	4 864	8 645
3.	wschodni	lubelskie	16 041	77	5 722	183	38	500	2 051	306	576	59	3 295	3 311
		podkarpackie	12 326	50	6 760	44	73	459	1 421	276	368	66	1 390	1 469
		świętokrzyskie	6 605	34	3 444	37	12	228	730	106	216	21	458	1 353
		podlaskie	6 331	34	2 333	42	12	221	1 039	162	191	24	913	1 394
		razem	41 303	195	18 259	306	135	1 408	5 241	850	1 351	170	6 056	7 527
4.	północno-zachodni	wielkopolskie	25 322	72	9 670	599	44	1 117	3 392	983	660	93	4 056	4 708
		zachodniopomorskie	8 366	61	3 566	211	190	454	508	183	186	126	1 996	946
		lubuskie	5 136	31	2 082	50	7	252	494	188	149	32	962	920
		razem	38 824	164	15 318	860	241	1 823	4 394	1 354	995	251	7 014	6 574
5.	południowo-zachodni	dolnośląskie	11 509	30	5 593	250	25	413	750	254	433	62	2 303	1 426
		opolskie	3 422	8	1 626	22	21	149	474	153	136	25	561	255
		razem	14 931	38	7 219	272	46	562	1 224	407	569	87	2 864	1 681
6.	północny	kujawsko-pomorskie	12 844	34	5 089	126	32	449	1 171	338	270	37	1 712	3 620
		warmińsko-mazurskie	7 681	96	3 221	98	25	317	885	252	345	46	1 543	949
		pomorskie	13 511	103	5 289	383	96	539	718	249	692	305	2 641	2 599
		razem	34 036	233	13 599	607	153	1 305	2 774	839	1 307	388	5 896	7 168
Polska – ogółem			221 033	859	96 186	3 038	763	8 346	22 835	5 448	7 182	1 113	36 424	39 698

OG – liczba decyzji ogółem, TZ – w tym na terenach zamkniętych, BJ – budynki jednorodzinne, BW – budynki wielorodzinne, BZ – budynki zamieszkania zbiorowego, BP – budynki użyteczności publicznej, BG – budynki gospodarczo-inwentarskie, BPM – budynki przemysłowe i magazynowe, OT – obiekty infrastruktury transportu, OW – budowle wodne, RL – rurociągi, linie telekomunikacyjne i elektroenergetyczne, OP – obiekty pozostałe

# Dopuszczenie do zastosowania wyrobu budowlanego w obiekcie budowlanym – cz. II

## Wyrób budowlany oznakowany znakiem budowlanym

Na mocy art. 5 ust. 1 pkt 3 wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest oznakowany znakiem budowlanym. Szczegółowe uregulowania dotyczące oznakowania znakiem budowlanym znajdują się w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.).

Zgodnie z § 12 ww. rozporządzenia do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej;
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej;
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Informację, o której mowa wyżej, należy dołączyć do wyrobu budowlanego w sposób określony w specyfikacji technicznej, a jeśli specyfikacja techniczna tego nie określa – w sposób

umożliwiający zapoznanie się z nią przez stosującego ten wyrób. Znak budowlany umieszcza się w sposób widoczny, czytelny, niedający się usunąć, wskazany w specyfikacji technicznej, bezpośrednio na wyrobie budowlanym albo etykiecie przytoczonej do niego. Jeżeli nie jest możliwe technicznie oznakowanie wyrobu budowlanego w wyżej opisany sposób, oznakowanie umieszcza się na opakowaniu jednostkowym lub opakowaniu zbiorczym wyrobu budowlanego albo na dokumentach handlowych towarzyszących temu wyrobowi.

Należy zauważyć, że wymogi oznakowania znakiem budowlanym są

**Za błędą należy uznać praktykę, kiedy kierownicy budów lub inspektorzy nadzoru budowlanego żądają oryginału deklaracji zgodności. Deklaracje zgodności przechowuje producent.**

bardzo podobne do wymogów oznakowania znakiem CE, chociaż niejednakowe.

## Inne metody dopuszczenia do obrotu wyrobu budowlanego

Oprócz najpopularniejszych systemów dopuszczenia wyrobu budowlanego do stosowania w budownictwie, jak oznakowanie znakiem budowlanym czy też znakiem CE, istnieją też inne mniej popularne systemy.

Zgodnie z art. 5 ust. 1 pkt 4 ustawy o wyrobach budowlanych nadają się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych wyroby wprowadzone do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim UE, nieobjęte zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat

technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), jeżeli właściwości użytkowe wyrobów umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W praktyce **uczestnikom procesu budowlanego może być trudno stwierdzić, czy wyrób faktycznie został legalnie wprowadzony do obrotu w innym kraju członkowskim UE**, ponieważ zazwyczaj nie dysponuje on przepisami prawnymi kraju legalnego wprowadzenia do obrotu

wyrobu. W przepisach prawa wspólnot europejskich jest przewidziana możliwość uzyskania informacji na temat przepisów danego państwa obowiązujących w tym zakresie. Zgodnie z art. 9 i 10 rozporządzenia Parla-

mentu Europejskiego i Rady (WE) NR 764/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiające procedury, dotyczące stosowania niektórych krajowych przepisów technicznych do produktów wprowadzonych legalnie do obrotu w innym państwie członkowskim, oraz uchylające decyzję nr 3052/95/WE państwa członkowskie UE są zobowiązane do wyznaczenia punktów kontaktowych ds. produktów. Zadaniem tych punktów jest przekazywanie na wniosek podmiotu gospodarczego lub właściwego organu państwa członkowskiego informacji o przepisach technicznych mających zastosowanie do konkretnego rodzaju produktu na terytorium tego kraju. Punkt kontaktowy powinien udzielić odpowiedzi w ciągu 15 dni roboczych od chwili wpłynięcia wniosku.

Z doświadczeń, jakie mają organy nadzoru z punktami kontaktowymi ds. produktów, wynika, że nie zawsze one dobrze funkcjonują, termin odpowiedzi nie jest przestrzegany albo odpowiedź w ogóle nie przychodzi. Innym problemem jest to, że nie zdefiniowano, w jakim języku ma nastąpić odpowiedź, a zatem po zadaniu pytania w języku angielskim możemy dostać odpowiedź po irlandzku.

Bardzo rzadko występuje „regionalny wyrób budowlany”. Zgodnie z art. 8 ust. 2–4 wyrób taki może być zastosowany po oznakowaniu znakiem budowlanym i uzyskaniu przez producenta decyzji właściwego miejscowo wojewódzkiego inspektora nadzoru budowlanego potwierdzającej, że dany wyrób budowlany jest „regionalnym wyrobem budowlanym”.

W przypadku nietypowych, eksperymentalnych obiektów budowlanych często stosowane są wyroby dopuszczone do jednostkowego zastosowania. Zgodnie z art. 10 ust. 1 i 3 ustawy o wyrobach budowlanych wyrób taki jest dopuszczony do zastosowania, gdy producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z indywidualną

dokumentacją techniczną. Na mocy art. 10 ust. 3 ww. ustawy oświadczenie takie powinno zawierać:

- nazwę i adres wydającego oświadczenie;
- nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia;
- identyfikację dokumentacji technicznej;
- stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami;
- adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany;
- miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

Zgodnie z art. 5 ust. 1 pkt 4 ustawy o wyrobach budowlanych nadają się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych wyroby umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dotychczas Komisja Europejska nie wydała takiego wykazu, a zatem ten zapis ustawy nie ma zastosowania.

### Jak skontrolować, czy wyrób budowlany nadaje się do zastosowania w budownictwie?

Dla uczestników procesu budowlanego najważniejszą kwestią jest stwierdzenie, czy wyrób został wprowadzony do obrotu zgodnie z przepisami prawa, a tym samym czy może być on zastosowany w obiekcie budowlanym. W praktyce kierownicy budów lub inspektorzy nadzoru inwestorskiego, bo to oni głównie sprawdzają, czy wyroby mogą być zastosowane w obiekcie budowlanym, w bardzo różny sposób sprawdzają, czy wyrób spełnia wymagania ustawy o wyrobach budowlanych lub nie. Najczęściej **żądadają deklaracji zgodności, zdarza się, że dodatkowo żądają wyników badań** czy też całej księgi zakładowej kontroli produkcji. W przypadku obiektów budowlanych o znacznej wartości zdarza się, że sami uczestnicy procesu budowlanego poddają wyroby badanom we własnym zakresie.

Wszystkie wymienione wyżej metody oceny prawidłowości wprowadzenia wyrobu budowlanego do obrotu są tylko metodami pomocniczymi, gdyż **zgodnie z przepisami prawa uczestnik procesu budowlanego ma przede wszystkim prawo do**

## krótko

### Z BIM szybciej

Model informacji o budynku BIM (ang. Building Information Modeling) umożliwia szybki i ciągły dostęp do informacji o projektowanym obiekcie. BIM może być wykorzystywany do podejmowania decyzji projektowych, opracowania dokumentacji budowlanej, szacowania kosztów, zarządzania obiektem. Do realizacji koncepcji BIM konieczne jest odpowiednie oprogramowanie.

Dzięki pracy na jednym cyfrowym modelu architekci, konstruktorzy, projektanci instalacji wewnętrznych i inwestorzy mają całościowy widok na projekt, projektowanie we wszystkich branżach może odbywać się równolegle, co zwiększa efektywność pracy i znacznie zmniejsza liczbę błędów.

Jedno z większych polskich biur architektonicznych Epstein (znane m.in. z pracy przy realizacji takich obiektów jak: Złote Tarasy, Ambasada Wielkiej Brytanii, Warszawskie Centrum Finansowe) zaprosiło dziennikarzy, aby przedstawić efekty wdrożenia BIM. Biuro korzysta z oprogramowania Autodesk, opartego na idei BIM (program Autodesk Revit), a na nowy sposób projektowania zdecydowało się już w 2008 r.

Zdaniem prezesa zarządu biura Epstein Janusza Lichockiego wdrożenie oprogramowania opartego na BIM przynosi wiele korzyści i przyspiesza pracę. W ocenie architektów pracujących w biurze, sprawne opanowanie projektowania nową metodą wymaga jednak co najmniej kilku miesięcy.

KW





zaznajomienia się ze znakiem dopuszczającym do obrotu i informacją towarzyszącą temu wyrobowi (w przypadku najpopularniejszych oznakowania znakiem CE lub znakiem budowlanym). A zatem analiza etykiety wyrobu budowlanego powinna wskazać, czy wyrób nadaje się do zastosowania w obiekcie budowlanym. Za błędną należy uznać praktykę, kiedy kierownicy budów lub też inspektorzy nadzoru budowlanego żądają oryginału deklaracji zgodności. Przepisy rozporządzeń wykonawczych do ustawy o wyrobach budowlanych jednoznacznie wskazują, że deklaracje zgodności producent przechowuje i przedkłada właściwym organom kontroli (organom nadzoru budowlanego) na ich żądanie (§ 8 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE i § 4 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym).

Jedną z kwestii często poruszanych przez uczestników procesu budowlanego jest **kwestia udokumentowania faktu sprawdzenia, czy wyrób zastosowany w obiekcie budowlanym został wprowadzony do obrotu zgodnie z przepisami**. Należy zauważyć, że ustawa – Prawo budowlane nie precyzuje, w jaki sposób ma być to udokumentowane. Jedynie w art. 46 Prawa budowlanego znajduje się wskazanie, że kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, jest obowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać między innymi oświadczenie dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym (wprowadzonych do obrotu na podstawie art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych). Należy przyjąć, zgodnie z art. 75 § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.), że jeżeli przepis prawa nie wymaga urzędowego potwierdzenia określonych faktów lub stanu prawnego w drodze zaświadczenia właściwego organu administracji, to organ administracji publicznej odbiera od strony (na jej wniosek) oświadczenie złożone pod rygorem odpowiedzialności za fałszywe zeznania. Należy wówczas przyjąć, że do udokumentowania faktu sprawdzenia, czy wyrób zastosowany w obiekcie budowlanym został wprowadzony do obrotu zgodnie z przepisami, wystarczy oświadczenie uczestnika procesu budowlanego.

**Grzegorz Skórka**  
*naczelnik Wydziału Wyrobów Budowlanych  
 w Wojewódzkim Inspektoracie  
 Nadzoru Budowlanego w Katowicach*

# Jakość na medal

**GWARANCJĄ BEZPIECZEŃSTWA**



**24/7**

**Zadzwoń i zamów**  
 (46) 856 40 30 lub napisz [sprzedaz@kwazar.com.pl](mailto:sprzedaz@kwazar.com.pl)

Sprawdź pełną ofertę  
 produktów dla drogownictwa  
[www.kwazar.com.pl](http://www.kwazar.com.pl)



### Van Mercedes-Benz Citan

www.

Nowy pojazd trafia w potrzeby sektora usług handlowych i przemysłowych. Dostępny będzie jako blaszany furgon, wersja osobowa i odmiana Mixto (osobowo-towarowa), w kilku wariantach długości i masy. Liczne opcje pozwolą dopasować model do specyficznych zastosowań. Oficjalna premiera nastąpi podczas międzynarodowej wystawy pojazdów użytkowych w Hanowerze, we wrześniu br.



### Wełna mineralna EXPERT

www.

Naturalna wełna mineralna firmy Knauf Insulation wyprodukowana w technologii ECOSE® zapewni izolację cieplną, izolację akustyczną, ochronę przeciwpożarową budynków oraz oszczędność energii. Przeznaczona do termoizolacji poddasza lub izolacji ścianek działowych. Ma certyfikat Eurofins Gold. Polska jest pierwszym krajem, w którym producent oferuje ten rodzaj wełny.

### Nowy stadion w Łodzi

www.

Konsorcjum Budus Katowice i Mostostalu Zabrze zrealizuje projekt i budowę nowego stadionu miejskiego w Łodzi przy al. Unii Lubelskiej. Powstanie 16-tysięczny stadion, hala, która ma pomieścić 3 tys. kibiców, boiska treningowe. Z obiektu będą korzystać piłkarze ŁKS-u oraz rugbyści Budowlanych Łódź. Koszt przedsięwzięcia: 218,3 mln zł brutto.

Źródło: wnp.pl



### Promiennik wodny INFRA AQUA ECO

www.

Firma Mark Polska wprowadza na polski rynek trzecią generację promiennika wodnego, który dzięki wysokiej wydajności ciepła (zmierzanej według normy EN 14037 1-3) pozwala na uzyskanie wysokiego komfortu cieplnego w krótkim czasie. Szybki czas reakcji wynika z niewielkiej bezwładności cieplnej i małej zawartości wody w promienniku. Natomiast jego modułowa konstrukcja pozwala na dowolne łączenie paneli na długość i szerokość.



### Nowe pustaki Bruk-Bet

www.

Oferta firmy Bruk-Bet została powiększona o trzyczęściowe pustaki do wznoszenia ścian fundamentowych o grubości 24 cm. Pustak betonowy PF-24 wyposażony jest w pełne dno ułatwiające nanoszenie zaprawy murarskiej i kieszenie do wypełniania spoin pionowych. Wymiary: dł. 495 mm, szer. 240 mm, wys. 250 mm. Wytrzymałość na ściskanie: 15 MPa. Waga: 45,5 kg. Zużycie na 1 m<sup>2</sup> muru bez spoin: 8,1 szt.



### GRAITEC Advance 2012

www.

Pakiet przeznaczony dla inżynierów branży budowlanej dostarcza kompletne środowisko projektowe do modelowania i tworzenia dokumentacji rysunkowej oraz zestawczej dla konstrukcji żelbetonowych, stalowych i drewnianych. Dzięki otwartym standardom BIM, Advance może współpracować z pakietem Autodesk Revit, umożliwiając przeprowadzenie obliczeń i tworzenie kompletnej dokumentacji projektowej dla modeli stworzonych w programie Revit.



### Terminal gotowy do startu

Zakończyły się prace przy budowie terminalu pasażerskiego na lotnisku we Wrocławiu. Nowoczesna fasada została wykonana z blisko 10 tys. m<sup>2</sup> szkła. Natomiast najbardziej rozpoznawalnym elementem architektonicznym obiektu jest dach o powierzchni 19 tys. m<sup>2</sup>. Kubatura budynku to 330 tys. m<sup>3</sup>. Terminal obsłuży 3 mln pasażerów, a docelowo, po dalszej rozbudowie – 7 mln. Projekt: JSK Architekti.

### Połączenie energetyczne Szkocja – Walia

Spółki dystrybucyjne ScottishPower Transmission oraz National Grid, chcąc zintegrować swoje systemy, wybudują jedną z najdłuższych na świecie morskich linii transmitujących energię w oparciu o technologię HVDC. Inwestycję o wartości 1,1 mld euro zrealizują Siemens i Prysmian. WesternLink o napięciu 600 kV ma mieć przepustowość 2200 MW. Podmorski odcinek (420 km) połączy Hunterston (w Ayrshire) z walijskim wybrzeżem. Energię będą dostarczać nowe szkoockie elektrownie wiatrowe. Planowane oddanie do użytku: koniec 2015 r.

Źródło: inzynieria.com



### Apartamenty Novum

Firma Hines Polska rozpoczyna w centrum Krakowa realizację kompleksu mieszkaniowego. Powstanie tu ponad 400 mieszkań i 458 miejsc parkingowych. Osiedle cechować będzie modernistyczna architektura, zróżnicowana wysokość budynków (od 4 do 9 kondygnacji naziemnych), wysokość mieszkań do 3,1 m. Prace potrwają do końca 2013 r. Wykonawca: Erbud S.A. Architektura: IMB Asymetria.



### 150-lecie Tikkurila

W tym roku Tikkurila świętuje swoje 150-lecie. Założona jako mała tłocznia oleju, w swej długiej historii przeszła ewolucję, stając się jedną z wiodących firm na rynku farb w Skandynawii, Rosji i niektórych krajach Europy Wschodniej. Choć oficjalna rocznica przypada 14 sierpnia, jubileuszowa atmosfera pod hasłem „Kolorowe inspiracje od 1862 roku” trwać będzie cały rok.

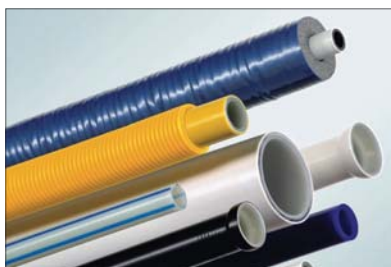


### Bezpieczna ULMA

ULMA Construcción Polska SA uzyskała certyfikat potwierdzający spełnienie wymogów Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy wg normy PN-N-18001:2004. Firma prowadzi obecnie działalność w oparciu o Zintegrowany System Zarządzania Jakością ISO 9001, PN-N18001, obejmujący kompleksową obsługę budowy w zakresie wynajmu szalunków i rusztowań, w tym projektowanie optymalnych zestawów i ich wykorzystanie.

### Inoxveneta w Polsce

Poznański Oddział HOCHTIEF Polska zbuduje halę produkcyjno-magazynową Inoxveneta w Strzelinie na terenie Wałbrzyskiej Stefy Ekonomicznej. Na działce wielkości 26 000 m<sup>2</sup> powstanie zakład o powierzchni 3200 m<sup>2</sup>, produkujący hydroformowane części i podzespoły dla przemysłu motoryzacyjnego oraz innych sektorów przemysłu. Zakończenie robót: styczeń 2013 r.



### Rettig zakupił Hewing

Koncern Rettig podpisał umowę z firmą Uponor, właścicielem niemieckiej fabryki Hewing. W konsekwencji Rettig stał się stu-procentowym właścicielem producenta wysokiej jakości rur z tworzyw sztucznych.

### Maszyny24.com

W styczniu br. ruszył portal ogłoszeniowy, gdzie można za darmo umieszczać oferty nowych i używanych maszyn, narzędzi, osprzętu, materiałów eksploatacyjnych, armatury oraz świadczonych usług z branży technik bezwykopowych. Urochomiły go osoby prywatne, działające od lat w tej branży.

### Otwarcie Mostu Północnego

Na przełomie marca i kwietnia, po uzyskaniu pozytywnej decyzji nadzoru, planowane jest oddanie do użytku Mostu Północnego (Marii Skłodowskiej-Curie). W tej chwili na części drogowej mostu montowane są ekrany akustyczne.

Źródło: inzynieria.com



### Centra handlowe w Polsce

W drugiej połowie 2011 r. w Polsce oddano do użytku ponad 368 000 m<sup>2</sup> nowoczesnej powierzchni centrów handlowych, czyli o 99 000 m<sup>2</sup> więcej niż w I połowie 2011 r. Eksperti PRCH Retail Research Forum przewidują stabilny wzrost podaży nowoczesnej powierzchni handlowej w latach 2012–2013 na poziomie 500–600 000 m<sup>2</sup> rocznie.



### Brama Portowa I i II w Szczecinie

HOCHTIEF Polska Oddział w Poznaniu zakończył realizację stanu surowego kompleksu biurowego w centrum Szczecina. Brama Portowa I będzie sześciokondygnacyjnym budynkiem o powierzchni ponad 4500 m<sup>2</sup>. Brama Portowa II składać się będzie z 7 kondygnacji o łącznej powierzchni 8000 m<sup>2</sup>. Projekt jest realizowany z wykorzystaniem ekologicznych rozwiązań, które pozwolą ubiegać się o certyfikat LEED. Zakończenie robót: jesień br.

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

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



# Kalendarium

## STYCZEŃ

**13.01.2012**

I czytanie  
na posiedzeniu  
Sejmu

**Rządowego projektu ustawy o zmianie ustawy – Kodeks cywilny**

Projekt dotyczy stworzenia podstawy prawnej umożliwiającej uzyskanie przez przedsiębiorcę przesyłowego tytułu prawnego do korzystania z urządzeń, których koszty budowy poniosła inna osoba. Ponadto projekt przewiduje zastosowanie art. 49 § 1 k.c. także do urządzeń infrastruktury telekomunikacyjnej, urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego, urządzeń transportu linowego i linii trolejbusowych.

**15.01.2012**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 grudnia 2011 r. w sprawie podziemnych składowisk odpadów (Dz.U. z 2011 r. Nr 298, poz. 1771)**

Rozporządzenie określa szczegółowe wymagania dla poszczególnych typów podziemnych składowisk odpadów, dotyczące ich lokalizacji, eksploatacji i zamknięcia. Rozporządzenie reguluje także kwestie dotyczące monitoringu podziemnego składowiska odpadów oraz określa rodzaje odpadów, które mogą być składowane na podziemnym składowisku odpadów w sposób nieselektywny.

**26.01.2012**

**Uchwała Sądu Najwyższego z dnia 26 stycznia 2012 r. (sygn. akt III CZP 87/11)**

Sąd Najwyższy stwierdził, że nabywca lokalu mieszkalnego z bonifikatą, który zbył ten lokal przed upływem 5 lat od dnia nabycia, ma obowiązek zwrotu części bonifikaty w wysokości proporcjonalnej do kwoty uzyskanej ze zbycia, nieprzeznaczonej na nabycie innego lokalu mieszkalnego (art. 68 ust. 1 i ust. 2a pkt 5 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami, jedn. tekst: Dz.U. z 2010 r. Nr 102, poz. 651 ze zm.).

**27.01.2012**

I czytanie  
na posiedzeniu  
Sejmu

**Rządowego projektu ustawy o podatku od wydobycia niektórych kopalini**

Projekt przewiduje wprowadzenie podatku od wydobycia miedzi i srebra. Opłata z podatku będzie stanowić dochód budżetu państwa.

## LUTY

**9.02.2012**

zostało  
ogłoszone

**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 stycznia 2012 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne (Dz.U. Nr 28, poz. 145)**

W załączniku do obwieszczenia ogłoszono jednolity tekst ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2018).

**17.02.2012**

weszły w życie

**Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z 28.01.2012 r. L 26/1)**

Dyrektywa ma zastosowanie do oceny skutków środowiskowych wywieranych przez przedsięwzięcia publiczne i prywatne, które mogą powodować znaczące skutki w środowisku. Dyrektywa stanowi, że jeżeli państwo członkowskie ma świadomość, iż przedsięwzięcie może powodować znaczące skutki w środowisku innego państwa członkowskiego lub na żądanie państwa członkowskiego, które może być dotknięte takimi skutkami, państwo członkowskie, na którego terytorium przedsięwzięcie ma być zrealizowane, przesyła państwu członkowskiemu dotkniętemu skutkami danego przedsięwzięcia jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie poinformowania własnego społeczeństwa, m.in.: opis przedsięwzięcia wraz z informacjami o jego możliwym oddziaływaniu transgranicznym oraz informacje o charakterze decyzji, która może być podjęta. Państwo członkowskie, na którego terytorium przedsięwzięcie ma być zrealizowane, ma obowiązek przyznać innemu państwu członkowskiemu rozsądny termin na wyrażenie woli wzięcia udziału w procedurach podejmowania decyzji dotyczących środowiska.

**Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 stycznia 2012 r. w sprawie ewidencji miejscowości, ulic i adresów (Dz.U. z 2012 r. Nr 23, poz. 125)**

Rozporządzenie określa szczegółowy zakres informacji gromadzonych w bazach danych ewidencji miejscowości, ulic i adresów, organizację i tryb tworzenia, aktualizacji i udostępniania baz danych ewidencji oraz wzór wniosku o ustalenie numeru porządkowego budynku.

**18.02.2012**  
weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 8 lutego 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (Dz.U. z 2012 r. Nr 31, poz. 167)**

Rozporządzenie zmienia wzór świadectwa stwierdzającego złożenie z wynikiem pozytywnym egzaminu uprawniającego do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową. Nowelizacja ma charakter porządkowy i wynika z przekształcenia dotychczasowego Ministerstwa Infrastruktury w Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

**21.02.2012**  
Rada Ministrów  
przyjęła

**Projekt ustawy o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych, przedłożony przez Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej**

Celem ustawy jest zapewnienie przejezdności niektórych fragmentów dróg krajowych i autostrad przed EURO 2012. Projekt przewiduje możliwość uzyskania pozwolenia na użytkowanie drogi pomimo niewykonania części robót wykończeniowych, innych robót budowlanych lub niespełnienia wymagań ochrony środowiska, pod warunkiem że droga będzie spełniała wymogi określone w przepisach Prawa budowlanego, gwarantujące bezpieczeństwo dla użytkowników. Decyzja o pozwoleniu na użytkowanie takiej drogi będzie wydawana warunkowo i na określony czas. Na realizację pozostałej części robót wykończeniowych, innych robót budowlanych lub wykonanie wymagań ochrony środowiska wykonawca będzie miał maksymalnie pięć miesięcy od dnia wydania decyzji. Po upływie wyznaczonego terminu organ nadzoru budowlanego sprawdzi wykonanie pozostałej części robót. Projekt ustawy wpłynął do Sejmu w dniu 23 lutego i został skierowany do dalszych prac.

Aneta Malan-Wijata |

REKLAMA

**Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Sp. z o.o.,  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów  
oraz ViaCon Polska Sp. z o.o.**

zapraszają na konferencję

## Podłoże i fundamenty budowli drogowych

która odbędzie się 9 maja 2012 r. w czasie XVIII Międzynarodowych Targów Budownictwa Drogowego AUTOSTRADA-POLSKA w Kielcach.

Celem Konferencji jest popularyzacja wiedzy o projektowaniu oraz wykonywaniu fundamentów palowych i wzmacnianiu podłoża. Tematyka seminarium skierowana jest do projektantów, generalnych wykonawców, inspektorów nadzoru i inwestorów oraz pracowników administracji, związanych z procesem decyzyjnym dotyczącym specjalistycznych robót fundamentowych.

Konferencja jest kontynuacją wysoko ocenianych przez uczestników seminariów geotechnicznych, o których informację można znaleźć na stronie [geo.ibdim.edu.pl](http://geo.ibdim.edu.pl)

Dla członków PIIB - ZNIŻKA wysokości 50 zł od standardowej opłaty za konferencję



**GLOSSARY:**

**electrical system** – instalacja elektryczna

**electric meter** – licznik energii elektrycznej

**service panel (also electrical box)** – skrzynka elektryczna

**electric utility company** – dostawca energii

**appliance** – urządzenie

**switch** – tu: kontakt (włącznik/wyłącznik)

**outlet** – tu: gniazdko

**to be equipped with** – być wyposażonym w

**fault** – tu: awaria

**fuse** – bezpiecznik, korek

**circuit breaker** – wyłącznik (automatyczny, nadmiarowo-prądowy)

**to trip** – tu: przełączyć się

**to blow** – tu: przepalić się

**to unscrew** – tu: odkręcić

**overheating** – przegrzanie

**wire** – przewód

**grounding** – uziemienie

**short circuit** – zwarcie, spięcie

**overload** – przeciążenie

**electrocution** – śmiertelne porażenie prądem elektrycznym

**do-it-yourself** – majsterkowanie, majsterkować

**to handle sth** – poradzić sobie z czymś

**to play it safe** – dmuchać na zimne

**to fix** – naprawić

**to unplug** – wyłączać z sieci

**damp** – mokry, wilgotny

**to get sb into trouble** – wpędzić kogoś w kłopoty

## Understanding your home's electrical system

There is no doubt that electricity plays a fundamental part in our daily lives. Whether watching TV, charging a cell phone, or simply turning on the light in the room, we rely on our home's electrical system.

### ELECTRICAL SYSTEM – HOW DOES IT WORK

The system consists of many parts but there are two that have special significance: an **electric meter** and a **service panel**. The former is especially useful for the **electric utility company** that measures your home's electricity consumption. Once electricity passes through the meter, it goes to the service panel, from which it is branched to all the electrical appliances, lights, **switches**, and **outlets** around the house. The service panels **are equipped with** the devices that shut off power to the circuits in case of electrical system **fault**. These are **fuses** or **circuit breakers**. The latter can be mechanically reset to function properly again after they have **tripped**. On the contrary, once a fuse is **blown**, it must be **unscrewed** and thrown away. Nevertheless, both fuses and circuit breakers will protect the wires from **overheating** and causing a fire. Additionally, it is vital to connect an electrical system to the earth with a **wire (grounding)**. In the event of a **short circuit** or an **overload**, this method will not only keep safe the system itself and any appliances in your house, but it can also protect you against electric shock and **electrocution**.

### ELECTRICAL WORKS – SHOULD YOU DO-IT-YOURSELF

To save money, people very often try to **handle** the electrical work on their own. However, it seems better to **play it safe** than take the risk of ending up with electrical shock or fire. Therefore, you had better leave all major electrical jobs for a qualified electrician. Still, if you have adequate experience and know your electrical system design, and decide to **fix** some basic electrical problems yourself, always remember to:

- disconnect the power from the circuits either by removing the fuse or tripping the circuit breaker in the service panel;
- test wires before you touch them so that you are sure the power has been switched off;
- **unplug** any appliances that you plan to fix;
- make sure that you are not standing on a **damp** floor;

On the whole, one needs to take into account that do-it-yourself electrical projects require a lot of planning and preparation. Otherwise, mistakes can be costly and **get you in serious trouble**.

Magdalena Marcinkowska |

Tłumaczenie tekstu w całości na j. polski na str. 45

© Roman Milert - Fotolia.com



## Zrozumieć instalację elektryczną w twoim domu

Elektryczność bez wątpienia odgrywa kluczową rolę w naszym codziennym życiu. Oglądając telewizję, ładując telefon komórkowy czy wreszcie włączając światło w pokoju – w każdym z tych przypadków polegamy na instalacji elektrycznej, znajdującej się w naszym domu.

### Instalacja elektryczna – jak to działa

Domowy system instalacji elektrycznej składa się z wielu elementów, jednak szczególne znaczenie mają dwa z nich: licznik energii elektrycznej oraz skrzynka elektryczna. Licznik służy przede wszystkim naszemu dostawcy energii, który dokonuje na jego podstawie pomiaru zużycia energii elektrycznej. Po tym jak prąd przechodzi przez miernik, trafia do skrzynki elektrycznej, skąd, po rozgałęzieniu, doprowadzany jest do wszelkich urządzeń elektrycznych, obwodów oświetleniowych, kontaktów i gniazd w całym domu. Skrzynki elektryczne wyposażone są w narzędzia, które, w razie awarii instalacji elektrycznej, spowodują odłączenie zasilania poszczególnych obwodów. Należą do nich bezpieczniki oraz automatyczne wyłączniki. Te drugie można ponownie włączyć po usunięciu uszkodzenia. Z kolei, w przypadku przepalenia bezpiecznika, należy go odkręcić i wyrzucić. Niemniej jednak zarówno bezpieczniki, jak i wyłączniki nadmiarowo-prądowe chronią przewody przed przegrzaniem czy pożarem. Dodatkowo, instalacja elektryczna powinna być połączona przewodem z ziemią (uziemienie), co w razie zwarcia lub przeciężenia pozwoli zabezpieczyć samą instalację oraz wszelkie urządzenia w domu, a także zapewni ochronę przed porażeniem prądem.

### Prace elektryczne – czy brać się za nie samemu

Często, aby zaoszczędzić pieniądze, próbujemy radzić sobie z naprawami instalacji elektrycznej na własną rękę. Lepiej jednak dmuchać na zimne niż ryzykować porażeniem prądem czy pożarem. Dlatego też wszystkie poważniejsze prace elektryczne należy zlecać wykwalifikowanym elektrykom. Jeśli jednak posiadasz odpowiednie doświadczenie, znasz plan swojej instalacji elektrycznej i zdecydujesz się na jakieś drobne naprawy elektryczne, zawsze pamiętaj, aby:

- odłączyć zasilanie obwodów instalacji elektrycznej poprzez wykręcenie bezpiecznika lub przełączenie wyłącznika automatycznego w skrzynce elektrycznej;
- zanim dotkniesz przewodów, sprawdzić, czy nie ma w nich już żadnego napięcia;
- wyłączyć z sieci wszelkie urządzenia elektryczne, które planujesz naprawić;
- upewnić się, że nie stoisz na mokrej podłodze.

Generalnie warto uświadomić sobie, że samodzielne majsterkowanie przy pracach elektrycznych wymaga dokładnego planowania i przygotowania. W przeciwnym razie popełnione przez nas błędy mogą być kosztowne i wpędzić nas w poważne kłopoty.



## CEP® POLAND 2012

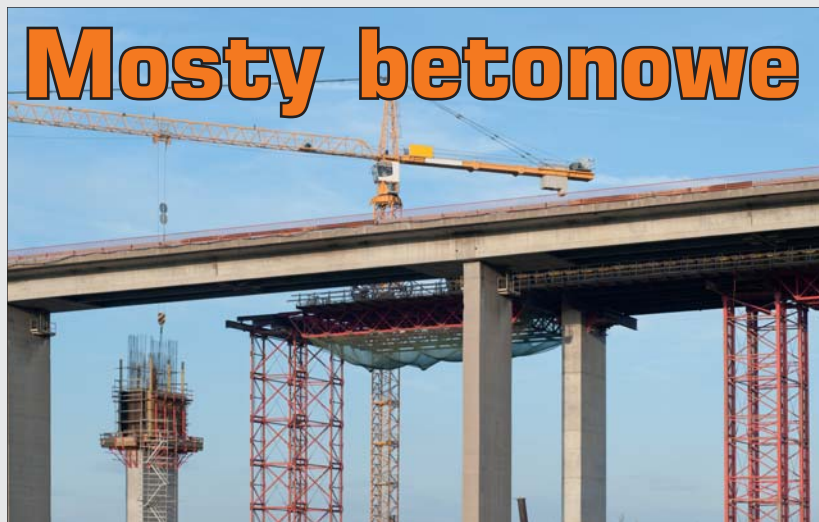
Czysta Energia i Budynek Przyszłości  
Konferencja z towarzyszącą wystawą

17. - 18.04.2012, Warszawa

[www.cep-warsaw.com](http://www.cep-warsaw.com)



Kontakt:  
REECO Poland Sp. z o.o.  
tel: 22-266-02-16  
[info@cep-warsaw.com](mailto:info@cep-warsaw.com)



## Mosty betonowe

23 i 24 lutego Zakład Mostów Instytutu Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej zorganizował w Jachrance k. Warszawy seminarium „Mosty Betonowe – Materiały, Budowa, Diagnostyka i Utrzymanie”. Wybrana tematyka jest bardzo aktualna biorąc pod uwagę fakt, że w roku ubiegłym w Polsce było w budowie ponad 500 obiektów

mostowych, a wiele mostów wymaga renowacji. Degradacja obiektów mostowych często wynika ze złego stanu betonu, niewłaściwych metod budowy, złego diagnozowania stanu technicznego czy niespełniania wymagań wykonawczych, które dla współczesnych rozwiązań materiałowych i technologicznych są bardzo wysokie.

Odbyły się trzy sesje: „Diagnostyka i utrzymanie mostów” (sesji przewodniczył prof. Jan Biliszczuk), „Nowe materiały w mostach betonowych” (przewodniczący prof. Kazimierz Flaga) i „Sprężanie w mostach betonowych” (przewodniczący prof. Tomasz Siwowski; tu warto dodać, że połowa polskich mostów to mosty z betonu sprężonego). Specjalną sesję poświęcono obchodom jubileuszu pracy zawodowej prof. Wojciecha Radomskiego. Prelegenci podkreślali, że **nie jest łatwo wprowadzać w obiektach mostowych nowe technologie**, przed ich twórcami stoi wiele wyzwań, a często jest to nie tylko wybór rodzaju zbrojenia czy betonu, ale także konieczność np. betonowania w warunkach zimowych. Podsumowując konferencję, przewodniczący komitetu organizacyjnego prof. Henryk Zobel stwierdził z zadowoleniem, że eklektyczność tematyki sprawiła, że udało się przedstawić referaty na bardzo dobrym poziomie.

Krystyna Wiśniewska |

# Wielkowymiarowe prefabrykowane elementy z betonu

**Zasady zrównoważonego rozwoju, nakładające obowiązek ograniczenia dewastacji środowiska i minimalizacji zużycia nieodnawialnych surowców, stwarzają perspektywy rozwoju prefabrykacji – produkcja fabryczna elementów z betonu pozwala bowiem optymalizować zużycie energii i materiałów.**

Wyroby prefabrykowane można podzielić na wiele kategorii w zależności od zastosowania w budownictwie, kształtu, stopnia wykończenia, rodzaju rozwiązania konstrukcyjnego lub materiałowego. Jednym z kryteriów jest także rozmiar i masa elementów. Według tego kryterium wyróżnia się prefabrykaty drobnowymiarowe (o masie do 200 kg), średniowymiarowe i wielkowymiarowe (przekraczające 3–5 t). Jako istotną cechę prefabrykatów wielkowymiarowych podaje się też konieczność użycia do ich przemieszczania takich środków transportu, jak suwnice i żurawie [1]. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że definicja prefabrykatów wielkowymiarowych wskazuje w większym stopniu na ich masę, a nie bezpośrednio na wymiary. Również już znacznie niższa masa elementów wyklucza możliwość ręcznego przeniesienia elementów przez robotników, mimo że prefabrykat nie został sklasyfikowany jako wielkowymiarowy. Zwiększone zainteresowanie elementami prefabrykowanymi w ostatnich latach miało miejsce w związku z przygotowaniem do Euro 2012. **Dla wielu zakładów prefabrykacji pojawiła się w związku z tym szansa na wzmocnienie swojej pozycji na rynku po trwającym wiele lat zastoju.** Jednak dla wielu zakładów oznaczało to zwiększone obciążenia wynikające z konieczności przebrojenia oraz budowy nowych linii produkcyjnych. Dodatkowo przyjęta na Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r. ogólna definicja zrównoważonego rozwoju, która nakłada obowiązek ograniczenia dewastacji środowiska i minimalizacji zużycia

nieodnawialnych surowców [2], stwarza jednocześnie ciekawe perspektywy rozwoju prefabrykacji w porównaniu do budownictwa monolitycznego. Produkcja fabryczna elementów z betonu pozwala bowiem optymalizować zużycie energii i materiałów. Ponadto możliwe jest uniezależnienie w znacznym stopniu od warunków atmosferycznych podczas wykonywania konstrukcji z betonu, a także skrócenie czasu budowy ze względu na możliwość dostarczania gotowych elementów. Obniżeniu ulega również koszt związany z wykonywaniem elementów powtarzalnych.

## **Zastosowania prefabrykatów wielkowymiarowych w budownictwie**

Prefabrykowane elementy z betonu znajdują zastosowanie w wielu gałęziach budownictwa. Prefabrykacja dość powszechnie kojarzona jest z systemem stosowanym dawniej w budownictwie mieszkaniowym, tzw. wielką płytą, jednak zastosowania prefabrykatów betonowych znacznie wykraczają poza budownictwo mieszkaniowe (tab.1). Obecnie elementy prefabrykowane są powszechnie stosowane w budownictwie publicznym, infrastrukturalnym oraz przemysłowym [3]. Zastosowanie technologii prefabrykacji pozwala na zwiększenie efektywności wykonywania elementów powtarzalnych w konstrukcji, m.in. dzięki uniezależnieniu się w znacznym stopniu prac betoniar-skich od warunków atmosferycznych. Ponadto dostarczenie gotowych elementów pozwala na wyeliminowanie konieczności wykonywania deskowań oraz zbrojenia elementów w warunkach budowy, a także konieczności

oczekiwania na uzyskanie przez młody beton wymaganej wytrzymałości. Nie bez znaczenia jest również większa kontrola jakości wykonywanych elementów ze względu na kontrolę produkcji w wytwórni prefabrykatów.

## **Budownictwo publiczne**

W ciągu ostatnich lat szczególnie spektakularnym przykładem stosowania w Polsce technologii prefabrykacji w budownictwie publicznym były stadiony sportowe budowane w związku z zaplanowanymi na 2012 r. mistrzostwami w piłce nożnej.

Wybudowanie takich konstrukcji inżynierskich jak **stadiony sportowe** jest dużym wyzwaniem, szczególnie ze względu na skalę samych konstrukcji. Ponadto istotnym aspektem procesu wznoszenia jest terminowe zakończenie prac budowlanych i oddanie obiektu do użytkowania. Z uwagi na powyższe uwarunkowania uzasadnione jest maksymalne uproszczenie konstrukcji oraz technologii wykonania. Konstrukcja stadionu sportowego charakteryzuje się znacznym stopniem powtarzalności elementów, z których jest wykonana. Dotyczy to głównie elementów składających się na konstrukcję trybun (fot. 1), ciągów komunikacyjnych oraz niektórych części stropów (fot. 2). W przypadku Stadionu Narodowego w Warszawie interesującym przykładem zastosowania prefabrykatów jest wzmocnienie podłoża, które zostało zrealizowane przez wprowadzenie do gruntu dużej ilości pali prefabrykowanych. Łączna długość wprowadzonych pali wyniosła ponad 100 km [4].

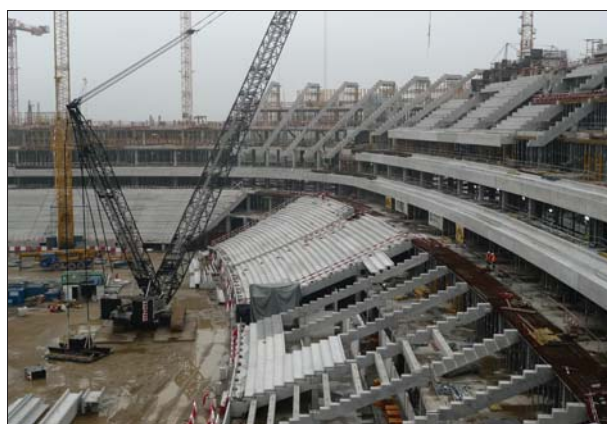
**Tab. |** Zastosowanie wielkowymiarowych elementów prefabrykowanych w budownictwie

Przeznaczenie obiektu	Elementy prefabrykowane w konstrukcji
<b>Budownictwo publiczne</b>	
stadiony	słupy, belki podtrybunowe, płyty audytoryjne
parkingi	wielootworowe płyty kanałowe HC, płyty TT, słupy, belki, płatwie, ściany żelbetowe, ściany warstwowe typu sandwich, ściany podwalinowe, stopy fundamentowe, kompletne systemy garażowe
kościół	dźwigary i inne elementy konstrukcyjne według indywidualnych zamówień
<b>Budownictwo przemysłowe</b>	
hale fabryczne i magazynowe	wielootworowe płyty kanałowe HC, płyty TT, belki, słupy, ściany warstwowe, ściany żelbetowe, rury, podwaliny, stopy kielichowe
zbiorniki	zbiorniki żelbetowe, kręgi, elementy przestrzenne
kontenery wielofunkcyjne	elementy przestrzenne
<b>Budownictwo infrastrukturalne</b>	
drogi i mosty	przyczółki mostowe, belki typu Kujan, przepusty, wyspy i bariery drogowe, ekrany antyhałasowe
tunele	żelbetowe płyty teowe, bloki łupinowe, tubingi płytowe i kasetonowe według indywidualnych projektów
energetyka	żelbetowe i sprężone żerdzie oraz słupy
sanitarne i kanalizacyjne	rury żelbetowe lub sprężone, studzienki kanalizacyjne, obudowy przepompowni ścieków
<b>Budownictwo mieszkaniowe</b>	
budynki jednorodzinne	wielootworowe płyty kanałowe HC, stropy typu filigran, garaże
budynki wielorodzinne	wielootworowe płyty kanałowe HC, ściany żelbetowe i wielowarstwowe typu sandwich, biegi schodowe, balkony, szyby dźwigowe, garaże

W konstrukcji trybun najczęściej stosowane są prefabrykowane słupy, płyty audytoryjne oraz belki podtrybunowe, występujące często w katalogach producentów pod nazwą belki zębate. Elementy te tworzą całość układu nośnego trybun. Słupy na ogół produkowane są na podstawie indywidualnych projektów, w związku z czym ich przekrój oraz długość bywają bardzo zróżnicowane. Każdy słup wyposażony jest w akcesoria umożliwiające montaż pozostałych elementów nośnych trybuny. Belki podtrybunowe, które mogą osiągać długość 20 m oraz masę ok. 40 t, stanowią oparcie dla ciągów komunikacyjnych oraz bazę do mocowania siedzisk. Płyty

audytoryjne często produkowane są jako podwójne płyty typu Z, ale najczęściej, podobnie jak słupy, wykonywane są według indywidualnych zamówień. Prefabrykaty wielkowymiarowe znajdują zastosowanie w budownictwie również jako elementy konstrukcji **parkingów wielopoziomowych**. Wprawdzie możliwe jest wykonanie całego szkieletu konstrukcji w technologii prefabrykowanej, jednak najpowszechniejsze jest wykorzystanie elementów prefabrykowanych jedynie do wykonywania konstrukcji stropów. W celu wykonania stropów znacznej rozpiętości najczęściej stosowane są kanałowe płyty sprężone.

Ciekawym przykładem zastosowania technologii prefabrykacji w budownictwie publicznym jest wykonanie nietypowej konstrukcji neobarokowego **kościółka**. We wspomnianym przypadku wykonano prefabrykowane żelbetowe dźwigary łukowe o rozpiętości do 12 m (fot. 3). Ze względów technologicznych największy dźwigar (o masie 32 t) nawy głównej został podzielony na dwa elementy. W konstrukcji kościoła wykorzystano również prefabrykaty innego rodzaju, między innymi do przekrycia łukowego sklepienia. Sklepienie zostało wykonane jako strop zespolony prefabrykowano-monolityczny w postaci łupin stropu filigran [5].



**Fot. 1 |** Wykonywanie konstrukcji trybun z elementów prefabrykowanych na Stadionie Narodowym (fot. G. Adamczewski)



**Fot. 2 |** Wykonywanie prefabrykowanego stropu typu filigran (fot. G. Adamczewski)





**Fot. 3** | Prefabrykowane dźwigary w konstrukcji kościoła [6]

## Budownictwo przemysłowe

W budownictwie przemysłowym elementy prefabrykowane najpowszechniej znajdują zastosowanie do wykonywania konstrukcji **hal fabrycznych i magazynowych** (fot. 4). Konstrukcja nośna takich hal składa się z układu prefabrykowanych słupów, belek oraz dźwigarów (fot. 5). Spotykane są również rozwiązania, w których ściany zewnętrzne hal są wykonane w technologii prefabrykowanej, niekiedy jako elementy architektoniczne (fot. 6). Belki podwalinowe pod ściany osłonowe hal, a także stopy fundamentowe pod słupy konstrukcji nośnej hali również mogą być prefabrykowane.

Prefabrykowane słupy żelbetowe oraz sprężone dostępne są w przekrojach prostokątnych oraz okrągłych. Łączna długość produkowanych słupów dochodzi nawet do 30 m. Słupy mogą być wyposażane w konsole lub inne akcesoria do montażu belek dachowych, stopowych oraz ścian. Beton stosowany do wykonywania słupów zazwyczaj jest klasy od C25/30 do C50/60. Zbrojenie, w zależności od technologii, może być wykonane ze stali zbrojeniowej klasy AIII-N, profilowanej St3S, 18G2 lub sprężającej S1860Y. Asortyment



**Fot. 4** | Prefabrykowana konstrukcja hali [6]



**Fot. 5** | Dźwigary sprężane w trakcie wykonywania (fot. G. Adamczewski)



**Fot. 6** | Prefabrykowane architektoniczne płyty ścienne [6]

produkowanych dźwigarów obejmuje elementy dwuspadowe, bezspadowe o przekroju prostokątnym lub teowym. Długości prefabrykowanych dźwigarów mogą przekraczać nawet 50 m, a do ich wykonania stosuje się na ogół betony wyższych klas, np. C40/50 i C50/60.

Dodatkowo w części spotykanych hal podstawowym elementem konstrukcyjnym są prefabrykowane ściany typu sandwich, wyposażone zależnie od wymagań w otwory okienne, drzwiowe lub też ich pozbawione. Dzięki warstwie ocieplenia elementy te charakteryzują się dobrą izolacyjnością cieplną. W halach o dużej rozpiętości oraz znacznych obciążeniach stropów bardzo często wbudowywane są płyty TT z żebrami o rozstawie 1,2 m. Wysokość żeber wynosi od 40 do 90 cm, a ich zastosowanie umożliwia redukcję liczby słupów pośrednich w obiekcie.

## Budownictwo infrastrukturalne

Cechą charakterystyczną budownictwa infrastrukturalnego jest jego bardzo rozległy zasięg, a także wynikająca właśnie z tego duża powtarzalność wykonywanych elementów konstrukcji

i obiektów. Uwarunkowania te sprawiają, że technologia prefabrykacji znajduje szerokie zastosowanie w budownictwie infrastrukturalnym.

W drogownictwie wielkowskalmowe prefabrykaty wykorzystywane są **w obiektach mostowych** oraz **kładkach dla pieszych** lub **prześciach podziemnych**. Często spotykanym elementem konstrukcji takich obiektów są prefabrykaty belkowe typu Kujan, które pozwalają na uzyskanie rozpiętości ok. 20 m. Elementy rurowe typu Betras z betonu sprężonego mogą służyć do budowy przepustów pod drogami kołowymi i kolejowymi [7]. Średnice tych rur (z wyłączeniem kielicha) wynoszą zazwyczaj od 600 mm do 1600 mm, a długość całkowita wynosi ok. 5 m. Przy budowie przewodów kanalizacyjnych i sanitarnych stosowane są rury kielichowe lub bezkielichowe o średnicach przekraczających 2000 mm i długościach dochodzących do 3 m. Na terenach wysoko zurbanizowanych, gdzie wykonanie wykopu jest utrudnione, budowa rurociągów realizowana jest metodą mikrotunelu. Polega ona na wytworzeniu w gruncie przestrzeni, w którą wprowadzane są prefabrykowane żelbetowe rury przeciskowe.

W budownictwie elektroenergetycznym prefabrykowane **słupy stosowane są do budowy linii niskiego i średniego napięcia** czy też jako **słupowe stacje transformatorowe, maszty telekomunikacyjne** oraz **konstrukcje wsporcze ogólnego przeznaczenia**.

Można zauważyć tendencję zastępowania wykonywanych w starszej technologii żerdzi żelbetowych typu ŻN przez nowocześniejsze i bardziej uniwersalne żerdzie wirowane, które charakteryzują się wyższą trwałością. W odróżnieniu od żerdzi żelbetowych, które wykonywane są z betonu klasy C25/30, żerdzie wirowane produkowane są z betonu o wyższej klasie wytrzymałości, np. C40/50. Produkcja żerdzi w technologii wirowanej umożliwia uzyskanie większych długości elementów, niż ma to miejsce w przypadku żerdzi żelbetowych.



# Domieszki do betonu

- **Plastyfikatory i upłynniacze tradycyjne** (MAPEPLAST, MAPEMIX, MAPEFLUID)
- **Superplastyfikatory najnowszej generacji** (DYNAMON)
- **Superplastyfikatory nanostrukturalne** (CHRONOS)
- **Domieszki modyfikujące lepkość mieszanek betonowych samozagęszczalnych (SCC)** (VISCOFLUID, VISCOSTAR)
- **Plastyfikatory do produkcji mieszanek betonowych o konsystencji wilgotnej** (VIBROMIX)
- **Domieszki napowietrzające** (MAPEPLAST PT, MAPEPLAST LA)
- **Domieszki przyspieszające** (ANTIFREEZE)
- **Domieszki opóźniające** (MAPETARD)
- **Domieszki ekspansywne i redukujące skurcz** (EXPANCRETE, MAPECURE SRA)
- **Preparaty pielęgnacyjne** (MAPECURE)
- **Preparaty antyadhezyjne do form i szalunków** (DMA)





**Fot. 7** | Rurowy element prefabrykowany PEHD o przekroju jajowym 2400 mm (fot. G. Adamczewski)

Żerdzie wirowane mogą osiągać nawet 18 m długości.

Prefabrykaty wielkowymiarowe mają także zastosowanie przy wykonywaniu obudów tuneli, na przykład tunelu II linii metra w Warszawie. Żelbetowe elementy obudowy tunelu były już stosowane częściowo przy budowie I linii metra, ale szersze zastosowanie miały wtedy tubingi żeliwne. W realizacji śródmiejskiego odcinka II linii w tunelu drążonym tarczą przewidziane jest wykonanie prefabrykowanych obudów z żelbetowych segmentów o średnicy ok. 6 m i szerokości 1,5 m. Każdy segment składa się z sześciu elementów powłokowych o masie 4–5 t i mniejszego zwornika zamykającego obwód segmentu. Produkcja segmentów w zindywidualizowanych formach jest szczególnym wyzwaniem ze względu na bardzo małe tolerancje wymiarowe tych prefabrykatów, które stanowią warunek prawidłowego montażu. Ze względu na duże zapotrzebowanie na elementy w jednostce czasu (tempo drążenia tunelu) i ograniczoną liczbę form zdecydowano się na wykorzystanie w prefabrykacji obróbki cieplnej przez naporzenie.



**Fot. 8** | Budynek mieszkalny wykonywany z elementów prefabrykowanych [6]

## Budownictwo mieszkaniowe

Budownictwo mieszkaniowe w Polsce przez wiele lat oparte było głównie na prefabrykacji. Najbardziej zintensyfikowane zastosowanie prefabrykatów w budownictwie mieszkaniowym miało miejsce w latach 70. ubiegłego wieku, opierając się głównie na tzw. systemach wielkopłytowych. Istniało wiele systemów wielkiej płyty, zróżnicowanych pod względem możliwości kształtowania budynku czy osiedla, a w ramach tych systemów produkowane były wszystkie części składowe budynków, takie jak: stropy, ściany nośne i działowe, biegi schodowe, a także szyby windowe. W latach 90. zaczęto stopniowo odchodzić od zastosowania prefabrykacji w budownictwie mieszkaniowym, co było spowodowane między innymi przemianami w kraju.

Obecnie prefabrykacja w budownictwie mieszkaniowym wykorzystywana jest w dość ograniczonym stopniu i ma inny charakter, niż miało to miejsce w przypadku dawnego systemu wielkopłyтового. Systemy elementów prefabrykowanych stosowane w budownictwie mieszkaniowym są znacznie bardziej elastyczne, pozwalają na budowanie bez większych ograniczeń modułowych.

**Prefabrykaty często stosowane są w połączeniu z technologią monolityczną lub murową** (fot. 8). Produkowane elementy mają urozmaicone kształty (fot. 9), a jakość ich wykonania nie budzi zastrzeżeń, jak to miało miejsce w systemie wielkopłyтовым. Należy również zwrócić uwagę na zmianę technologii łączenia w warunkach budowy elementów prefabrykowanych. Obecnie coraz rzadziej wykonywane są połączenia na marki spawane, które zastępowane są przez połączenia zmonolityzowane. Rozwiązanie to jest korzystne ze względu na lepsze zabezpieczenie antykorozyjne i trwałość takiego połączenia.

## Metody produkcji wybranych prefabrykatów

Produkcja wielkogabarytowych elementów prefabrykowanych najczęściej



**Fot. 9** | Prefabrykowane elementy ścienne oraz balkonowe [6]

odbywa się w wytwórniach stałych, rzadziej w poligonowych wytwórniach okresowych. Możliwe jest także wykonywanie takich elementów w przyobiektowej wytwórni na budowie. Przykładem ostatniej z wymienionych możliwości jest budowa hotelu Intercontinental w Warszawie, przy którego budowie wykorzystano prefabrykowane na miejscu budowy biegi schodowe.

Proces wykonywania elementów prefabrykowanych składa się, w uproszczeniu, z następujących czynności technologicznych: przygotowanie form i zbrojenia, wykonanie mieszanki betonowej i wprowadzenie jej do formy, zagęszczenie mieszanki betonowej oraz dojrzwianie betonu.

Zbrojenie zazwyczaj wykonywane jest w zbrojarni przy zakładzie prefabrykacji, skąd transportowane jest do hali prefabrykacji i umieszczane w formach. W przypadku niektórych elementów możliwa jest sytuacja odwrotna, kiedy najpierw dostarczane jest zbrojenie do hali produkcyjnej, a dopiero później składana jest forma kształtująca element (fot. 10). Interesującym rozwiązaniem jest produkcja półfabrykatów zbrojeniowych w wyspecjalizowanej wytwórni, co zmniejsza pracochłonność robót zbrojarskich (fot. 11).



# TERMALICA<sup>®</sup>

## beton komórkowy



Ściany z betonu komórkowego **Termalica<sup>®</sup>** odmiany 350 i grubości 48 cm zapewniają imponujące parametry cieplne - współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$  zaledwie 0,083 W/mK, oraz współczynnik przenikania ciepła  **$U = 0,173 \text{ W/m}^2\text{K}$**

## kompleksowy system budowlany



błoczki



płytki



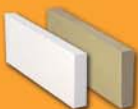
błoczki  
uzupełniające



nadproża U



belki  
nadprożowe



płytki i elementy  
ocieplenia więźby



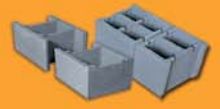
strop gęstożebrowy



płyty stropowe  
i dachowe



płyty ścienne



pustaki  
szalunkowe i murarskie



**Fot. 10** | Zbrojenie dźwigarów sprężanych przed zaformowaniem (fot. G. Adamczewski)

Mieszanka betonowa może być wprowadzana za pomocą kosza zasypowego. Sposób zagęszczania mieszanki betonowej w formach uzależniony jest od kształtu elementu oraz jego wielkości, a także od rodzaju zastosowanej mieszanki betonowej. Zagęszczanie mieszanki betonowej w elementach o kształcie prostopadłościennym lub zbliżonym odbywa się zazwyczaj za pomocą wibratorów przyczepnych lub buławowych wibratorów pogrążalnych. W przypadku elementów o przekroju kołowym zagęszczanie mieszanki odbywa się przez oddziaływanie siły odśrodkowej działającej na mieszankę podczas wirowania formy. Stosowane jest również zagęszczanie za pomocą wibroprasowania. Konieczność zagęszczania mieszanki betonowej w formie może być wyeliminowana przez zastosowanie mieszanki samozagęszczalnej (SCC – Self Compacting Concrete), która pod własnym ciężarem rozplywa się w formie i ulega samoczynnemu odpowietrzeniu [8]. Dodatkowo zastosowanie technologii mieszanek samozagęszczalnych pozwala na uzyskanie wysokiej jakości powierzchni elementu.

Dojrzewanie betonu elementów prefabrykowanych kojarzone jest zazwyczaj z obróbką cieplną. Technologia taka jest jednak kosztowna ze względu na zwiększone nakłady energii, wprowadza także dodatkowy stopień komplikacji procesu produkcyjnego. Dlatego też obecnie obróbka cieplna jest coraz rzadziej stosowana, jedynie gdy wymagane jest wcześnie osiągnięcie wysokiej wytrzymałości elementu. Taka potrzeba ma miejsce np. przy wykonywaniu elementów sprężonych, kiedy konieczne jest wytrzymałości umożliwiającej przeniesienie obciążeń od sprężenia. Interesującym przykładem obróbki cieplnej jest wykorzystanie efektu samoistnego wydzielania ciepła przez dojrzewający beton, związanego z egzotermiczną reakcją hydratacji cementu. Zgrupowanie form z dojrzewającymi elementami w ograniczonej przestrzeni (np. spiętrzenie) pozwala w wyniku samocieplenia betonu podnieść lokalnie temperaturę otoczenia, co przyspiesza dojrzewanie prefabrykatów.

Elementy betonowe prefabrykowane są zazwyczaj metodą stacjonarną lub stacjonarno-potokową. Wpływ na wybór metody produkcji prefabrykatów ma wiele czynników, w szczególności istotną rolę odgrywają gabaryty formowanego elementu oraz rodzaj rozwiązania konstrukcyjnego i materiałowego. Elementy o znacznej masie i wymiarach produkowane są metodą stacjonarną, natomiast mniejsze elementy produkowane są zwykle metodą potokowo-stacjonarną.

Metoda stacjonarna polega na formowaniu wyrobu bez zmiany jego położenia w czasie produkcji. Oznacza to, że wszystkie czynności technologiczne odbywają się w miejscu, w którym element został zaformowany. Przykładem takiej organizacji produkcji jest linia do wytwarzania strunobetonowych płyt kanałowych (fot. 12), gdzie na torach naciągowych, przy użyciu specjalnego agregatu, formowane jest pasmo płytowe o długości przekraczającej 100 m [9].

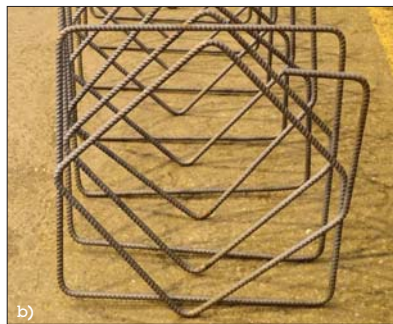
W metodzie stacjonarno-potokowej proces roboczy ma charakter potokowy, natomiast inne procesy technologiczne, np. obróbka cieplna, mają charakter stacjonarny. Przykładem procesu produkcyjnego zorganizowanego w taki sposób jest linia do produkcji strunobetonowych żerdzi wirowanych. Element umieszczony w formie przemieszcza się kolejno przez stanowiska zbrojenia, naciągu, napełniania i wirowania, po czym wprowadzany jest do komory grzewczej, gdzie poddawany jest obróbce cieplnej.

## Podsumowanie

Skala wykorzystania prefabrykacji betonowej w budownictwie jest w Europie bardzo zróżnicowana. **W ostatnich latach w Polsce miało miejsce zwiększone wykorzystanie prefabrykacji w budownictwie publicznym oraz infrastrukturalnym**, jednocześnie przy zmniejszonym zainteresowaniu prefabrykacją w budownictwie mieszkaniowym. Sytuacja ta dotyczy głównie prefabrykatów wielkowymiarowych, natomiast rynek prefabrykatów drobnowymiarowych wydaje się być stosunkowo stabilny.



**Fot. 11** | Prefabrykowane zbrojenie w postaci dostarczanej na budowę (a) oraz przed wprowadzeniem do deskowania (b) (fot. G. Adamczewski)



**Fot. 12** | Wykonywanie kanałowych płyt sprężanych (fot. G. Adamczewski)

**Stosowanie prefabrykacji** w budownictwie w danym kraju **świadczy o wysokim stopniu zaawansowania technologicznego** i pozwala wpiąć się w kierunek wytyczany przez założenia zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Ponadto prefabrykowanie wielkowymiarowych elementów betonowych umożliwia m.in. znaczne uniezależnienie robót betonarskich od warunków atmosferycznych, poprawę jakości konstrukcji oraz zmniejszenie ogólnego czasu wykonania konstrukcji. Prezentowany w artykule przegląd obecnie stosowanych w Polsce prefabrykatów wielkowymiarowych nie wyczerpuje tematyki, pozwala jednak przypuszczać, że rola takich elementów w krajowym budownictwie pozostanie znacząca.

dr inż. **Grzegorz Adamczewski**  
mgr inż. **Aleksander Nicał**  
Politechnika Warszawska

#### Literatura

1. K. Cieszyński, *Przemysłowa produkcja prefabrykatów, procesy podstawowe*

**KATALOG INŻYNIERA**

Szczegółowe parametry techniczne elementów prefabrykowanych znajdziesz w nowym wydaniu „KATALOGU INŻYNIERA” edycja 2011/2012 oraz na stronie:

**[www.kataloginzyniera.pl](http://www.kataloginzyniera.pl)**

- w produkcji prefabrykatów betonowych*, PWN, Warszawa 1987.
2. A. Ajdukiewicz, *Prefabrykacja betonowa w strategii zrównoważonego rozwoju*, XIX Konferencja Naukowo-Techniczna, Jadwisin 2004.
3. E. Szmagiera, P. Wojciechowski, *Niekonwencjonalne rozwiązania w prefabrykacji elementów z betonu*, Konferencja Dni Betonu, s. 920-936, 2004.
4. P. Grabarczyk, T. Dubrawski, *Zastosowanie elementów prefabrykowanych w budowie stadionów w Polsce*, „Materiały Budowlane” nr 11/2010, s. 30–32.
5. J. Makuszyński, *Konstrukcja neobarokowego kościoła z żelbetowych elementów prefabrykowanych*, „Materiały Budowlane” nr 1/2007, s. 102–103.
6. Archiwum Stowarzyszenia Producentów Betonów.
7. G. Chrabczyński, *Prefabrykacja betonowa w uzbrojeniu terenu*, „Materiały Budowlane” nr 9/2001, s. 174–179.
8. P. Wojciechowski, *Analiza metod badania mieszanek samozagęszczalnych pod kątem oceny ich przydatności do stosowania w prefabrykacji*, XVIII Konferencja Naukowo-Techniczna, Jadwisin 2002.
9. A.K. Nicał, M. Grabowski, *Projektowanie parametrów organizacyjnych i wydajnościowych procesu produkcyjnego sprężonych płyt kanałowych typu HC z uwzględnieniem warunków losowych*, „Budownictwo i Inżynieria Środowiska” nr 2/2011, s. 347–352.

REKLAMA

## Leica iCON Nowe oblicze wydajności

**icon**  
intelligent construction

#### Leica Geosystems intelligent CONstruction.

Prowadząc budowę dróg, mostów lub budynków zyskasz używając rozwiązań intelligent CONstruction. Leica iCon to więcej niż nowa linia produktów czy pakiet oprogramowania. Dzięki niemu zwiększysz wydajność i rentowność, optymalizując czas wykonywania poszczególnych zadań. Perfekcyjna praca wymaga doskonałych rozwiązań:

- **Kompletne rozwiązania**
- **Intuicja**
- **Indywidualne konfiguracje**
- **Wysoka wydajność**

#### Leica iCON. Understanding construction.

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

#### iCONstruct

Indywidualnie dostosowane zestawy sprzętu i oprogramowania na potrzeby pozycjonowania i pomiarów na placu budowy.

#### iCONtrol

Perfekcyjna komunikacja, ułatwiająca pracę z naszymi systemami sterowania maszyn budowlanych.

#### iCONsult

Rozbudowana sieć wsparcia technicznego, pomoże zwiększyć wydajność na placu budowy.

#### iCONnect

Idealny system wymiany danych. Szybka, łatwa w użyciu i bezpieczna bezprzewodowa łączność.

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems



# IZOLACJA AKUSTYCZNA STROPU DREWNIANEGO LECA® KERAMZYTEM

Przed przystąpieniem do remontu starego budynku warto zapoznać się z technologią, w jakiej został wykonany oraz funkcjami, jakie miały pełnić użyte materiały, by wiedzieć, jak dobrać ich współczesne zamienniki.

Bardzo droga stal i słabo rozpowszechnione konstrukcje betonowe to powody, dla których w dawnym budownictwie, na kondygnacjach powyżej parteru najczęściej wykonywano stropy drewniane. Przegrody te składały się z kilku warstw spełniających założone funkcje. Od spodu najczęściej stosowano tynk wapienny na trzcinie przybitej do desek sufitu. Taki tynk stanowił warstwę wykończeniową na suficie i spełniał funkcję pierwszej warstwy zapobiegającej rozprzestrzenieniu się ognia. Pomiędzy belkami stropowymi na listwach układano deski ślepego pałapu (tzw. wsuwki), a na nich polepę, czyli mieszaninę gliny, siewki i wapna. Warstwa ta pełniła w stropie rolę głównego izolatora akustycznego i termicznego. Ciężka glina ograniczała przenikanie hałasu, siewka spulchniała glinę, a wapno zapobiegało rozwojowi grzybów oraz zniechęcało do przebywania w stropie owady i gryzonie. Na górze do belek przybijano drewnianą podłogę z desek.

## KERAMZYT skutecznie izoluje i odciąża strop

Stropy drewniane użytkowane przez dziesiątki lat są najczęściej ugięte. Ponadto wypełnienie stropu polepą (ciężar 1 m<sup>2</sup> takiej izolacji o grubości 15 cm dochodzi nawet do 200 kg) nadmiernie obciąża mury i fundamenty budynku, a przeciążone stropy ograniczają możliwość zmiany sposobu użytkowania pomieszczeń. Aby wypoziomować i zmniejszyć ciężar własny stropu, należy wymienić polepę na lżejszy materiał.

Przy doborze materiału należy jednak pamiętać o zapewnieniu odpowiedniej izolacyjności akustycznej. W akustyce bowiem niezwykle istotna jest funkcja masy – im materiał izolujący jest cięższy, tym jest lepszym izolatorem dźwięków przenoszonych przez powietrze.

Ciężką, zbitą polepę można zastąpić lżejszym i bardzo porowatym keramzytem, uzyskując w ten sposób efekt tłumienia dźwięków. Porowata struktura kruszywa jest w stanie częściowo wyłumić dźwięki przechodzące przez strop. Pory wewnątrz

granulatu i przestrzenie pomiędzy granulami tworzą strukturę rozpraszającą dźwięk.



Stropy muszą również izolować od dźwięków uderzeniowych. W klasycznych rozwiązaniach stropów drewnianych funkcję tę przejmowały miękkie przekładki mocowane na belkach stropowych. Można je zastąpić Leca® KERAMZYTEM o drobnej granulacji w postaci warstwy podkładu pod płyty suchego jastrychu. Luźny keramzyt w górnej warstwie pozwala również na wypoziomowanie ugiętego stropu i ułożenie podłogi pływającej z płyt suchego jastrychu.

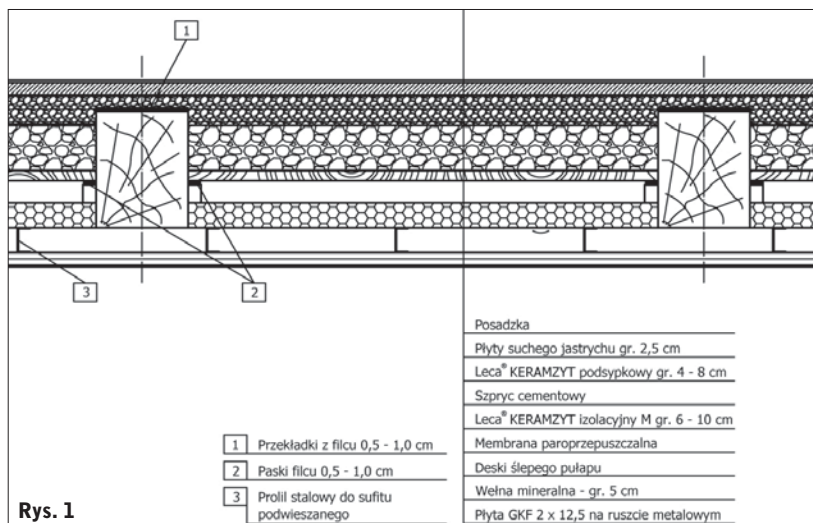


## Izolacyjność akustyczna stropu z Leca® KERAMZYTEM

W remontowanym budynku opracowano i sprawdzono pod kątem izolacyjności akustycznej rozwiązanie izolacji stropu, oparte głównie na izolacji Leca® KERAMZYTEM (rys. 1).

Każda z warstw tego rozwiązania pełni określone funkcje:

- **płyta podłogowa suchego jastrychu** to podłoże nośne pod posadzki i pierwszy z ciężkich elementów masy stropu izolujący od dźwięków powietrznych oraz dodatkowo zabezpieczający przed rozprzestrzenianiem się ognia;
- **Leca® KERAMZYT podsypkowy** to element, który:
  - poziomuje ugięty strop,
  - jako jeden z najcięższych keramzytów (ciężar nasypowy ~500 kg/m<sup>3</sup>) wprowadza dodatkową masę (przeciw dźwiękom powietrznym),
  - jako materiał sypek (nie sztywny) tworzy izolację tłumiącą dźwięki uderzeniowe,
  - izoluje przeciwogniowo;
- **szpryc cementowy** rozgranicza dwa rodzaje keramzytu i przeciwdziała ich mieszaniu się;
- **Leca® KERAMZYT izolacyjny M** (średnioziarnisty) lub **Leca® KERAMZYT izolacyjny L** (gruboziarnisty) to lekki keramzyt (o ciężarze nasypowym ok. 300 kg/m<sup>3</sup>) o porowatej strukturze tłumiącej dźwięki powietrzne;



Rys. 1

Tabela |

	Wyniki badań		Wartości dopuszczalne zgodnie z PN-B-02151-3:1999 tablica 2 poz.1 kol. 3 i 4	
	Budynek mieszkalny; strop pomiędzy mieszkaniami o konstrukcji jak na rys.		Strop pomiędzy każdym z pomieszczeń mieszkania i każdym z pomieszczeń sąsiedniego mieszkania	
	$R'_{A1}$	$L'_{nw}$	Minimalny wymagany współczynnik $R'_{A1}$ (określający poziom izolacyjności od dźwięków powietrznych)	Maksymalny dopuszczalny współczynnik $L'_{nw}$ (określający poziom izolacyjności od dźwięków uderzeniowych)
	<b>dB</b>			
Badanie stropu 1	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>58</b>
Badanie stropu 2	<b>59</b>	<b>48</b>		

- **membrana paroprzepuszczalna** lub **papier woskowany** zapobiega przesypaniu się kruszywa pomiędzy deskami ślepego pułapu;
- **wełna mineralna** to materiał tłumiący dźwięki powietrzne i izolujący przeciwogniowo;
- **dwie warstwy płyty gipsowo-kartonowej** to materiał zwiększający masę stropu, izolujący od dźwięków powietrznych oraz zabezpieczający przeciwogniowo strop od spodu.

Wyniki badania izolacyjności akustycznej opisanego stropu przedstawiono w tabeli.

Z przeprowadzonych badań wynika, że tak przygotowany strop spełnia wymagania w zakresie ochrony przed hałasem dotykające mieszkań w budynku wielorodzinnym. Uzyskane wartości są znacznie lepsze niż wymagania normowe.

Suche kruszywo Leca® KERAMZYT dostarczane jest w workach 55 l i big-bagach z dodatkowym szczelnym, foliowym wkładem w środku.

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

Szczegółowych informacji na temat prezentowanego rozwiązania udzieli autor artykułu (tel. 505 172 082, [andrzej.dobrowolski@saint-gobain.com](mailto:andrzej.dobrowolski@saint-gobain.com)).

Saint-Gobain Construction  
Products Polska sp. z o.o.  
marka Weber Leca®  
ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniew  
tel.: 58 535 25 95  
infolinia: 801 620 000  
e-mail: [kontakt.weber@saint-gobain.com](mailto:kontakt.weber@saint-gobain.com)  
[www.netweber.pl](http://www.netweber.pl)

REKLAMA

**weber**  
SAINT-GOBAIN

**Leca**®

## Strapienie starych stropów?

**Rozwiązanie jest proste, lekkie, ciche i sydkie.**

Nazywa się Leca® KERAMZYT i idealnie nadaje się do izolacji stropów. To ceramiczne kruszywo jest wyjątkowo lekkie i doskonale izoluje od temperatury oraz hałasu. Łatwo je zastosować nawet w trudno dostępnych miejscach. Zobacz na [www.netweber.pl](http://www.netweber.pl)

**REMONT**

# Wtórne izolacje pionowe

Pionową izolację wtórną wykonuje się zarówno w przypadku obciążenia wodą pod ciśnieniem, jak również obciążenia wilgocią gruntową.

Pionowa izolacja wtórna musi być rodzajem „wanny” blokującej wilgoci dostęp do elementów konstrukcji zagłębionych w gruncie. Stąd wniosek, że preferować należy rozwiązania z wtórną izolacją zewnętrzną, natomiast izolację wewnętrzną (typu wannowego) należy stosować jedynie w uzasadnionych przypadkach. Układ hydroizolacji wtórnych (pionowej, poziomej oraz posadzki) musi zabezpieczać konstrukcję przed wnikiem wilgoci/wody pod hydroizolację. Dlatego ich wzajemne położenie nie może być przypadkowe. Na decyzję o wyborze konkretnego rozwiązania technologiczno-materiałowego ma wpływ przede wszystkim:

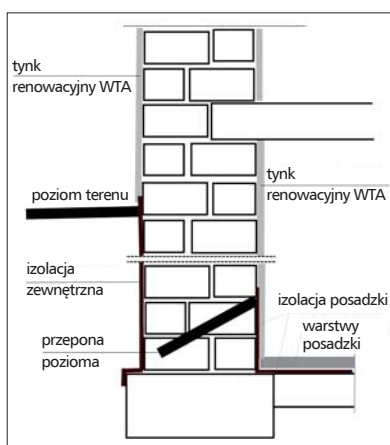
- układ konstrukcyjny budynku (podpiwniczony, częściowo podpiwniczony),
- rodzaj materiału ścian i ław fundamentowych,
- stan obiektu (przede wszystkim fundamentów),
- warunki gruntowo-wodne,
- ukształtowanie otaczającego terenu,
- obecność agresywnych wód gruntowych.

Należy także mieć na uwadze zarówno poprzednie, obecne i przyszłe przeznaczenie obiektu, jak również właściwości zastosowanych pierwotnie materiałów (np. skłonność do pęcznienia, możliwość wejścia w reakcje chemiczne z materiałem naprawczym czy uszczelniającym) oraz względy ekonomiczne.

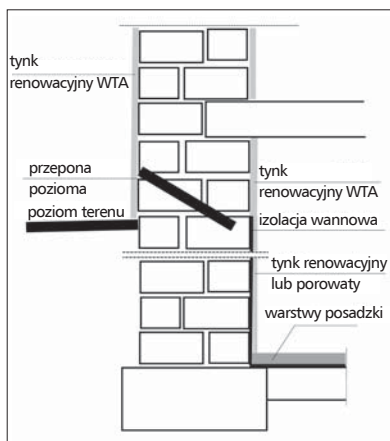
## Rodzaje izolacji oraz materiały hydroizolacyjne

Ogólnie wyróżnić można:

- zewnętrzną izolację wtórną (rys. 1),
- wewnętrzną izolację wtórną – typu wannowego (rys. 2),
- iniekcję kurtynową (tzw. iniekcję w grunt) (rys. 3),
- iniekcję strukturalną (rys. 4).



Rys. 1 | Schemat wykonywania wtórnej izolacji zewnętrznej (rys. M. Rokiel)



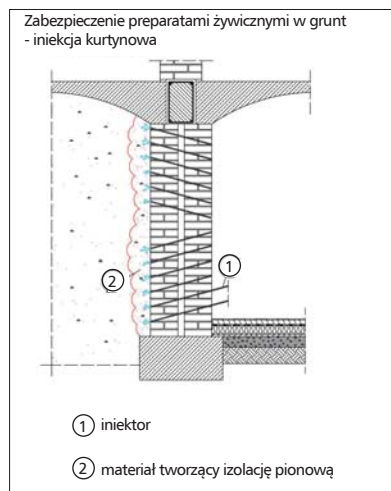
Rys. 2 | Schemat wykonywania wtórnej izolacji typu wannowego (rys. M. Rokiel)

Wtórne izolacje pracują w dość specyficznych warunkach. Nakłada się je na zawilgocone i zasolone podłoża, muszą umożliwiać wykonanie szczelnego połączenia z wtórną izolacją poziomą i izolacją strefy cokołowej oraz uszczelnienie ewentualnych dylatacji, przejść rurowych itp. trudnych i krytycznych miejsc. Do ich wykonania stosuje się najczęściej następujące materiały:

- Bitumiczne materiały rolowe. Są to papy polimerowo-asfaltowe,

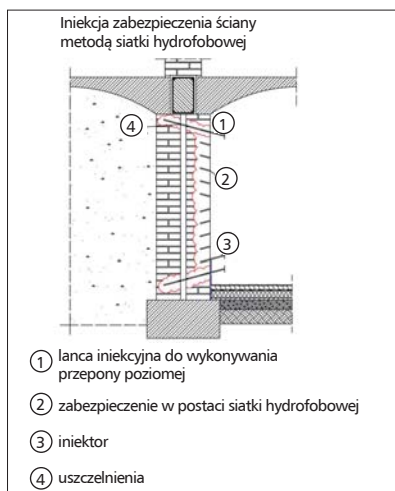
termozgrzewalne i zwykłe oraz samoprzylepne membrany bitumiczne. Mogą służyć do wykonywania izolacji zewnętrznej (oprócz strefy cokołowej) oraz izolacji posadzki.

- Bitumiczne materiały bezspoinowe. Będą to przede wszystkim polimerowo-bitumiczne, grubowarstwowe masy uszczelniające (zwane masami KMB) oraz, w ograniczonym zakresie, roztwory i emulsje asfaltowe. Masy KMB mogą być stosowane do wykonywania izolacji zewnętrznej (oprócz strefy cokołowej) oraz izolacji posadzki. Roztwory i emulsje asfaltowe można stosować jedynie do wykonania izolacji przeciwwilgociowych, i to w bardzo ograniczonym zakresie.
- Cementowe materiały bezspoinowe – mikrozaprawy (szlasy) uszczelniające. Spotyka się szlasy sztywne i elastyczne. Elastyczne stosuje się do wykonania izolacji zewnętrznej, izolacji wewnętrznej typu wannowego, izolacji strefy cokołowej oraz izolacji posadzki. Szlasy sztywne stosuje się przede wszystkim do wstępnego uszczelnienia podłoża pod



Rys. 3 | Schemat wykonywania iniekcji kurtynowej, tzw. w grunt (rys. C. Magott)





**Rys. 4** | Schemat wykonania iniekcji strukturalnej (rys. C. Magott)

izolacje z mas KMB, mogą być stosowane także do uszczelnień typu wannowego.

Z materiałów uszczelniających wspomnieć należy o matach bentonitowych (mogą być stosowane do uszczelnień zewnętrznych) oraz szpachłówkach uszczelniających. Zastosowanie tych ostatnich jako warstwy hydroizolacji ogranicza się do ewentualnych uszczelnień typu wannowego, jednak doskonale sprawdzają się jako zaprawy do reprofilacji spoin i ubytków w murach oraz do wykonywania fasety. Mogą być także stosowane jako wstępne uszczelnienie podłoża pod masy KMB. Nie zaleca się do tego typu uszczelnień stosować folii (membran) z tworzywa sztucznego oraz tradycyjnych lepeków.

Do tego dochodzą materiały uzupełniające, stosowane do przygotowania i napraw podłoża (gruntowniki, preparaty wzmacniające, preparaty biobójcze, zaprawy do reprofilacji i naprawy rys, szybko wiążące cementy do tamowania przecieków, materiały do uszczelnienia dylatacji – taśmy i kształtki uszczelniające itp.).

Wskazówki dotyczące wyboru koncepcji podane są w tab. 1.

Masy polimerowo-bitumiczne (KMB) to nowoczesne materiały hydroizolacyjne, występujące w postaci jedno- i/lub

dwuskładnikowej. Mogą być nakładane ręcznie lub natryskowo, stanowią, w zależności od grubości warstwy, izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną. Wymagania stawiane masom KMB wg normy DIN 18152-2:2000-08 podano w tab. 2.

Grubość powłoki hydroizolacyjnej (po wyschnięciu) zależy od rodzaju wykonywanej izolacji; grubości wg niemiecckich wytycznych podano w tab. 3. Mikrozaprawy (szlasy) uszczelniające są polimerowo-cementowymi cienkowarstwowymi zaprawami. Dodatkową

**Tab. 1** | Sposoby wykonania izolacji wtórnych wg instrukcji WTA nr 4-6-05 Nachtraegliches Abdichten erdberuehrter Bauteile

Rodzaj obciążenia	Izolacja zewn.	Izolacja wewn.	Iniekcje
Wilgoć gruntowa	+	+	+
Niezalegająca woda opadowa	+ 1)	+	+
Woda bezciśnieniowa, powierzchniowe poziome (stropy)	+		
Woda pod ciśnieniem	+ 2), 3)	+ 2), 3)	+ 2), 3)
Wilgoć higroskopijna (na skutek obecności szkodliwych soli)	- 4)	- 4)	-
Wilgoć kondensacyjna	- 5)	- 5)	- 5)

- 1) Może zaistnieć konieczność wykonania drenażu, jeżeli istnieje niebezpieczeństwo wystąpienia czasowego spiętrzenia się wody opadowej, alternatywnie wykonać izolację przeciwwodną.
- 2) Konieczne jest wykonanie szczelnego połączenia z nieprzepuszczalną dla wody płytą posadzkową lub izolacją posadзки.
- 3) Należy sprawdzić stateczność elementów konstrukcji oraz podłoża pod warstwy uszczelniające.
- 4) Środkiem zaradczym są tynki renowacyjne WTA.
- 5) Środkiem zaradczym może być termoizolacja i/lub paraizolacja.

**Tab. 2** | Wymagania stawiane masom KMB wg normy DIN 18152-2:2000-08

Właściwości	Wymagania
odporność termiczna	wymagana dla temperatury $\geq +70^{\circ}\text{C}$
odporność na działanie ujemnej temperatury (badane przez przeginięcie dla powłoki o grubości 3 mm)	odporny
wodoniempuszczalność pod ciśnieniem 0,075 MPa przez 72 godziny na szczelinie o szerokości 1 mm	brak przecieku
mostkowanie rys w temperaturze $+4^{\circ}\text{C}$	$\geq 2$ mm
odporność na wodę *)	odporny
dla izolacji przeciwwodnej – obciążalność mechaniczna określana zmniejszeniem grubości warstwy hydroizolacji przy obciążeniu mechanicznym 0,3 MPa	$\leq 50\%$
dla izolacji przeciwwilgociowej – obciążalność mechaniczna określana zmniejszeniem grubości warstwy hydroizolacji przy obciążeniu mechanicznym 0,06 MPa	$\leq 50\%$

\*) badanie przy obciążeniu wodą przez 28 dni

**Tab. 3** | Grubość powłoki hydroizolacyjnej z masy KMB (po wyschnięciu)

Obciążenie	Wykonanie izolacji wg instrukcji (*)	Wykonanie izolacji wg instrukcji WTA (**)	Minimalna grubość powłoki po wyschnięciu
Wilgoć gruntowa	2 warstwy <sup>1)</sup>	2 warstwy + wkładka wzmacniająca w narożach wklęsłych i wypukłych	3 mm
Niezalegająca woda opadowa	2 warstwy <sup>2)</sup> + wkładka wzmacniająca w narożach wklęsłych i wypukłych	2 warstwy + wkładka wzmacniająca	3 mm
Woda zalegająca oraz woda pod ciśnieniem	2 warstwy <sup>2)</sup> + wkładka wzmacniająca	2 warstwy + wkładka wzmacniająca	4 mm

1) Warstwy mogą być nanoszone metodą „świeże na świeże”.

2) Drugą warstwę musi być nanoszona po wyschnięciu pierwszej w stopniu uniemożliwiającym jej uszkodzenie.

(\*) Richtlinien für die Planung und Ausführung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile. Deutsche Bauchemie e.V. 2010.

(\*\*) WTA Merkblatt 4-6-05 Nachtraegliches Abdichten erdberuehrter Bauteile.

cechą cementowych zapraw jest możliwość ich aplikowania na wilgotne podłoża. W wielu przypadkach są one alternatywą dla przeciwwilgociowych i przeciwwodnych izolacji bitumicznych.

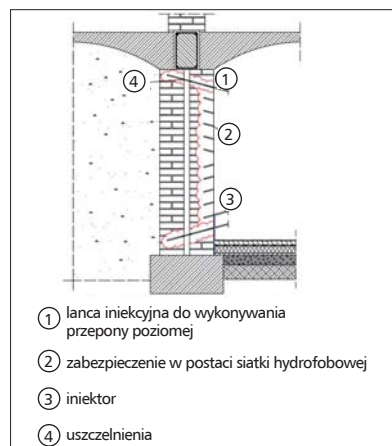
Wymagania w stosunku do elastycznych szlamów uszczelniających wg ITB-ZUAT-15/IV.13/2002 podano w tab. 4.

Grubość powłoki hydroizolacyjnej ze szlamu zależy od rodzaju wykonywanej izolacji; grubości podano w tab. 5 (wg instrukcji WTA nr 4-6-05 Nachtraegliches Abdichten erdberuehrter Bauteile oraz instrukcji Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberuehrter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen. Deutsche Bauchemie e.V. 2006).

Zupełnie innym rodzajem hydroizolacji jest iniekcja kurtynowa (zwana także iniekcją w grunt). Pozwala ona na wykonanie wtórnej izolacji zewnętrznej zarówno ścian, jak i podłogi w piwnicy bez konieczności odkopywania. Iniekcja ta polega na wywierceniu w przegrodach na wylot siatki otworów i wprowadzeniu pod ciśnieniem (nieprzekraczającym zazwyczaj 10 barów) w otaczający grunt preparatu,

który tworzy powierzchnię powłokę uszczelniającą na styku przegroda-grunt. Stosować tu można tylko materiały niemające negatywnego wpływu na wody gruntowe. Do wykonania tego typu robót stosuje się najczęściej żele akrylowe oraz żywice poliuretanowe. Zaletą tego rozwiązania jest wykonanie izolacji zewnętrznej, wadą – koszty i trudności techniczne.

Iniekcja strukturalna jest ciśnieniową iniekcją wykonywaną w strukturę muru. Założeniem iniekcji jest wysycenie kapilar muru nie w strefie podciągania kapilarnego, jak to ma miejsce w przypadku wykonywania przepony poziomej, lecz w całej jego objętości. Skutkiem jest wzmocnienie i uszczelnienie muru. Do strukturalnych uszczelnień stosuje się najczęściej żele akrylowe oraz preparaty na bazie mikroemulsji silikonowych, jak również preparaty na bazie alkalikrzemianów. Wiercenia wykonuje się na całej powierzchni elementu w postaci siatki; rozstaw otworów i ich głębokość zależy od stanu iniektowanego elementu i jego budowy. Metoda ta jest metodą kosztowną, dodatkowo zawsze przed rozpoczęciem prac konieczne jest sprawdzenie, czy nie ma potrzeby wykonania dodatkowych



**Rys. 5** | Iniekcja zabezpieczenia ściany metodą siatki hydrofobowej (rys. C. Magott)

robót związanych z zasklepieniem rys i pęknięć, wypełnieniem ubytków, naprawą spoin itp.

Pewną odmianą jest iniekcja w grunt wykonywana z zastosowaniem materiałów bentonitowych podawanych specjalnymi lancami.

## Izolacja zewnętrzna

Głębokość wykopu odsłaniającego ściany piwnic zależy od warunków gruntowych, stanu konstrukcji i możliwości technicznych. Jeżeli konieczna jest tylko miejscowa naprawa uszkodzeń, wykop powinien być wykonany do poziomu ok. 0,5 m poniżej uszkodzonego miejsca.

Po odkopaniu/odsłonięciu przeznaczonego do uszczelnienia elementu należy go starannie oczyścić i ocenić stan powierzchni. Konieczne jest usunięcie luźnych i niezwiązanych bądź skordowanych fragmentów muru, wydrapanie słabych i zasolonych spoin, skucie starych tynków, usunięcie powłok izolacyjnych oraz innych materiałów mających wpływ na przyczepność następnych warstw. Bez względu na usunięcie należy stare smółkowe powłoki uszczelniające.

Po oczyszczeniu powierzchni muru i skuciu zniszczonych warstw wszelkiego rodzaju ubytki, kawerny, puste spoiny naprawić/uzupełnić systemową zaprawą naprawczą,

**Tab. 4** | Wymagania stawiane powłokom z elastycznych szlamów uszczelniających wg ZUAT-15/IV.13/2002

Właściwości	Wymagania
Przyczepność do podłoża	≥ 0,5 MPa
Wodoszczelność	≥ 0,3 MPa
Odporność na działanie mrozu	Przyczepność do podłoża ≥ 0,5 MPa Wodoszczelność ≥ 0,3 MPa
Odporność na przebicie statyczne	≥ 15daN
Maksymalne naprężenie rozciągające (powłoka bez wkładki zbrojącej)	≥ 0,4 MPa
Wydłużenie względne przy zerwaniu (powłoka bez wkładki zbrojącej)	> 8%
Odporność na powstawanie rys podłoża	≥ 0,5 mm
Opór dyfuzyjny względem pary wodnej	Zgodnie z deklaracją producenta

**Tab. 5** | Grubość powłoki hydroizolacyjnej ze szlamu wg niemieckich wytycznych

Obciążenie	Minimalna grubość powłoki po wyschnięciu
Wilgoć gruntowa	2 mm
Niezalegająca woda opadowa	3 mm
Woda zalegająca oraz woda pod ciśnieniem	3 mm

dopasowaną do rodzaju podłoża. Doskonale sprawdzają się tu szpachlówki uszczelniające, mogą być one układane na wilgotnym podłożu i relatywnie szybko wiążą. Jeżeli do wykonania hydroizolacji stosuje się masy KMB, naprawa ubytków o głębokości do 5 mm może być wykonana przez tzw. szpachlowanie drapanie z zastosowaniem tej samej masy KMB (warstwy tej nie wlicza się do grubości powłoki hydroizolacyjnej).

Sposób przygotowania (wyrównania) podłoża musi odpowiadać wymogom stosowanego materiału hydroizolacyjnego, materiały rolowe wymagają płaskiego podłoża, materiały bezspoinowe (zwłaszcza nakładane natryskowo) są wrażliwe jedynie na lokalne ubytki i wystające fragmenty podłoża. Materiały bitumiczne wymagają relatywnie suchego podłoża, konieczne może być zatem stosowanie dodatkowych zabiegów. Z drugiej strony materiały rolowe pozwalają na niemal natychmiastowe zasypanie wykopu, wymagają jednak, w przeciwieństwie do materiałów bezspoinowych, znacznych nakładów na uszczelnienie przejść rurowych, dylatacji itp. Dlatego decyzja o zastosowaniu konkretnego rozwiązania musi być poparta rzetelną analizą „za i przeciw”.

W obszarze styku ławy fundamentowej ze ścianą należy się liczyć ze znacznie podwyższoną wilgotnością. Dlatego też w tym obszarze (na ścianie fundamentowej jest to pas o szerokości przynajmniej 25 cm) należy bezwzględnie usunąć (jeżeli istnieją) stare bitumiczne powłoki uszczelniające, wykonać wstępne uszczelnienie mikrozaprawą lub szpachlówką uszczelniającą oraz wykonać fasetę (wyoblenie) o promieniu 4–6 cm z zaprawy PCC lub szpachlówki uszczelniającej (jeżeli powłoki wodochronne wykonuje się z materiałów bezspoinowych, zamiast fasety można wkleić taśmę uszczelniającą).

Na tym etapie należy także naprawić rysy i spękania, przy czym sposób

naprawy musi być adekwatny do przyczyny powstania uszkodzenia, oraz sprawdzić stabilność obsadzenia przechodzących przez ścianę rur instalacyjnych.

Właściwe uszczelnienie wykonuje się zgodnie z zaleceniami producenta materiału hydroizolacyjnego (równość podłoża, wilgotność, wyreżowanie), ze szczególnym uwzględnieniem sposobu wykonstruowania detali.

Izolacja pionowa musi być szczelnie połączona z przeponą poziomą. Aby zapewnić szczelność tego miejsca, wtórna izolacja pionowa powinna być wykonana na elemencie konstrukcyjnym (ścianie), nie dopuszcza się do jej wykonywania na tynku. Z tego powodu do wykonywania wtórnych izolacji pionowych nie stosuje się roztworów ani emulsji (wymagają otynkowanego podłoża).

Gotową powłokę wodochronną należy chronić przed uszkodzeniem podczas zasypywania. Do warstw ochronnych izolacji pionowych zaliczyć można: membrany kubełkowe (nie wolno ich stosować bezpośrednio na masy KMB), membrany kubełkowe z warstwą poślizgową i rozkładającą obciążenia, płyty ze styropianu lub styroduru. Jeżeli warstwa ochronna ma pełnić jednocześnie funkcję termoizolacji, konieczne jest stosowanie płyt ze styroduru (XPS).

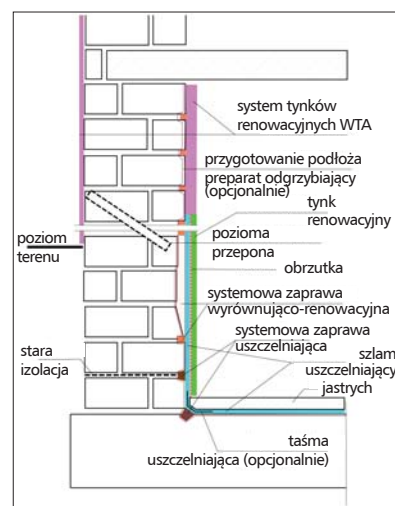
### Izolacja wewnętrzna (typu wannowego)

Uszczelnienie wewnętrzne wykonujemy jedynie wtedy, jeżeli z technicznych lub ekonomicznych powodów wykonanie zewnętrznego uszczelnienia jest niemożliwe. Zasadniczą różnicą pomiędzy wtórną zewnętrzną izolacją pionową a izolacją wewnętrzną typu wannowego jest to, że przekrój ściany cały czas pozostaje wilgotny. Jeżeli do budowy ścian fundamentowych piwnic nie zastosowano materiałów całkowicie nieodpornych na wilgoć (np. beton komórkowy), to

nie powinno być problemów związanych z bezpieczeństwem budynku, chociaż rozwiązanie z zewnętrzną powłoką uszczelniającą jest rozwiązaniem dużo korzystniejszym. Powyżej wewnętrznej powłoki uszczelniającej stosuje się zazwyczaj wtórną izolację poziomą oraz tynk renowacyjny. Izolację typu wannowego wykonać można dla przypadku obciążenia wilgocią gruntową wodą bezciśnieniową oraz wodą pod ciśnieniem.

Jako hydroizolacja mogą być stosowane jedynie materiały cementowe (mikrozaprawy, szpachlówki uszczelniające).

Podstawą skuteczności prac jest odpowiednie przygotowanie podłoża, bezwzględnie wymagane jest usunięcie wszystkich warstw wykończeniowych (tynki, wymalowania) oraz niestabilnych fragmentów ściany (pojedyncze cegły, zmuszałe spoiny itp.). Na tym etapie należy także uszczelnić wszelkie rysy i pęknięcia, a także przejścia rur instalacyjnych. Przyległe do wewnętrznych powierzchni ściany schody, trzony kominowe itp. należy odizolować albo za pomocą iniekcji, albo przemurowania. Pominięcie tego etapu będzie skutkowało wnikaniem wilgoci w ściany na skutek kontaktu z wilgotną ścianą zewnętrzną lub podłogą na gruncie.



Rys. 6 | Szczegóły wykonania wtórnej izolacji typu wannowego (rys. M. Rokiel)



Powierzchnię ściany należy bardzo starannie oczyścić i jeżeli to konieczne, wykonać impregnację biobójczą. Reprofilację ubytków trzeba wykonać z systemowych materiałów (np. szpachlówki uszczelniającej) zgodnie z zaleceniami producenta. Niekiedy może zaistnieć konieczność wykonania warstwy szczepnej. Za pomocą fasety należy wyoblić styki ścian ze sobą. Hydroizolację z mineralnego szlamu nakładać po związaniu i wyschnięciu materiału reprofilacyjnego. Przy nakładaniu ręcznym (szczotka, twardy pędzel) bardzo istotne jest wtarcie pierwszej warstwy w podłoże. Warstwę ochronną stanowią najczęściej tynki renowacyjne lub lekkie tynki ciepłochronne. Szczegóły – rys. 6.

## Izolacja posadzki

W przypadku podłogi poziomych niezbędne jest, aby cechowały się one odpowiednią wytrzymałością umożliwiającą przeniesienie ewentualnych obciążeń od hydrostatycznego parcia wody. Do uszczelnień na posadzkach stosuje się materiały mineralne (szlamy) oraz materiały na bazie bitumów (masy KMB, membrany samoprzylepne, papy itp.), choć te ostatnie wymagają z reguły suchego podłoża, co może być trudne do osiągnięcia. Stosując materiały bitumiczne, konieczne jest wykonanie warstwy ochronno-dociskowej, zapobiegającej oderwaniu materiału uszczelniającego od podłoża. Warstwy posadzki należy usunąć aż do odkrycia płyty betonowej. Podłoże przygotować (oczyścić, naprawić) zgodnie z podanymi wyżej zasadami. Samą hydroizolację wykonuje się zgodnie z zaleceniami producenta. Musi ona być wywinięta na powierzchnię ściany na taką wysokość, żeby tworzyła szczelne połączenie z przeponą poziomą lub izolacją wannową. Styk ściana – posadzka należy uszczelnić/wyoblić za pomocą fasety ze szpachlówki uszczelniającej (korzystne może być wcześniejsze wykucie bruzdy w kształcie jaskółczego ogona).



**Fot.** | Iniekcja strukturalna w ścianę (fot. C. Magott)

Jeżeli występuje przeciek, konieczne może być zastosowanie szybkowiążących lub tamponażowych zapraw uszczelniających. Na hydroizolacji należy ułożyć wymagane dokumentacją warstwy podłogi (termoizolację, warstwę użytkową).

## Iniekcja kurtynowa

Przed rozpoczęciem prac należy ocenić stan uszczelnianej przegrody ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju materiału, grubości, obecności rys i pustek oraz występowania dylatacji i przejść rur instalacyjnych. Powszechnie stosuje się dwa typy pakierów – z pierścieniem uszczelniającym przy wylocie – umożliwia obsadzenie i uszczelnienie pakera w części ściany przy gruncie, oraz mocowany do początku nawiertu. Typowy rozstaw otworów zazwyczaj wynosi 30–50 cm. Iniekcję w grunt rozpoczyna się od najniższego rzędu otworów i prowadzi się ją do momentu zauważenia wycieku żelu przez sąsiednie otwory lub uzyskania zużycia adekwatnego do uzyskanego we wcześniejszych próbnym iniekcjach. Po zakończeniu iniekcji należy usunąć pakery, a otwory zasklepić systemową zaprawą (rys. 3).

Sposób wykonania iniekcji zależy od rodzaju otaczającego gruntu, rodzaju stosowanego iniektu, grubości muru i posiadanego sprzętu. Grunty spoiste pozwalają na penetrację iniektu tylko na płaszczyźnie styku ściana–otaczający grunt. Z kolei obecność gruntów niespoistych powoduje, że część materiału jest wiązana przez grunt i jego

zużycie wzrasta. Wzrost zużycia powodują także lokalne ubytki i nierówności powierzchni muru w gruncie. Gdy czas iniekcji jest krótszy niż czas reakcji iniektu, możliwe jest wykonanie tzw. iniekcji jednostopniowej, w przeciwnym razie w pierwszym etapie wtłacza się tylko część iniektu i pozwala mu związać, po czym następuje iniekcja uzupełniająca pozostałą częścią materiału. W praktyce najczęściej iniekcję wykonuje się w dwóch lub trzech zabiegach.

## Iniekcja strukturalna

Zastosowanie do iniekcji mikroemulsji silikonowej lub alkalicznych wywołujących reakcję chemiczną z materiałem muru wymaga wykonania identycznych czynności przygotowawczych jak w przypadku wykonywania przepony poziomej. Raster otworów wynosi od 10 cm do maksymalnie 15 cm, otwory w sąsiednich rzędach przesunięte są względem siebie o połowę odległości osiowej. Głębokość nawiertów powinna wynosić 70–85% grubości muru, kąt nachylenia zwykle nie przekracza 30° (pod kątem wierce się otwory zwykle w dolnej części ściany). Iniekcję należy przeprowadzać tak, aby powstała ciągła strefa niepozwalająca na przenikanie wilgoci i wody w głąb muru, zaczynając od najniższej położonego rzędu otworów. Jeżeli stosuje się żele akrylowe, należy tak dobrać parametry iniekcji, aby żelowanie iniektu następowało w murze. Ciśnienie iniekcji nie może powodować uszkodzenia ściany. Kontrola wykonania wygląda analogicznie jak dla przepony poziomej. Po zakończeniu iniekcji należy usunąć pakery, a otwory zasklepić systemową zaprawą (rys. 4, fot.).

**UWAGA:** Wykaz literatury zostanie przez autorów zamieszczony na końcu ostatniej części cyklu artykułów poświęconych renowacji obiektów

mgr inż. **Maciej Rokiel**

Polskie Stowarzyszenie

Mykologów Budownictwa

mgr inż. **Cezariusz Magott**

Polskie Stowarzyszenie

Mykologów Budownictwa

Izoserwis – Izolacje Budowlane Sp. z o.o.

# Termografia w pomiarach inwentaryzacyjnych kominów przemysłowych – cz. II

## Problemy wyznaczania prawdziwej wartości temperatury metodą termograficzną

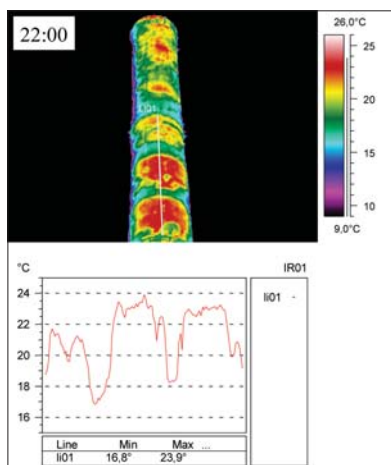
Technika termografii pozwala pomierzyć natężenie promieniowania podczerwonego odbieranego przez kamerę termograficzną. To promieniowanie jest sumą:

- promieniowania emitowanego przez obiekt – zależnego od temperatury i emisyjności powierzchni obiektu,
- promieniowania emitowanego przez otoczenie i odbitego od obiektu w kierunku kamery.

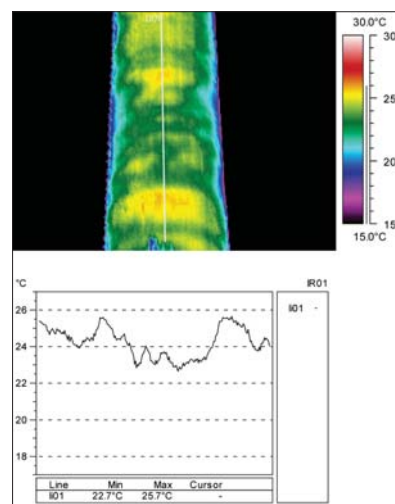
Temperatura powierzchni obiektu jest wyznaczana na podstawie pomierzonej wartości promieniowania i znanych wartości: współczynnika emisyjności powierzchni obiektu, temperatury otoczenia, temperatury i wilgotności atmosfery na drodze pomiędzy obiektem a kamerą oraz odległości obrazowania. Jeśli powyższe wielkości nie będą dokładnie znane, wyznaczona temperatura obarczona zostanie systematycznym błędem. Znacznie dokładniej wyznaczane są różnice temperatury pomiędzy różnymi punktami powierzchni obiektu.

Temperatura zewnętrznej powierzchni kominu jest chwilowym stanem zależnym od ciepła doprowadzanego i odprowadzanego z niej. Ciepło doprowadzane pochodzi od gorących spalin i przewodzone jest przez ścianę kominu do jej powierzchni zewnętrznej. Jeżeli izolacyjność termiczna przegrody będzie zróżnicowana, to należy spodziewać się niejednorodnego rozkładu temperatury na jej zewnętrznej powierzchni (rys. 1 i 2) [11].

W ciągu dnia do zewnętrznej powierzchni kominu jest również doprowadzane promieniowanie otoczenia: słońca, nieboskłonu i obiektów



Rys. 1 | Termogram fragmentu trzonu kominu o wyraźnym zróżnicowanej temperaturze w profilu pionowym [11]

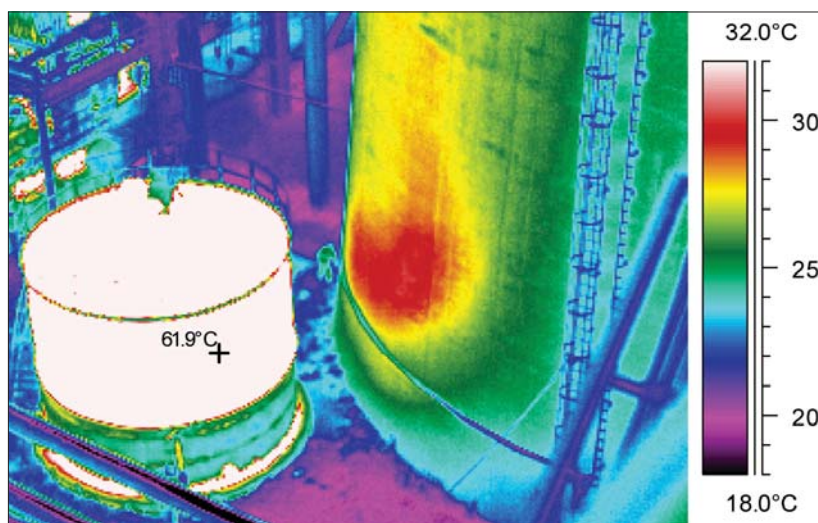


Rys. 2 | Termogram fragmentu trzonu kominu

znajdujących się w sąsiedztwie kominu. Promieniowanie pochodzące od słońca zawiera fale o różnej długości, które są w różnym stopniu absorbowane przez powierzchnie o różnych barwach. Ciała o ciemnej barwie powierzchni pochłaniają znacznie więcej promieniowania widzialnego niż ciała o barwie jasnej. A każde pochłonięte promieniowanie zamienia się na ciepło, a więc ciała ciemne nagrzewają się bardziej niż jasne na drodze promieniowania. To pochłonięte i zamienione na ciepło promieniowanie słoneczne nie zawiera w sobie informacji o budowie (izolacyjności) przegrody, a więc działa jak zakłócenie. Przy bezchmurnej pogodzie nieboskłon promieniuje jak ciało o temperaturze ok. minus 40°C. Dokładne uwzględnienie wpływu temperatury otoczenia na wartość temperatury obiektu wyznaczanej metodą termograficzną jest możliwe dla tzw. otoczenia jednoelementowego, czyli takiego, w którym wszystkie ciała tworzące otoczenie mają podobne wartości temperatury swoich powierzchni.

Dlatego pomiary termograficzne kominów mające na celu badanie stanu izolacji cieplnej najkorzystniej jest przeprowadzać w porze nocnej przy niskim pułapie chmur (niskie chmury mają temperaturę zbliżoną do temperatury powietrza i obiektów na powierzchni ziemi). Jest to szczególnie ważne w przypadku kominów malowanych w różne kolory. Istotną i wiarygodną informacją uzyskaną z obrazowania termograficznego jest zróżnicowanie temperatury na powierzchni obiektu. Termografia nie rozstrzyga jednak, z jakiej przyczyny wynika to zróżnicowanie temperatury. Dlatego ważna jest wnikliwa interpretacja termogramów.

Interpretacja rozumiana jako proces wnioskowania dedukcyjnego, w którym na podstawie cech bezpośrednich widocznych na obrazowaniu termalnym, informacji z innych zgromadzonych źródeł oraz wiedzy interpretatora dochodzi do zauważenia cech pośrednich obiektu (niewidocznych bezpośrednio na obrazie) i wyjaśnienia cech obiektu,



Rys. 3 | Fragment płaszczki kominowa nagrzany przez gorący zbiornik

a także zachodzących zjawisk. **Interpretacja termogramów wymaga dodatkowej wiedzy związanej z przebiegiem różnorodnych zjawisk i procesów wymiany ciepła.**

W procesie interpretacji należy wyraźnie wyodrębnić obszary powierzchni kominowa, w których wartość i rozkład temperatury nie wynikają tylko z jego stanu technicznego, ale są również wynikiem oddziaływania cieplnego sąsiednich obiektów o temperaturze zdecydowanie różnej od temperatury otoczenia (rys. 3).

Na obrazie termograficznym kominów wykonanym w odpowiednio dużej skali można zauważyć szczegóły, takie jak spękania, nierówności powierzchni, zawilgocenia, pod warunkiem że szczegółom tym odpowiadać będzie lokalne zróżnicowanie temperatury. Spękania są widoczne, jeśli następuje w nich zasysanie zimnego powietrza lub wydmuch ciepłych spalin.

### Podsumowanie

Współczesne kominowa wymagają coraz bardziej zaawansowanej i precyzyjnej diagnostyki stanu konstrukcji oraz prognozowania ich trwałości. Im dobór metody diagnostycznej i wynik przeprowadzonej analizy będą precyzyjniejsze, tym ocena stanu technicz-

nego będzie wiarygodniejsza i cenniejsza dla użytkownika.

Tradycyjne metody badań w postaci odwiertów koronowych i odkrywek wewnętrznych dają tylko punktowe informacje, zbyt skromne dla właściwej oceny aktualnego stanu technicznego. Termografia pozwala ocenić, bez kosztownych i inwazyjnych metod, stan i skuteczność izolacji termicznej na znacznych obszarach. Wykonanie punktowych odwiertów w połączeniu z termograficzną oceną stanu izolacji pozwala uogólnić wyniki z lokalnych badań *in situ* na całą powierzchnię.

Istotną i wiarygodną informacją uzyskaną z obrazowania termograficznego jest zróżnicowanie temperatury na powierzchni obiektu. Zróżnicowanie temperatury wynika jednak nie tylko z izolacyjności kominowa, ale także z wpływu otoczenia. Termografia nie rozstrzyga, z jakiej przyczyny wynika to zróżnicowanie temperatury.

Bardzo jest więc istotne, aby osoby przeprowadzające badania miały świadomość wpływu różnych czynników na pomiar i jego wyniki, eksperci zaś nie podchodzili bezkrytycznie do otrzymanych wyników, opierając się jedynie na otrzymanych termogramach – bez prześledzenia warunków, w jakich były wykonywane.

Kolejnym istotnym elementem branżowym pod uwagę w diagnostyce stanu konstrukcji kominowa jest kształt i wychylenie od pionu osi trzonu kominowa. Współczesne metody pomiarowe oraz dostępność bardzo precyzyjnego sprzętu pozwalają na przeprowadzanie pomiarów z bardzo dużą dokładnością. Należy mieć jednak na uwadze, iż wyniki omawianych badań są silnie zależne od warunków, w jakich się je wykonuje, i są bardzo podatne na oddziaływanie otoczenia. Częstokroć wpływ czynników zewnętrznych (insolacja, zachmurzenie, wiatr, promieniowanie cieplne urządzeń przemysłowych itp.) może być wielokrotnie większy niż dokładność przeprowadzanych pomiarów. Jediną możliwą metodą oszacowania stopnia nagrzania powierzchni kominowa z powodu nasłonecznienia i promieniowania cieplnego urządzeń przemysłowych lub wychłodzenia, np. z powodu zimnego wiatru, jest wykonanie pomiaru termograficznego.

Do interpretacji branżowej powinny być brane pod uwagę nie tylko same wyniki pomiarów, ale również warunki pomiarowe. Każdorazowo operat pomiarowy powinien zostać poszerzony o szczegółowy opis warunków pomiaru oraz parametrów otoczenia badanego obiektu. Obszary powierzchni kominowa, których temperatury mogą zostać zafałszowane wpływem otoczenia, muszą zostać wyraźnie oznaczone lub wręcz wyłączone z zakresu opracowania.

prof. Alina Wróbel  
dr Andrzej Wróbel  
Akademia Górniczo-Hutnicza  
inż. Mariusz Kędziński  
PBP EMKA Sp. z o.o.

Praca niniejsza została wykonana w ramach badań statutowych nr AGH 11.11.150.949; 11.11.150.005.



### Literatura

1. R. Ciesielski, *O diagnostyce technicznej kominów przemysłowych*, materiały z seminarium na temat remontów kominów żelbetowych, Kraków 1993.
2. Instrukcja ITB nr 323/1993 *Ocena stanu technicznego i wzmacnianie kominów żelbetowych i murowanych*.
3. Instrukcja ITB nr 459/2010 *Wolno stojące kominy żelbetowe. Obliczanie i projektowanie według norm PN-EN*.
4. R. Kocierz, E. Puniach, O. Sukta, *Wpływ dobowych zmian temperatury na wyniki geodezyjnych pomiarów wychyleń trzonu kominów przemysłowych*, „Interdyscyplinarne zagadnienia w górnictwie i geologii”, tom II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
5. Norma PN-93/B-03201 *Konstrukcje stalowe. Kominy. Obliczenia i projektowanie*.
6. Norma PN-88/B-03004 *Kominy murowane i żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
7. Norma PN-B-06200:1997 *Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe*.
8. Norma PN-EN 13084-1 *Kominy wolno stojące – Część 1: Wymagania ogólne*.
9. Norma PN-EN 13084-4. *Kominy wolno stojące – Część 4: Wykładziny murowe – Projektowanie i wykonanie*.
10. Al. Wróbel, *Wykorzystanie termowizji w pomiarach inżynierskich obiektów przemysłowych*, rozprawa doktorska, AGH, Kraków 1987.
11. Al. Wróbel, M. Kędzierski, *Przydatność badań termowizyjnych w diagnostyce żelbetowych kominów energetycznych*, „Elektroinfo” nr 9/2008.
12. *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*, tom IV *Obmurza pieców przemysłowych i kotłów oraz kominy i chłodnie energetyczne*, Arkady 1988.
13. M. Żak, *Obsługa geodezyjna przemysłowego budownictwa wieżowego, Geodezja inżynierska*, tom II (praca zbiorowa), PPWK, Warszawa 1994.

KAMERY IR

FLIR®

Zapraszamy na seminarium  
[www.seminarium-termowizyjne.pl](http://www.seminarium-termowizyjne.pl)

**Kamery termowizyjne**  
**Konsultacje**  
**Szkolenia**  
**Seminaria**

**Przedstawicielstwo Handlowe**

**Paweł Rutkowski**

ul. Rakowiecka 39A/3

02-521 Warszawa

tel.: +48(22) 849 71 90

fax. +48(22) 849 70 01

e-mail: [rutkowski@kameryir.com.pl](mailto:rutkowski@kameryir.com.pl)

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



**PILETEST**

**Próbne obciążenia statyczne głębokich fundamentów**

**Próbne obciążenia statyczne z zastosowaniem instrumentów:**

- ekstensometrów
- tensometrów

**Próbne obciążenia dynamiczne pali wbijanych i wierconych**

**Badania ciągłości pali metodami :**

- Pile Integrity Testing
- Cross-hole Sonic Logging

**Doradztwo techniczne w zakresie fundamentowania specjalnego**

PILETEST SP. Z O.O.

UL. WARSZAWSKA 153/123, 43-300 BIELSKO-BIAŁA

PHONE +48 33 822 22 88, FAX +48 33 812 22 46

**NIEZALEŻNI  
SPECJALIŚCI**

| [WWW.PILETEST.PL](http://WWW.PILETEST.PL)



# Ściany szczelinowe

Jest to system konstrukcyjny stosowany już od kilkudziesięciu lat, głównie jako zabezpieczenie głębokich wykopów.

W Polsce najwięcej ścian szczelinowych wykonano w Warszawie, gdzie nowe budynki w centrum, ze względu na konieczność zapewnienia miejsc parkingowych, mają najczęściej garaże podziemne wykonane w technologii ścian szczelinowych. Dużo zastosowań znajdziemy również w polskim budownictwie komunikacyjnym. Przykładowo można wymienić: stacje i część tuneli I linii stołecznego metra, stacje II linii metra, tunel Wisłostrady i trasy S-8 w Warszawie, dojazdy i tunel DTS w Katowicach, ściany oporowe na rondzie Mogiłskim w Krakowie i wiele innych.

Nazwa ścian pochodzi od szczeliny, którą wykonujemy w gruncie. Przed jej wykonaniem należy usunąć przeszkody, takie jak kable lub stare instalacje. Następnie montuje się murki prowadzące wykonane najczęściej z żelbetu. Stanowią one prowadnicę dla chwytaka drążącego szczelinę. W trakcie drążenia **szczelinę wypełnia się zawieszoną bentonitową**, zapewniającą stateczność pionowych powierzchni otworu. Poziom zawiesziny powinien znajdować się w obrębie murków prowadzących i powinien być co najmniej 1,5 m powyżej poziomu wody w gruncie. Po osiągnięciu projektowanej głębokości oczyszcza się zawieszinę, wymieniając ją w szczelinie. Następnie wstawia się zbrojenie, które zostaje zawieszono na murkach prowadzących. Betonowanie ściany odbywa się metodą kontraktor przez rurę wlewową. Mieszanka betonowa oczyszcza dno otworu i wstępując ku górze, wypycha zanieczyszczenia oraz zawieszinę ze szczeliny.

**Ścianę wykonuje się sekcjami o długości kilku metrów.** Pomiedzy sekcjami w czasie wykonywania stosuje się **elementy rozdzielcze**, które mają kształt rury lub płaskich elementów z dodatkowymi uszczelkami.

**Głębokość ściany wynosi zwykle od kilkunastu do 30 m.** W Polsce wykonywano też ściany głębokości ok. 50 m. Za granicą wykonywano już ściany znacznie większej głębokości, ale wynika to z innych warunków

gruntowych i użycia innego sprzętu. Standardowo szczelinę głębi się chwytakiem linowym lub hydraulicznym. Ściana ma **grubość najczęściej 80 lub 60 cm.** Sprzęt wykonujący szczeliny o mniejszej grubości ma



Fot. 1 | Płaski element rozdzielczy ze szczeliną służący do zamontowania uszczelki wraz z urządzeniem do wyciągania elementu



Fot. 2 | Chwytak na żerdzi w trakcie wykonywania ścian szczelinowych na stacji metra Powiśle



zastosowanie do wykonywania ekranów przeciwfiltracyjnych. Wyjątkowo powstają ściany o większej grubości (100, 120 cm). Standardowy chwytak wykonuje w gruncie szczelinę o długości 2,8 lub 2,5 m z prostokątnymi lub zaokrąglonymi krawędziami. Dostępne są również chwytaki o większej długości – ok. 3,4 m.

**Ściany szczelinowe mogą być wykonywane w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej zabudowy.** Minimalna odległość od sąsiednich obiektów jest limitowana przez używany sprzęt i wynosi ok. 30 cm. Jeśli sąsiednie budynki są wrażliwe

na przemieszczenia, zaleca się wykonywanie ściany pojedynczymi sekcjami dopasowanymi do wymiarów chwytaka.

Po wykonaniu ściany wykonuje się wieniec łączący wszystkie sekcje, który zapewnia współpracę między nimi i zapobiega klawiszowaniu ściany. Funkcję wieńca może pełnić strop rozporowy. Po związaniu betonu wykonuje się wykop. W przypadku niewielkich głębokości ściana może pracować wspornikowo. Przy większych wykopach stateczność ściany zapewniają kotwy gruntowe, rozpory lub stropy rozporowe.

Fazy wykonywania ściany szczelinowej zostały przedstawione schematycznie na rysunku:

- wykonanie murków prowadzących,
- głębienie szczeliny pod osłoną zawiesiny bentonitowej,
- oczyszczenie zawiesiny po wygłębieniu pełnej szczeliny,
- włożenie zbrojenia zawieszonoego na murkach prowadzących,
- betonowanie ściany przez rurę wlewową metodą kontraktor,
- wykonanie oczepu łączącego poszczególne sekcje,
- odkopanie ściany.

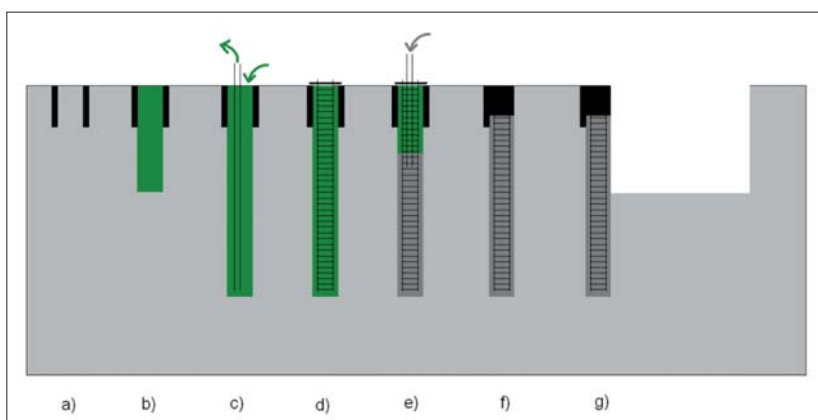
Podstawowe **zalety ścian szczelinowych**:

- szczelność obudowy,
- duża nośność pionowa,
- duża sztywność na zginanie,
- pełnienie funkcji tymczasowej obudowy wykopu oraz jednocześnie konstrukcji docelowej,
- brak drgań w czasie wykonania,
- relatywnie duża łatwość pokonywania przeszkód w gruncie,
- możliwość wykonania ściany na duże głębokości.

Rzadko występujące **ograniczenia stosowania ścian szczelinowych** wynikają głównie z zastosowania zawiesiny bentonitowej. Można do nich zaliczyć:

- konieczność zapewnienia miejsca na budowie na stację wytwarzania i oczyszczania zawiesiny,
- konieczność utylizacji zawiesiny po zakończeniu budowy,
- trudności w utrzymaniu stateczności szczeliny w przypadku poziomego wody gruntowej powyżej poziomu zawiesiny w szczelinie lub intensywnego przepływu wody w gruncie,
- trudności w pokonaniu bardzo „mocnych” przeszkód (np. stare fundamenty żelbetowe) lub przeszkód tylko częściowo znajdujących się w szczelinie (np. duże głazy narzutowe).

mgr inż. **Piotr Rychlewski** |



Rys. | Fazy wykonywania ściany szczelinowej



Fot. 3 | Chwytak linowy w trakcie głębienia szczeliny



**SOLETANCHE POLSKA**

W Polsce jeszcze nikt nie zszedł głębiej ...

**55,0 m \*)**

**I to nie jest nasze ostatnie słowo.**

**FUNDAMENTY GŁĘBOKIE WYKONYWANE PRZEZ PROFESJONALISTÓW**

**DEEP FOUNDATIONS BY PROFESSIONALS**

**\*) Na taką głębokość zostały przez nas wykonane w 2011 ściany szczelinowe w Warszawie na budowie Warsaw Spire przy ul. Grzybowskiej. Obwód ok. 500mb.**

Soletanche Polska Sp. z o.o. ul. J. Kochanowskiego 49A, 01-864 Warszawa  
tel. (+48 22) 639 74 11-14, fax. (+48 22) 639 87 07  
mail: [office@soletanche.pl](mailto:office@soletanche.pl) [www.soletanche.pl](http://www.soletanche.pl)



## LITERATURA FACHOWA

**NOWY PORADNIK MAJSTRA BUDOWLANEGO**

Praca zbiorowa pod red. Janusza Panasa

Wyd. 1, str. 928, oprawa twarda, Arkady, Warszawa 2011.

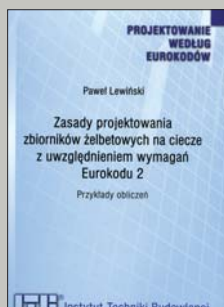
W nowej edycji poradnika podano aktualną, praktyczną wiedzę techniczną potrzebną majstrom budowlanym. Książka jest bardzo bogato ilustrowana. Znajdują się w niej uregulowania prawne i normy związane m.in. z dostosowaniem polskiego budownictwa do wymogów obowiązujących w Unii Europejskiej. Poradnik przeznaczony jest w szczególności dla średniego personelu technicznego pracującego na budowach.

**BEZPIECZNY DOM RODZINNY. INSTALACJE ELEKTRYCZNE TOM II. ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA - ENERGIA ODNAWIALNA**

Janusz Strzyżewski

Wyd. 1, str. 308, oprawa broszurowa, Polcen, Warszawa 2011.

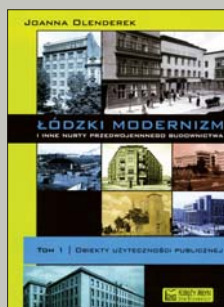
Publikacja zachęca do stosowania energii odnawialnej, szczegółowo opisując, jak może być ona efektywnie wykorzystywana w domach jednorodzinnych; przedstawia wykorzystanie kolektorów słonecznych, kotłów na biomasę, paneli fotowoltaicznych oraz przydomowych turbin wiatrowych. Kolejne rozdziały książki są poświęcone m.in. kontroli dostępu, klimatyzacji, oddziaływaniu pola magnetycznego, działaniu ładunków elektrostatycznych i iluminacji domu.

**ZASADY PROJEKTOWANIA ZBIORNIKÓW ŻELBETOWYCH NA CIECZE Z UWZGLĘDNIENIEM WYMAGAŃ EUROKODU 2 Przykłady obliczeń**

Paweł Lewiński

Wyd. 1, seria „Projektowanie według Eurokodów”, str. 118, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2011.

Autor omawia zasady zestawiania działających na zbiorniki obciążeń, zwłaszcza klimatycznych i wymuszonych oraz ich kombinacji. Opisuje także nietypowe oddziaływania na zbiorniki. Wskazuje, jakie problemy może stwarzać stosowanie normy PN-EN 1997-1: Projektowanie geotechniczne, całkowicie zmieniającej zasady klasyfikacji gruntów.

**ŁÓDZKI MODERNIZM I INNE NURTY PRZEDWOJENNEGO BUDOWNICTWA T. I**

Joanna Olenderek

Wyd. 1, str. 166, oprawa twarda, Dom Wydawniczy Księży Młyn, Łódź 2011.

Modernizmowi przyświecało hasło „Forma podąża za funkcją”. W okresie międzywojennym powstało w Łodzi wiele budynków w stylu modernizmu: eleganckich, o dużych oknach, płaskich dachach i niewielu dekoracjach. W bogato ilustrowanym tomie I publikacji przedstawione są gmachy użyteczności publicznej.



# Zagrożenie dla linii napowietrznej 15 kV ze strony drzew rosnących w pobliżu

Wobec częstszych w ostatnich latach załamań pogody i bardzo silnych wiatrów wzrasta problem zagrożeń uszkodzenia linii elektroenergetycznych przez drzewa rosnące w pobliżu zabudowań. Przepisy w tym zakresie ulegały zmianie.

## Wymagane odległości przewodów linii elektroenergetycznej 15 kV od rosnących drzew pod nią oraz obok niej według norm

O ile w czasie budowy linii elektroenergetycznej 15 kV problem kolizji z drzewami nie istniał, o tyle po czterdziestu kilku latach dużo się zmieniło. Nowe planowe nasadzenia oraz samosiejki zarówno drzew owocowych, ozdobnych, jak i dziko rosnących zaczynają kolidować z istniejącą linią. To samo dzieje się poza działkami budowlanymi, gdzie pojawiły się również drzewa liściaste, np. olsze czarne, lub iglaste, np. świerki, które również stają się przeszkodą dla istniejącej linii elektroenergetycznej.

Minimalne dopuszczalne odległości drzew od linii elektroenergetycznej 15 kV są podane w Polskiej Normie obowiązującej w czasie budowy linii – PN-58/E-5100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Ogólne przepisy budowy. Norma ta uległa w nowelizacji. Wymagane odległości w tamtym czasie dla linii powyżej 1 kV wynosiły:

$$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} \text{ [m]}$$

przy czym U – napięcie w kV.

W świetle powyższego odległość minimalna linii od drzew powinna wówczas wynosić:

$$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} = 2,5 + \frac{15}{150} = 2,6 \text{ m}$$

W przypadku drzew owocowych odległość tę należy zwiększyć o długość narzędzi ogrodowych.

W 1962 r. pojawiło się znowelizowane wydanie normy pod symbolem

PN-62/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Przepisy budowy. Norma ta pozostawiła dopuszczalne minimalne odległości drzew od przewodu linii identyczne jak w poprzedniej normie. Oczywiście, że jest to odległość przy bezwietrznej pogodzie, podobnie jak wcześniej. W przypadku przejścia przez sady należy usunąć drzewa wątpliwej wytrzymałości, które opadając, mogłyby zaczepić o przewody. Przy silniejszym rozwoju koron drzew poza granicę wyżej określoną należy stosować podcinanie gałęzi.

Dalsza nowelizacja normy nastąpiła w 1975 r. Pojawiła się PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Zachowano w niej dotychczasowe wymagania odnośnie do odległości przewodów linii od drzew, dodając drobny szczegół, że te odległości od koron drzew powinny być ustalone na podstawie aktualnych wymiarów koron z uwzględnieniem 5-letniego przyrostu właściwego dla gatunku i siedliska drzewa. Odległości te należy powiększyć co najmniej o 1 m w uzasadnionych okolicznościach, np. przy drzewach owocowych i ozdobnych podlegających przycinaniu, przy czym należy uwzględnić długości narzędzi ogrodniczych. Wobec tego odległości minimalne linii powyżej 1 kV (15 kV) powinny wynosić:

$$a > 2,5 + \frac{U}{150} + 5\text{-letni przyrost}$$

dla drzew owocowych dodatkowo + 1 m, czyli

$$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} + 5\text{-letni przyrost} + 1 \text{ m}$$

W 1998 r. nastąpiła dalsza nowelizacja normy, która przyjęła teraz nazwę Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi – PN-E-05100-1.

Norma ta wyraźnie mówi, że dotyczy tylko przewodów gołych, co wynikało z pojawienia się wykonawstwa linii napowietrznych jako izolowanych. Wymagania odległościowe w świetle tej normy pozostają identyczne jak w poprzedniej, to znaczy:

$$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} + s$$

gdzie s – pięcioletni przyrost, dodatkowo dla sadów odległość należy zwiększyć o 1 m na narzędzia ogrodnicze, czyli

$$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} + s + 1 \text{ m}$$

Obok normy dla przewodów gołych pojawiła się norma N-SEP-E-003 z 2003 r. – Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi. Norma ta podaje następujące wymagania odległości przewodów od pni i konarów drzew:

- 0,5 m w linii z przewodami pełnoizolowanymi,
- 1,0 m w linii z przewodami niepełnoizolowanymi.

Odległości te sugerują w terenie mocno zadrzewionym potrzebę przejścia z przewodów gołych na np. niepełnoizolowane w liniach SN 15 kV oraz na pełnoizolowane w liniach niskiego napięcia.

**Tab. 1** | Przyrosty pięciokrotne drzew iglastych sosny i świerka

	Sosna Pinus nigra	Sosna Pinus strobus	Świerk Picea abies	Świerk Picea sitch
Wzrost w górę	średnio 2,5 m/5 lat		2,96 m/5 lat	
Wzrost wszerz	średnio 0,83 m/5 lat		0,98/5 lat	

\* Według Wł. Sonety, „Drzewa i krzewy iglaste”, cz. I i II, PWN 1987.

**Wymagane odległości przewodów od drzew uwzględnieniem przyrostów 5-letnich**

Drzewa rosną w górę pionowo oraz wszerz poziomo. Drzewa iglaste rosnące w zwartej uprawie rosną w górę, natomiast pojedyncze drzewa rosną jednocześnie w górę i wszerz. Wzrost w górę następuje szczególnie w pierwszych latach, natomiast w dalszych latach następuje wzrost wszerz. Dla drzew iglastych ocenia się, że wzrost wszerz można przyjąć 1/3 wzrostu wznwyż.

Drzewa w stosunku do linii elektroenergetycznej rosną pod linią, ale również obok linii, dlatego ważny jest wzrost drzew tak w górę, jak i wszerz. Jeśli chodzi o drzewa owocowe, to mają one na ogół mniejszy przyrost niż iglaste.

Dla jabłoni A. Piąteczek w publikacji „Sadownictwo” (PWRL, 1988) oraz D. Wanic w książce „Sadownictwo” (PWRL, 1978) podają średnioroczny przyrost na 25 cm w pionie i poziomie, co pozwala ocenić 5-letni przyrost na 1,25 m.

Olsze czarne rosnące nad jeziorem tworzą strzelisty pień, który szybko dochodzi do wysokości 25 m, a tylko nieznacznie rozrasta się wszerz. Drzewa te praktycznie mogą rosnąć tylko obok linii nigdy pod nią.

Mając do dyspozycji wymagane odległości przewodów linii elektroenergetycznej 15 kV od drzew oraz 5-letnie przyrosty, zebrano w tab. 2 odpowiednie wymagania dla różnych norm dla odległości pionowej i poziomej oraz dla różnych gatunków drzew i takimi odległościami należy się kierować przy przecince różnych gatunków drzew.

**Przykład terenowy**

**Rzeczywiście występujące odległości drzew, gałęzi od gołych przewodów linii elektroenergetycznej 15 kV (z analizy na terenie oddziału bydgoskiego SEP)**

Dwa świerki objęte ochroną państwową rosną obok posesji i znajdują się w odległości 9 m i 6 m (dotyczy to pni). Końce gałęzi tych drzew znajdują się w odległości 2,2 m od skrajnego przewodu (jest to odległość skośna).

Grupa drzew nad jeziorem (czarne olsze) jest w odległości 8 m od przewodów linii. Drzewa rosną na tyłach posesji. Olsze są wysokie ok. 20 m i rosną strzeliście w górę. Przyrost wszerz jest zerowy. Przewody linii napowietrznej 15 kV są na wysokości 8,5 m. Olsze rosną w dostatecznej odległości od linii, z tym że w czasie dużych wichur mogą pochyłać się w kierunku linii, a gałęzie mogą się obłamywać i spadać na linię. Z kilkunastu rosnących olsz dwie są uschnięte i one szczególnie narażone są na złamania, z możliwością przewrócenia się na linię.

**Tab. 2** | Zestawienie wymagań odległości minimalnych przewodów od różnych gatunków drzew w pionie i poziomie

1	2	Norma PN-58/E-5100 stosowana w latach 1958–1962	Norma PN-62/E-5100 stosowana w latach 1962–1975	Norma PN-75/E-5100 stosowana w latach 1975–1998	Norma PN-/E-5100-1 z 1998 r. stosowana do chwili obecnej	Norma N-SEP-E-003, przewodów izolowanych stosowana od 2003 r. do dziś
		3	4	5	6	7
Odległość przewodów od drzew iglastych (sosna, świerk)	pionowa	$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} = 2,5 + 0,1 = 2,6 \text{ m}$	jak w rubr. 3	$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} + 5\text{-letni przyrost} = 2,5 + 0,1 + 2,9 = 5,5 \text{ m}$	jak w rubr. 5	0,5 m dla przewodów z pełną izolacją
	pozioma	$a \geq 2,5 + 0,1 = 2,6$	jak w rubr. 3	$2,5 + 0,1 + 1 = 3,6 \text{ m}$	jak w rubr. 5	
Odległość przewodów od drzew owocowych	pionowa	$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} + \text{dł. narzędzi} \geq 2,5 + 0,1 + 1 = 3,6 \text{ m}$	jak w rubr. 3	$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} + 1 + 5\text{-letni przyrost} = 2,5 + 0,1 + 1 + 2,5 + 1 = 4,85 \text{ m}$	jak w rubr. 5	1,0 m dla przewodów z niepełną izolacją
	pozioma	$a \geq 2,5 + 0,1 + 1 = 3,6 \text{ m}$	jak w rubr. 3	$a \geq 2,5 + 0,1 + 1 + 2,5 + 1 = 4,85 \text{ m}$	jak w rubr. 5	
Odległość przewodów od olszyn	pionowa	$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} = 2,5 + 0,1 = 2,6 \text{ m}$	jak w rubr. 3	$a \geq 2,5 + \frac{U}{150} + 5\text{-letni przyrost} = 2,5 + 0,1 + 2,9 = 5,5 \text{ m}$	jak w rubr. 5	1,0 m dla przewodów z niepełną izolacją
	pozioma	$a \geq 2,5 + 0,1 = 2,6 \text{ m}$	jak w rubr. 3	$2,5 + 0,1 = 2,6 \text{ m}$	jak w rubr. 5	

\*a – minimalne dopuszczalne odległości między przewodami a drzewem [m].

Uwaga: dla olszyn przyrost pionowy przyjęto jak dla iglastych – 2,9 m, a poziomy – zerowy.



Obok na sąsiedniej posesji gałęzie olszy znajdują się w odległości 1,8 m od przewodów linii i w najbliższym czasie powinny być wygałęzione.

Dalsze fragmenty linii przebiegają nad przydomowymi sadami z drzewami owocowymi i ozdobnymi. Drzewa te obecnie nie zagrażają przewodom linii elektroenergetycznej, jednak przy najbliższych oględzinach **należy sprawdzić** odległości gałęzi drzew od przewodów linii i w razie potrzeby je wygałęzić.

### Uwagi i zalecenia

Napowietrzne sieci elektroenergetyczne 15 kV podlegają przepisom eksploatacji, w których przewiduje się oględziny przeprowadzane w terminach nieprzekraczających pięciu lat. W ramach tych oględzin, poza sprawdzeniem parametrów

technicznych linii, określa się aktualne odległości przewodów od ziemi, zarośli, gałęzi, drzew od obiektów znajdujących się w najbliższej odległości od linii.

W przykładowej miejscowości takie oględziny miały miejsce w 2006 r. Po komisyjnym ustaleniu, wspólnie z urzędem gminy, stwierdzono potrzebę wycinki sześciu olsz, co zostało wówczas zrealizowane. W tym czasie dokonano również niezbędnego wygałęzienia innych drzew.

W nawiązaniu do wymagań norm, przepisów, aktualnej wiedzy technicznej, a w szczególności podanych w tabeli parametrów odległościowych zalecono **dokonać niezbędnych wygałęzień bądź wycinki suchych drzew** w następującym zakresie:

- Dwie suche olsze rosnące nad jeziorem należy usunąć.
- Poziome odległości drzew iglastych należy wygałęzić na odległość 3,7 m od przewodów linii.
- Olsza powinna być wygałęziona w poziomie na odległość 2,6 m.
- Drzewa dziko rosnące pod linią elektroenergetyczną bądź drzewa owocowe lub ozdobne powinny zachować odległość minimalną pionową podaną w tab. 2.
- Drzewa rosnące w najbliższej odległości od przewodów linii powinny również znajdować się w wymaganych odległościach poziomych podanych w tab. 2.

**Drzewa rosnące pod lub obok linii**

**w zbyt małej odległości stanowią zagrożenie i mogą spowodować różne szkody, mianowicie:**

- zbyt bliznie się gałęzi drzew do przewodów linii poniżej wymaganych odległości może spowodować pojawienie się napięcia na drzewie, a tym samym napięcia dotykowego lub krokowego przy drzewie;
- w czasie wichrów pochylenie się wysokich drzew czy gałęzi lub złamanie i upadnięcie na przewody linii może spowodować zerwanie przewodów i opadnięcie ich na ziemię z konsekwencjami napięcia krokowego i dotykowego;
- podobne skutki może spowodować uschnięte drzewo upadające w czasie wichury na linię.

Każda z tych sytuacji stwarza **zagrożenie:**

- **porażenia prądem elektrycznym,**
- **pożaru, np. suchej ściółki pod linią.**

W dalszej przyszłości zastanowić się można nad uzasadnieniem techniczno-ekonomicznym wymiany przewodów gołych na przewody niepełnoizolowane, dla których wymagane minimalne odległości gałęzi drzew od przewodów są znacząco mniejsze (1 m).

*mgr inż.* **Franciszek Gładkowski** |

Tekst oparty na artykule F. Gładkowskiego, który ukazał się w nr. 144/2011 miesięcznika INPE

## krótko

### Linia kanalizacyjna nad tunelem metra

W Warszawie przy ul. Świętokrzyskiej trwa skomplikowana operacja budowy stacji przesiadkowej, gdzie krzyżować się będą pierwsza i druga linia metra. Konieczna jest przebudowa instalacji podziemnych, w tym przebudowa kanalizacji na odcinku ok. 50 m. Część linii kanalizacyjnej będzie biec bezpośrednio (nawet w odległości kilkudziesięciu centymetrów) nad tunelami pierwszej linii metra.

Kanał sanitarny ogólnospławny układany jest z rur PEHD w otulinie żelbetowej o profilu jajowym i średnicy 1600/2400 i 1000/1500. Ponieważ układany jest na głębokości do 7 m, rury muszą przenosić duże obciążenia. Rury są łączone uszczelkami EPDM i dodatkowo w miejscach łączeń spawane. Dostarcza je firma Haba-Beton dla SackInvent Poland, firmy będącej podwykonawcą konsorcjum AGP Metro.





# Obiekty mostowe z przyczółkami zintegrowanymi – cz. I

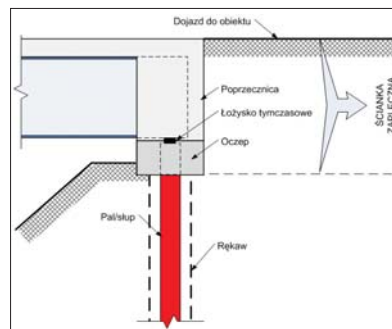
Mosty zintegrowane są bardziej złożone obliczeniowo niż tradycyjne mosty z przęsłami łożyskowanymi, ale korzyści płynące z ich zastosowania są znaczne i gwarantują zwrot poniesionych nakładów.

Przez stulecia mosty budowane były bez łożysk i przerw dylatacyjnych. Dopiero w XX w., gdy projektowanie stało się bardziej świadome, a obliczenia konstrukcji bardziej wyrafinowane, mosty zaczęto wyposażać w łożyska i urządzenia dylatacyjne pozwalające na swobodne odkształcenia i złagodzenie wyężenia konstrukcji. Jednak od dłuższego czasu zauważa się, że urządzenia dylatacyjne są bardzo awaryjne i przez to stanowią istotny problem utrzymaniowy zarówno dla właścicieli obiektów (koszty utrzymania), jak i ich użytkowników (wygoda podróżowania oraz koszty częstych wyłączeń obiektów z ruchu na czas napraw i remontów). Dlatego w ostatnich latach podjęto zakrojone na szeroką skalę starania mające na celu eliminację urządzeń dylatacyjnych, co zapoczątkowało szybki wzrost liczby budowanych mostów zintegrowanych. Dla zilustrowania zainteresowania mostami zintegrowanymi w Wielkiej Brytanii, posłużono się danymi firmy specjalizującej się w produkcji konstrukcji stalowych – Fairfield Mabey. Widoczny wzrost liczby projektów tego typu konstrukcji odnotowuje się od 2000 r. Z ponad 227 mostów wykonanych do 2005 r. przez tę firmę 34% stanowiły mosty zintegrowane (tab.), a po 2004 r. ten typ konstrukcji zastosowano w 60% budowanych mostów.

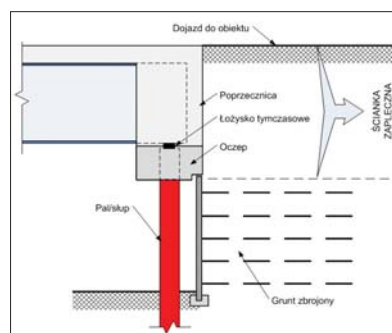
Kilka mostów niezintegrowanych ujętych w tabeli miało długość znacznie przekraczającą 100 m. W przypadku mostów zintegrowanych i częściowo zintegrowanych ich średnie długości wynosiły około 60 m. Jest to maksymalna długość zalecana przez normy brytyjskie dla mostów zintegrowanych. Jednak na uśrednioną długość tego typu konstrukcji miały również wpływ obiekty znacznie dłuższe, tj. 80- i nawet 100-metrowe.

Jedną z ważniejszych cech mostu zintegrowanego jest jego ciągłość, tzn. **brak przerw dylatacyjnych**, które umożliwiają penetrację wody w konstrukcję, a w konsekwencji niszczenie materiału, z którego obiekt został wykonany.

Kolejną cechą mostów zintegrowanych jest brak łożysk nad podporami, a tym samym ciągłość konstrukcyjna pomiędzy przęsłem a przyczółkiem (schemat ramowy). Przyczółki mostów zintegrowanych przenoszą nie tylko obciążenia od ciężaru własnego, użytkowe i parcie gruntu, ale również siły związane z rozszerzalnością termiczną przęsła oraz (w przypadku mostów z dźwigarami betonowymi) skurczem i pęczaniem betonu. Mając powyższe na uwadze, przyczółki powinny być tak zaprojektowane, by



Rys. 1 | Przykład przyczółka zintegrowanego zatopionego w nasypie



Rys. 2 | Przykład przyczółka zintegrowanego z pałami/stupami przed konstrukcją oporową z gruntu zbrojonego

skompensować przemieszczenia termiczne i równocześnie przeciwstawić się innym obciążeniom poziomym (np. hamowaniu pojazdów na obiekcie). Oznacza to, że przyczółek nie może być podporą sztywną, lecz musi być sprężysty na tyle, aby umożliwić pewne, ściśle określone odkształcenia w poziomie.

Tab. | Udział poszczególnych rodzajów konstrukcji obiektów mostowych w produkcji firmy Fairfield Mabey w latach 2000–2005

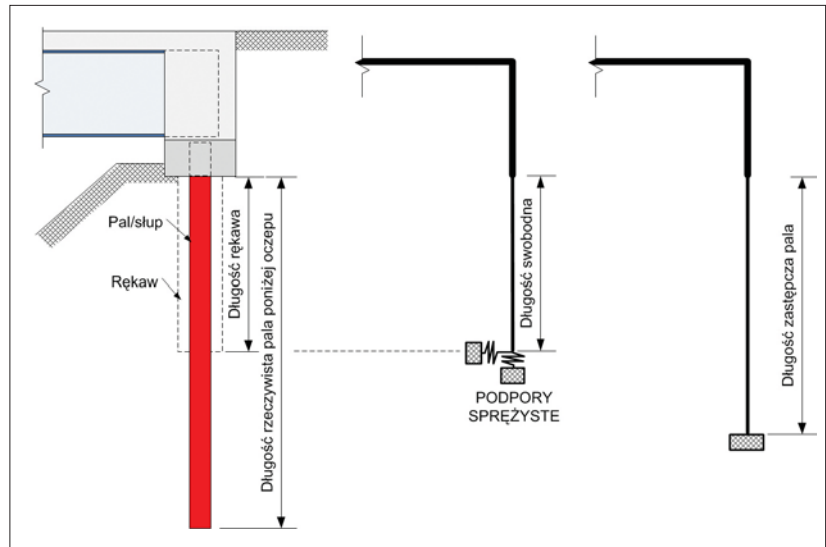
Rodzaj konstrukcji	Liczba obiektów [szt.]	Udział procentowy [%]	Średnia długość obiektu [m]	Średnia rozpiętość przęsła [m]	Maksymalny kąt skosu przyczółka [°]
Niezintegrowana	117	52	70	31	30
Częściowo zintegrowana	32	14	55	29	22
Zintegrowana	78	34	54	26	35

### Przyczółki mostów zintegrowanych na fundamencie palowym

Na przestrzeni kilku ostatnich dekad fundamenty palowe znalazły szerokie zastosowanie w budownictwie mostowym w Wielkiej Brytanii, Polsce i wielu innych krajach. Fundamenty te zapewniają dużą sztywność pionową i jednocześnie, przy zastosowaniu odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych fundamentu, oferują dużą podatność na przemieszczenia poziome i obrót w węźle łączącym je bezpośrednio lub pośrednio z przęsłem. Cechy te stanowią duży atut w zastosowaniu pali jako fundamentów przyczółków konstrukcji zintegrowanych.

W charakterystyczny sposób w tego typu obiektach rozwiązywana jest ścianka zapleczna, którą stanowi poprzecznicą skrajna sztywno połączona z przęsłem i oczepem fundamentu palowego. Ukształtowane w ten sposób połączenie przyczółka z przęsłem przenosi momenty zginające z przęsła na podpory. W praktyce, jeśli fundamenty przyczółka stanowią pale stalowe (grodzice lub dwuteowniki), obiekt buduje się w następujący sposób:

- instalacja pali stalowych;
- zabetonowanie oczepu do poziomu o kilkadziesiąt milimetrów niższego niż spód dźwigarów głównych/belek;



**Rys. 3** | Przykłady modelowania pali przyczółka zintegrowanego w gruncie: rozwiązanie projektowe (po lewej), model prętowy z podporami sprężystymi (w środku) i z palem/słupem utwierdzonym o długości zastępczej (po prawej)

- ustawienie tymczasowych łożysk z płaskowników stalowych (traconych przez zabetonowanie);
- ustawienie dźwigarów głównych/belek;
- zabetonowanie żelbetowego pomostu, a następnie
- zabetonowanie poprzecznicy uciągającej konstrukcję nad przyczółkiem w monolityczną ramę.

Równie często do posadowienia przyczółków zintegrowanych stosowane są pale żelbetowe.

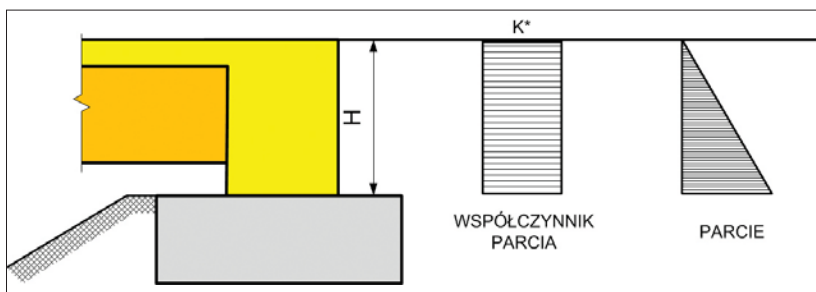
W przypadku wszystkich fundamentów palowych kluczowe jest zapewnienie wspomnianej podatności podpory. W tym celu pale – stalowe lub żelbetowe – izolowane są od zasyпки przyczółka stalowymi, żelbetowymi (np. z kręgów, fot. ) lub wykonanymi z tworzyw sztucznych rękawami niepołączonymi z oczepem. Rozwiązanie to umożliwi swobodne przemieszczenie poziome słupów lub pali spowodowane odkształceniami termicznymi przęsła na wysokości zamontowanego rękawa (rys. 1). W tym przypadku parcie działa jedynie na ściankę zapleczną, a jego wartość jest stosunkowo niewielka. Zrezygnowanie z osłon zmniejsza koszt budowy, ale wymaga dodatkowych nakładów związanych ze szczegółową analizą geotechniczną oddziaływań na styku grunt–konstrukcja.

Ponieważ jest to nowe rozwiązanie i brak jest długoletnich doświadczeń w jego stosowaniu, w oczep wbudowuje się kanały inspekcyjne umożliwiające monitorowanie stanu pali, np. za pomocą endoskopu technicznego.

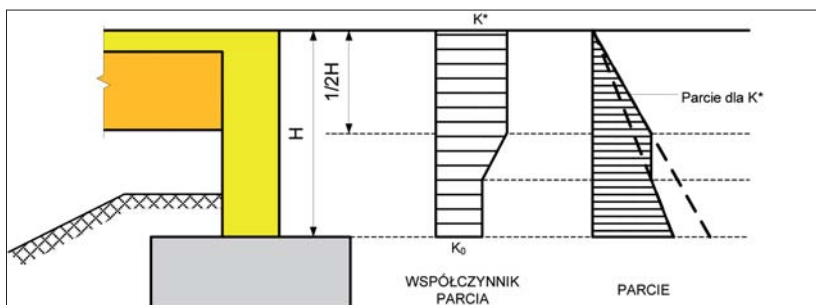
Alternatywne dla opisanego wyżej rozwiązania jest zastosowanie pali/słupów niezatapionych w nasypie,



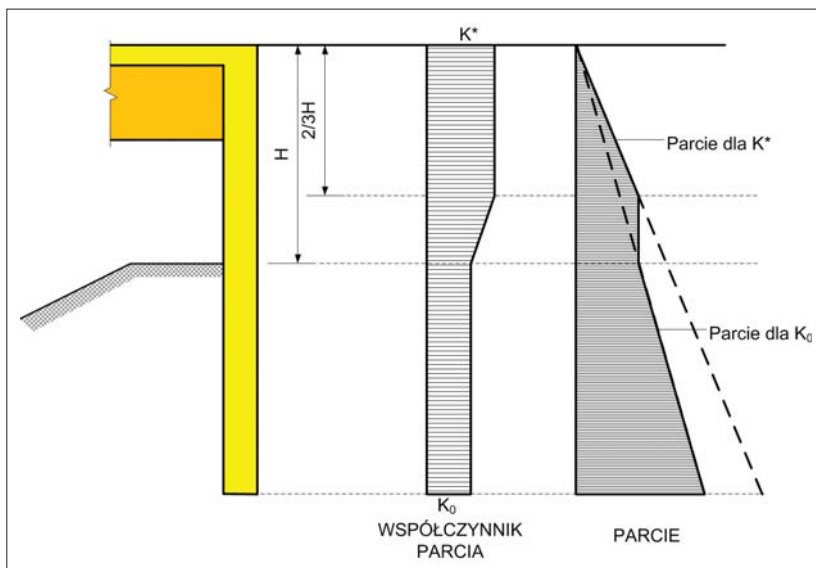
**Fot.** | Rękawy z kręgów betonowych



Rys. 4 | Rozkład parcia na ścianę przyczółka obiektu ramowego dla  $H \leq 3$  m:  
 $K^*$  – parcie umowne wg (1)



Rys. 5 | Rozkład parcia gruntu na ścianę przyczółka obiektu ramowego dla  $H > 3$  m:  
 $K_0$  – parcie spoczynkowe,  $K^*$  – parcie umowne wg (2)



Rys. 6 | Rozkład parcia gruntu na utwierdzonej w gruncie ścianę przyczółka zintegrowanego

co jest możliwe przy zastosowaniu gruntu zbrojonego (rys. 2) lub innego typu niezależnej konstrukcji oporowej. Istotnym zagadnieniem jest prawidłowe modelowanie przyczółków mostu zintegrowanego, które musi uwzględniać momenty zginające nad podporą, wywołane ugięciem przęsła pochodzącym od obciążeń stałych i użytkowych. Ponadto konieczne jest

uwzględnienie parcia zasypki na ściankę zapleczną, które jest bezpośrednio związane z przemieszczeniami podpory. Jeśli projekt nie zakłada użycia osłon oddzielających zasypkę od pali, parcie to działa również na pale. Projektując obiekty z przęsłem betonowym, należy uwzględnić skurcz i pęcznienie betonu. Górna część wiotkich przyczółków palowych mostów zintegrowanych

stawia niewielki opór przemieszczeniom poziomym i obrotom od tych oddziaływań. Projektując przyczółki palowe, należy dodać obrót od pełzania do obrotu spowodowanego działaniem obciążeń ruchomych i termicznych.

Używając odpowiedniego oprogramowania, można zamodelować zachowanie się pali w gruncie na dwa sposoby (rys. 3):

- za pomocą podpór sprężystych odwzorowujących sprężystość gruntu lub
- wykorzystując długość zastępczą pala/słupa.

Grunt poddany obciążeniami cyklicznymi wytwarza „preferencyjną ścieżkę obciążeń” na linii stykających się ze sobą cząsteczek gruntu. Powoduje to dodatkowe usztywnienie gruntu, którego charakterystyka zwana jest sztywnością materiałową gruntu, występująca tylko w kierunku działania obciążenia cyklicznego. Zwiększona sztywność występuje już przy nieznacznym wychyleniu podpory w słabo zagęszczonym gruncie.

**Nie ma jednoznacznie poprawnej metody modelowania sztywności materiałowej gruntu**, choć pomocna w tym zakresie może być wydana w Wielkiej Brytanii instrukcja Highways Agency (brytyjski odpowiednik polskiej GDDKiA) – BA 42/96(1996), która wprowadza umowną wartość współczynnika parcia  $K^*$ . Wartość ta charakteryzuje parcie poziome gruntu na podporę (a właściwie podpory na grunt) powstające w wyniku wystąpienia przeszywnienia gruntu w rejonie oddziaływań cyklicznych.

Dla przyczółków o małej wysokości konstrukcyjnej i posadowionych bezpośrednio na nasypie o  $H \leq 3$  m (rys. 4) wartość  $K^*$  należy wyznaczać wg wzoru:

$$K^* = K_0 + \left(\frac{d}{0.025H}\right)^{0.4} K_p \quad (1)$$

gdzie:

- $K_0$  – współczynnik parcia spoczynkowego,
- $K_p$  – współczynnik parcia biernego,
- $H$  – wysokość masy gruntu,



$d$  – wartość przemieszczenia termicznego górnej części przyczółka.

Dla ram i ich pełnościennych przyczółków o  $H > 3$  m  $K^*$  oblicza się z zależności:

$$K^* = \left(\frac{d}{0.05H}\right)^{0.4} K_p \quad (2)$$

W tym przypadku  $K^*$  charakteryzuje parcie dla górnej połowy przyczółka – dolna obciążona jest parciem  $K_0$  (rys. 5).

Dla układów ramowych, w których ściany czołowe przyczółków połączone są przegubowo z fundamentem,  $K^*$  oblicza się wg zależności:

$$K^* = K_0 + \left(\frac{d}{0.03H}\right)^{0.6} K_p \quad (3)$$

Dla przyczółków zaprojektowanych jako ściany utwierdzone w gruncie  $K^*$  oblicza się ze wzoru (2), z tym że tylko tak scharakteryzowane parcie dotyczy górnych dwóch trzecich wysokości zasypki. Na pozostałym odcinku parcie przyjmowane jest ze współczynnikiem  $K_0$  (rys. 6).

Po określeniu obciążeń na konstrukcję i przeprowadzeniu obliczeń statycznych można przystąpić **do wyznaczenia przekrojów elementów**. Zaczynając od spodu konstrukcji, pale żelbetowe ze wspomnianymi wcześniej rękawami projektowane są jako silnie zbrojone. Przyczyną jest dążenie do zminimalizowania rozmiarów przekroju ze względu na konieczność zapewnienia dużej podatności fundamentu. Dlatego przyjmuje się w miarę możliwości promień lub bok przekroju równy najwyżej 750 mm. Należy także pamiętać o ograniczeniu maksymalnego stopnia zbrojenia, np. zgodnie z BS 5400-4(1990) wynosi on 6%.

Największą podatność dla tej samej siły osiowej otrzymujemy jednak, wykorzystując pale stalowe (przekroje dwuteowe), ustawione środkiem prostopadle do osi mostu. Mogą one pracować samodzielnie lub jako obetonowane. Dodatkowym etapem projektowania jest uwzględnienie poprawki na trwałość elementów stalowych w gruncie (kontakt z agresywnym gruntem, wodą gruntową) i określenie niezbędnego naddatku przekroju.

**Tomasz Musiał**

*Arup Wielka Brytania, ZBM IZ*

Wyznaczenie pozostałych przekrojów elementów konstrukcji, omówienie mostów zintegrowanych na fundamencie bezpośrednim, oraz praktyczne uwagi dotyczące budowy tego typu obiektów przedstawione zostaną w kolejnej części artykułu.

### Bibliografia

1. BA 42/96(1996) The design of Integral Bridges.
2. BD 70/03(2003) Strengthened/reinforced soils and other fills for retaining walls and bridge abutments.
3. BS 5400-4(1990) Steel, concrete and composite bridges. Code of practice for design of concrete bridges.

WYBIERZ  
PROGRAM

OKREŚL  
CZAS

KORZYSTAJ  
Z OPROGRAMOWANIA

pay per use

# Abonament

Oprogramowanie dostępne on-line

[www.abonament.datacomp.com.pl](http://www.abonament.datacomp.com.pl)

ZUZIA i PDF KOSZTORYS już od 50zł

datacomp

# Obciążenia w obliczeniach stalowych wież kratowych na podstawie Eurokodów

## – szersze spojrzenie

Uporządkowany zbiór podstawowych procedur niezbędnych do ustalenia obciążeń w obliczeniach stalowych wież kratowych na podstawie norm PN-EN, wskazujący na dopuszczalny zakres ich stosowania.

W niespełna dwa lata po oficjalnym zastąpieniu Polskich Norm z dziedziny budownictwa Eurokodami można powiedzieć, że te drugie powoli stają się codziennością dla coraz szerszej grupy inżynierów. Autorzy niniejszego artykułu już od trzech lat pracują z normami PN-EN, szczególnie w zakresie obliczania stalowych wież kratowych. Dotychczasowe publikacje dotyczące tego tematu (np. [11] i [12]) poruszały głównie zagadnienia obciążenia wież wiatrem jako najistotniejszego oddziaływania na tego typu konstrukcje. Artykuł ten stanowi natomiast ogólny, lecz znacznie szerszy i w pewnym stopniu usystematyzowany, opis wielu postanowień normowych, dotyczących ustalania obciążeń w obliczeniach stalowych wież kratowych.

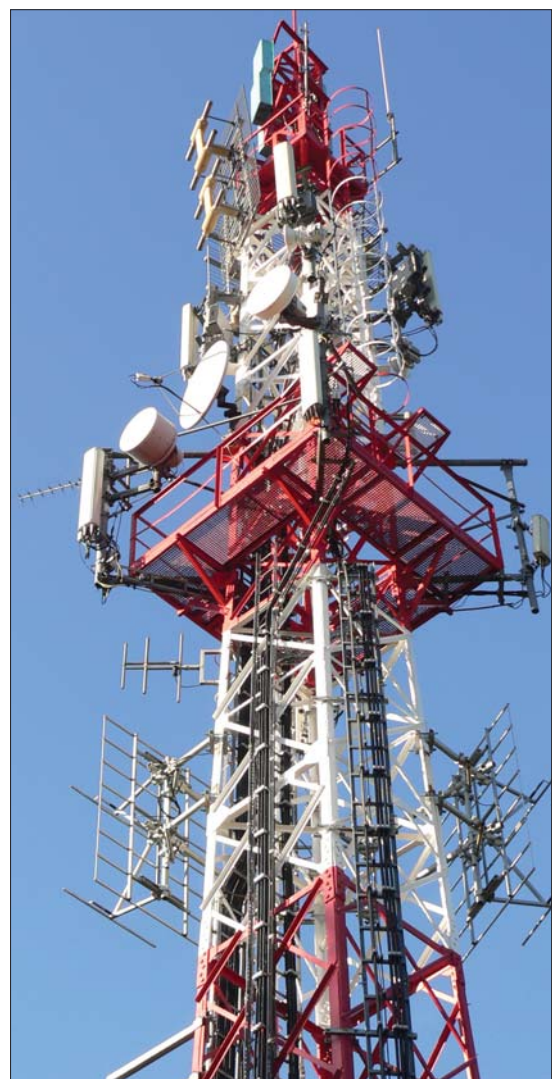
### Zakres stosowania norm

Za najistotniejszą część Eurokodu regulującą zasady obliczania wież kratowych uznać należy normę [9]. Jest ona fragmentem trzeciej części Eurokodu 3 (EN 1993-3) dotyczącego projektowania konstrukcji stalowych i stanowi uzupełnienie pierwszej jego części (EN 1993-1), podając zasady oraz reguły dotyczące bezpieczeństwa użytkowności oraz trwałości stalowych konstrukcji wież i masztów. Norma ta przewidziana jest do stosowania łącznie z podstawowym Eurokodem [2] – zbiorem norm Eurokodu 1 (EN 1991) określających zasady ustalania wartości obciążeń, a także – w zakresie potrzeb wynikających ze specyfiki projektowania konstrukcji lub elementów wież i masztów – z pierwszymi częściami norm: Eurokod 2 (EN 1992 – konstruk-

cje żelbetowe) do Eurokod 8 (EN 1998 – projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym, co w warunkach krajowych dotyczy może wpływów parasejsmicznych, jakimi są drgania podłoża wywoływane wstrząsami pochodzenia górniczego). Traktując normę [9] jako wiodącą, zdefiniować można zakres stosowania podanego wyżej zbioru dokumentów przy obliczaniu wież kratowych. Na wstępie [9] podano, iż normę tę stosuje się do projektowania konstrukcji kratowych wież oraz masztów z odciągami, a także podobnych konstrukcji podpierających elementy przyzmatyczne, walcowe lub ostrokrawędziowe. Należy przy tym pamiętać, że **wieża w nomenklaturze normy [9] to wolno stojąca, wspornikowa konstrukcja kratowa o trójkątnym, kwadratowym lub prostokątnym kształcie przekroju albo słup pełnościenny o przekroju kołowym lub wielobocznym**. Warto zauważyć, że przytoczona wyżej definicja dość istotnie ogranicza zakres stosowania normy. Do obliczeń wież o trzonach pełnościennych, walcowych i stożkowych stosuje się natomiast normę [10].

W tym miejscu należy jeszcze wspomnieć o eksperymentalnych podstawach metod projektowania podanych w [9]; norma ta odsyła w tym zakresie do postanowień zawartych w [8], co z kolei odnosi się do formuł wymiarowania elementów i przekrojów konstrukcji stalowych, ograniczając możliwość ich stosowania tylko dla elementów wykonanych z materiałów spełniających warunki określone w rozdziale 3 normy [8]. Reguła ogólna

ogranicza tu gatunki stali do wymienionych w tablicy 3.1 normy [8] (stałe produkowane wg norm od EN 10025-2 do EN 10025-6 oraz EN 10210-1 i EN 10219-1). Załącznik krajowy rozszerza natomiast zakres stosowania normy [8] na stałe dowolnych gatunków,



Fot. K. Wiśniewska

lecz spełniających wymagania ciągłości określone regułą podaną w punkcie 3.2.2 (1) [8]. Spełnienie powyższych wymagań stanowi zatem warunek konieczny stosowania formuł Eurokodów w obliczeniach stalowych wież kratowych.

### Podstawy obliczania wież i zarządzanie niezawodnością

Podstawową zasadą obliczania wież stalowych podaną w [9] jest wymóg stosowania ogólnych reguł podanych w normie [2]. Jako regułę podano jednocześnie stosowanie postanowień [8]. W tym miejscu autorzy zwracają uwagę na konieczność rozróżnienia podstawowych terminów „zasada” i „reguła”, zgodnie z zapisami [2]. Jest to niezwykle istotne dla właściwego odczytania i interpretacji postanowień wszystkich Eurokodów. Za podstawowe uznać należy także informacje zawarte w pozostałych definicjach normowych, szczególnie [2], [4], [8] i [9], które nie będą tu przytaczane.

Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności wież i masztów **przyjmować można różne klasy niezawodności**, zależnie od prawdopodobnych ekonomicznych i społecznych konsekwencji zniszczenia. Norma [9] w załączniku A (normatywnym) podaje trzy takie klasy, dla których zróżnicowano wartości częściowych współczynników bezpieczeństwa obciążeń zmiennych i stałych (tab. 1 i 2). Należy podkreślić, że przedstawione w tab. 2 uzależnienie wartości częściowych współczynników oddziaływań od klasy niezawodności stanowi zasadę w rozumieniu ogólnych postanowień normy [2]. Stosowanie innych wartości współczynników częściowych wg [2] (np. 1,5 dla obciążeń zmiennych, w tym wiatru) jest więc sprzeczne z zasadą Eurokodu. Zgodnie z informacją zamieszczoną w załączniku A [9] postanowienia te mają zostać docelowo przeniesione do normy [2].

Tab. 1 | Klasy niezawodności wież, masztów i kominów

Klasa niezawodności	Charakterystyka obiektu
3	Wieże i maszty na terenach miejskich, lub w innych miejscach, gdy straty w ludziach wskutek ewentualnego zniszczenia są bardzo prawdopodobne; znaczące wieże i maszty telekomunikacyjne; inne ważne konstrukcje których konsekwencje zniszczenia mogą być bardzo poważne
2	Wszystkie wieże i maszty, które nie odpowiadają klasom 1 lub 3
1	Wieże i maszty na mało zaludnionych otwartych terenach wiejskich; wieże i maszty, gdy straty w ludziach wskutek ewentualnego zniszczenia są mało prawdopodobne

Tab. 2 | Wartości częściowych współczynników oddziaływań wg klas niezawodności

Efekt oddziaływań	Klasa niezawodności	Częściowy współczynnik oddziaływań stałych $\gamma_G$	Częściowy współczynnik oddziaływań zmiennych $\gamma_Q$
niekorzystny	3	1,2	1,6
	2	1,1	1,4
	1	1,0	1,2
korzystny	wszystkie klasy	1,0	0
Sytuacje wyjątkowe		1,0	1,0

### Oddziaływania na konstrukcje

**Obciążenia stałe.** Jedyłą regułą wyznaczania obciążeń stałych podaną w [9] jest stosowanie normy [3]. Jako regułą ogólną [3] można natomiast podać zalecenie uwzględnienia całkowitego ciężaru własnego elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych, łącznie z umiejscowionymi urządzeniami, w ramach pojedynczego oddziaływania. Norma ta podaje także zasadę ustalania wartości charakterystycznych ciężaru własnego, odsyłając do zasad i reguł podanych w pkt 4.1.2 normy [2]. W tym miejscu przytoczyć można zasadę mówiącą, że w przypadku małej zmienności oddziaływania stałego  $G$  można posługiwać się pojedynczą wartością charakterystyczną  $G_k$ , natomiast w przeciwnym wypadku stosuje się dwie wartości skrajne – wyższą  $G_{k,sup}$  oraz niższą  $G_{k,inf}$ . Ponieważ rozpatrywane w artykule obiekty to wykonywane z dużą dokładnością konstrukcje stalowe, wyposażone w precyzyjnie specyfikowane urządzenia, można przyjąć zasadę pojedynczej wartości charakterystycznej oddziaływania stałego  $G_k$ .

**Oddziaływania wiatru.** W myśl zapisów [9] przy obliczaniu wież oddziaływania wiatru uznaje się za dominu-

jące obciążenie zmienne. Jedną z reguł normy [9] podaje, iż wyznacza się je na podstawie [4], przy czym zalecane jest stosowanie reguł podanych w załączniku B [9]. Ogólnie powiedzieć można, że wg [4] ustala się szczytową wartość ciśnienia prędkości wiatru w zależności od lokalizacji obiektu, natomiast w normie [9] zamieszczono specyficzne dla wież procedury wyznaczania sił oporu aerodynamicznego oraz odpowiedzi dynamicznej konstrukcji. Te ostatnie odsyłają przy tym do normy [4] w zakresie wyznaczania współczynnika konstrukcyjnego  $c_s c_d$ , co jak zasygnalizowano w pracy [12], niesie ze sobą pewne problemy z uwagi na brak odrębnych regulacji dla wież, głównie w zakresie ustalania parametrów tłumienia konstrukcyjnego drgań. Wszystkie procedury związane z wyznaczaniem obciążenia wiatrem wież kratowych, jak wspomniano na wstępie, były już wcześniej opisywane i będą nadal szerzej dyskutowane przez autorów niniejszego artykułu w odrębnych publikacjach, w tym na podstawie własnych badań i pomiarów.

**Obciążenia oblodzeniem.** Regułą normy [9] w zakresie oddziaływania oblodzenia jest rozpatrywanie



zarówno jego ciężaru, jak i wpływu na wartość oddziaływania wiatru. W załączniku krajowym [9] podano ponadto, że do czasu wprowadzenia odpowiedniego Eurokodu obciążenie oblodzeniem przyjmować można wg normy [1]. Zalecane jest przy tym stosowanie postanowień załącznika C [9], którego najistotniejszą regułą stanowią wytyczne do kombinacji obciążeń oblodzeniem i wiatrem, określone wzorami:

$$\gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k,ice} + \gamma_Q k \psi_w Q_{k,w} \quad (1)$$

w przypadku dominującego oblodzenia i towarzyszącego mu wiatru oraz

$$\gamma_G G_k + \gamma_Q k Q_{k,w} + \gamma_Q k \psi_{ice} Q_{k,ice} \quad (2)$$

w przypadku dominującego wiatru i towarzyszącego mu oblodzenia. W powyższych wzorach oznaczono:

- $G_k$  – obciążenie stałe (ciężar własny),
- $\gamma_G$  – częściowy współczynnik oddziaływania stałego wg tab. 2,
- $Q_{k,w}$  – obciążenie wiatrem,
- $Q_{k,ice}$  – obciążenie oblodzeniem,
- $\gamma_Q$  – częściowy współczynnik oddziaływania zmiennego wg tab. 2.

Ponadto  $\psi_{ice} = \psi_w = 0,5$  to współczynniki wartości kombinacyjnej obciążeń odpowiednio oblodzeniem oraz wiatrem. Współczynnik  $k$  jest natomiast współczynnikiem zmniejszającym wartość ciśnienia prędkości wiatru. Norma [9] (załącznik C) po wartości współczynnika  $k$  odsyła przy tym do normy ISO 12494, zależnie od podanych tam klas oblodzenia. Jednak z uwagi na zalecane stosowanie Polskiej Normy [1] (do czasu ustanowienia Eurokodu) proponuje się przyjęcie wartości współczynnika  $k = 0,5$ . Iloczyn współczynników  $k$  oraz  $\psi_w$  daje wtedy wartość 0,25, co odpowiada zalecanemu w [1] zmniejszeniu wartości ciśnienia prędkości wiatru. Zauważyć należy, że podane reguły kombinacji

obciążeń oblodzeniem i wiatrem nie ujmują tu wpływu obniżonej temperatury w sytuacji występującego oblodzenia, jak to miało miejsce w [1]. Uwzględnienie oddziaływania temperatury będzie więc traktowane jako odrębny układ obciążenia.

**Oddziaływania temperatury.** Norma [9] podaje jedną regułę w zakresie ustalania oddziaływań temperatury, odsyłając w całości tego zagadnienia do normy [5]. W odniesieniu do rozpatrywanych szkieletowych konstrukcji otwartych istotne będą reguły [5] związane z wyznaczaniem składowej równomiernej temperatury  $\Delta T_U$  (przyrost temperatury osi), określonej prostym wyrażeniem:

$$\Delta T_U = T - T_0 \quad (3)$$

gdzie:

- $T_0$  – temperatura początkowa elementu (temperatura scalenia), przyjmowana zgodnie z załącznikiem krajowym [5]  $T_0 = 8^\circ\text{C}$ ;
- $T$  – średnia temperatura elementu wywołana temperaturami naturalnymi w sezonie zimowym lub letnim.

Dla wymienionych obiektów średnia temperatura  $T$  będzie wprost temperaturą środowiska zewnętrznego, w zależności od pory roku, z uwzględnieniem nasłonecznienia w sezonie letnim. Wartość  $T$  wyznaczyć można na podstawie zależności podanych w tab. 3, gdzie  $T_{max}(H)$  i  $T_{min}(H)$  oznaczają odpowiednio temperaturę maksymalną powietrza w porze letniej oraz minimalną w porze zimowej, ustalone zgodnie z [5], w odniesieniu do rzędnej terenu  $H$  nad poziomem morza.

**Obciążenia użytkowe.** W przypadku typowych wież kratowych obciążenia użytkowe **dotyczą głównie pomostów i balustrad**, względnie stałych punktów asekuracji. Oddziaływania te traktuje się jednak w większości, także w myśl [9], jako odrębne przypadki obciążeń, stosowane jedynie do wymiarowania wspomnianych konstrukcji drugorzędnych. Obciążenia użytkowe nie występują zatem w kombinacjach z obciążeniami klimatycznymi. W normie [9] zapisano w tym zakresie dwie reguły. Jedna z nich określa zalecane wartości obciążeń użytkowych, podając wielkość 2,0 kN/m<sup>2</sup> dla powierzchni pomostów oraz 0,5 kN/m jako poziome obciążenie balustrad (pochwytów). Ponadto podano, iż każdy element konstrukcyjny nachylony do poziomu pod kątem nie większym niż 30° powinien zostać obliczony na oddziaływanie człowieka (jego ciężaru), które można przyjmować w postaci pionowej siły skupionej o wartości 1 kN. Zestawiając ze sobą definicje normy [9] oraz opisany zakres jej stosowania, a także przytoczone reguły dotyczące obciążeń użytkowych, należy stwierdzić, iż omawiany typ konstrukcji, jeśli zawiera ona dodatkowo pomieszczenia użytkowe, windę itp., będzie wykraczał poza regulacje normy [9]. W takim przypadku można będzie mówić o „obiekcie wieżowym”, dla którego w obliczeniach konieczne będzie stosowanie także zasad i reguł ogólnych obowiązujących dla budynków, szczególnie tych zapisanych w normach [2] i [3].

**Inne oddziaływania.** W myśl reguły [9] innymi oddziaływaniami będą wszystkie obciążenia o charakterze wyjątkowym lub tymczasowym. Reguła

**Tab. 3** | Średnia temperatura elementu konstrukcji wieży w zależności od pory roku i nasłonecznienia

Pora roku	Uwzględniony czynnik		Temperatura $T$ [°C]
lato	Względny współczynnik absorpcji zależny od koloru powierzchni	0,5 – powierzchnia jasna lśniąca	$T_{max}(H) + T_3$
		0,7 – powierzchnia kolorowa lśniąca	$T_{max}(H) + T_4$
		0,9 – powierzchnia ciemna	$T_{max}(H) + T_5$
zima	–	$T_{min}(H)$	

$T_3 = 18^\circ\text{C}$ ;  $T_4 = 30^\circ\text{C}$ ;  $T_5 = 42^\circ\text{C}$

**Tab. 4** | Okresy powrotu do wyznaczania wartości charakterystycznych oddziaływań w przejściowych sytuacjach obliczeniowych

Czas trwania stadium wykonania konstrukcji	Okres powrotu [lata]
≤ 3 dni	2
≤ 3 miesiące, ale > 3 dni	5
≤ 1 rok, ale > 3 miesiące	10
> 1 rok	50

[9] na pierwszym miejscu odsyła do normy [7]. Określa ona zasady i reguły stosowania dotyczące oceny oddziaływań wyjątkowych na budynki i mosty (np. siły uderzenia spowodowane przez pojazdy) i nie będzie stosowana w obliczeniach typowych wież kratowych. Do innych oddziaływań zaliczyć można także **wymuszenia kinematyczne spowodowane nierównomiernym osiadaniem podłoża lub wpływami eksploatacji górniczej**. Oddziaływaniami tymczasowymi będą natomiast w szczególności **obciążenia występujące w stadium wykonywania i montażu konstrukcji**, określane wg normy [6]. Norma ta szeroko omawia rodzaje tych oddziaływań, którymi będą mogące wystąpić dodatkowe obciążenia, a także, może przede wszystkim, przejściowe schematy statyczne konstrukcji lub jej elementów. Istotne są również zasady i reguły wyznaczania charakterystycznych oddziaływań klimatycznych, w tym wiatru, dla przejściowych sytuacji obliczeniowych. Norma [6] różniuje w tym wypadku okres powrotu, a więc roczne prawdopodobieństwo przekroczenia charakterystycznej wartości obciążenia w zależności od czasu realizacji obiektu, co przedstawia tab. 4. Aby związać ze sobą podane w tej tabeli zmniejszone okresy powrotu oraz charakterystyczną wartość obciążenia wiatrem, zastosować należy współczynnik korygujący bazową wartość prędkości wiatru określony wg [4] zależnością

$$C_{prob} = \left[ \frac{1 - K \cdot \ln(-\ln(1-p))}{1 - K \cdot \ln(-\ln(1-p_{50}))} \right]^n \quad (4)$$

gdzie:

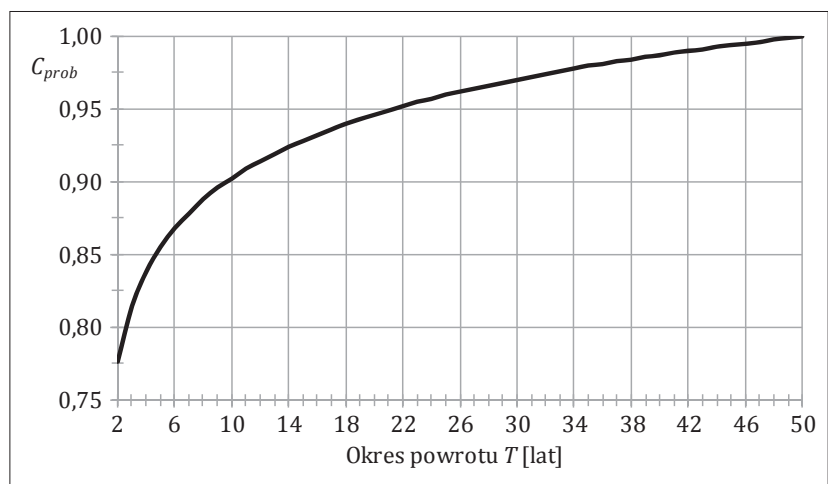
- $p$  – roczne prawdopodobieństwo przekroczenia średniej 10-minutowej wartości bazowej prędkości;
- $p_{50}$  – roczne prawdopodobieństwo przekroczenia średniej 10-minutowej wartości bazowej prędkości wiatru dla okresu powrotu równego 50 lat,  $p_{50} = 0,02$ ;
- $K$  – parametr kształtu zależny od współczynnika zmienności rozkładu wartości skrajnych, przyjmowany  $K = 0,2$ ;
- $n$  – wykładnik, przyjmowany  $n = 0,5$ .

Zależność powyższą przedstawia wykres na rys. [6]. Biorąc pod uwagę, że parametry  $p_{50}$ ,  $K$  oraz  $n$  we wzorze (4) są zdeterminowane, jak podano, powyższy wzór można zapisać w postaci

$$C_{prob} = [0,5617 - 0,1123 \cdot \ln(-\ln(1-p))]^{0,5} \quad (5)$$

natomiast prawdopodobieństwo  $p$  obliczyć można ze wzoru

$$p = \frac{1}{T} \quad (6)$$



**Rys.** | Zależność współczynnika  $C_{prob}$  od okresu powrotu średniej dziesięciminutowej bazowej wartości prędkości wiatru

gdzie  $T$  oznacza okres powrotu mierzony w latach.

Norma [6] zaleca też, aby dla czasu trwania stadium wykonania konstrukcji mniejszego od trzech miesięcy podstawowa wartość prędkości wiatru wynosiła nie mniej niż 20 m/s.

### Sprawdzanie stanów granicznych

Tak jak w przypadku innych konstrukcji przy obliczaniu stanów granicznych konstrukcji wież **należy posługiwać się metodą współczynników częściowych** wg [2]. W tym miejscu nie będą przytaczane rozległe regulacje normowe [2] dotyczące ustalania wartości obliczeniowych (zarówno po stronie oddziaływań, jak i nośności konstrukcji lub jej elementu), jak również ogólne zasady i reguły ustalania miarodajnych stanów granicznych nośności i użyteczności. Można natomiast zapisać, jako konkluzję z rozważań tychże zapisów oraz przytoczonych wcześniej w niniejszym artykule, ogólne formuły kombinacji oddziaływań. Będą to formuły słuszne dla typowych konstrukcji wież, gdzie jak opisano wyżej, obciążenia użytkowe uwzględniane są tylko przy wymiarowaniu lokalnych elementów konstrukcji, obciążenie wiatrem traktowane jest jako podstawowe obciążenie zmienne i nie występują przy tym inne oddziaływania.

Dla stanów granicznych nośności, równowagi statycznej (EQU) oraz zniszczenia lub nadmiernego odkształcenia elementów (STR i/lub GEO), dla trwałych lub przejściowych sytuacji obliczeniowych podać można następujące schematy kombinacji do obliczania efektów oddziaływań  $E_d$ :

- bez uwzględnienia obciążenia oblodzeniem

$$E_d = E \{ \gamma_G G_k; \gamma_Q Q_{k,W}; \gamma_Q \Psi_{0,t} Q_{k,t} \} \quad (7)$$

- z uwzględnieniem obciążenia oblodzeniem, w przypadku dominującego wiatru

$$E_d = E \{ \gamma_G G_k; \gamma_Q k Q_{k,W}; \gamma_Q \Psi_{ice} Q_{k,ice}; \gamma_Q \Psi_{0,t} Q_{k,t} \} \quad (8)$$

- z uwzględnieniem obciążenia oblodzeniem, w przypadku dominującego oblodzenia

$$E_d = E \{ \gamma_G G_k; \gamma_Q Q_{k,ice}; \gamma_Q k \Psi_{w} Q_{k,W}; \gamma_Q \Psi_{0,t} Q_{k,t} \} \quad (9)$$

gdzie:

- $Q_{k,t}$  – charakterystyczna wartość oddziaływania temperatury,
- $\Psi_{0,t}$  – współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania temperatury = 0,6.

Pozostałe oznaczenia – jak podano wcześniej. Zaznaczyć należy, że wobec braku wytycznych norm [5] oraz [9] współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania temperatury przyjęto jak dla konstrukcji budynków wg [2]. W powyższych formułach współczynnik częściowy obciążeń stałych może oczywiście przybierać wartości dolną lub górną, w zależności od przyjętej klasy niezawodności konstrukcji.

Podobnie zapisać można formuły definiujące kombinacje oddziaływań do sprawdzania stanów granicznych użyteczności wież (przemieszczeń lub obrotów węzłów), pomijając, co oczywiste, przypadek dominującego oblodzenia przy uwzględnianiu tego oddziaływania:

- bez uwzględnienia obciążenia oblodzeniem

$$E_d = E \{ G_k; Q_{k,W}; \Psi_{0,t} Q_{k,t} \} \quad (10)$$

- z uwzględnieniem obciążenia oblodzeniem

$$E_d = E \{ G_k; k Q_{k,W}; \Psi_{ice} Q_{k,ice}; \Psi_{0,t} Q_{k,t} \} \quad (11)$$

Wszystkie podane kombinacje oddziaływań muszą być uwzględnione dla każdego kierunku (przypadku) oddziaływania wiatru oraz oddziaływania temperatury w porze letniej i zimowej (z oblodzeniem i bez).

## Podsumowanie

Niniejszy tekst uporządkowuje i zbiera podstawowe procedury niezbędne do ustalenia obciążeń w obliczeniach stalowych wież kratowych na podstawie norm PN-EN, precyzując przy tym dopuszczalny zakres ich stosowania. Jak widać, co jest specyfiką pracy z Eurokodami, regulacje te zamieszczone są w wielu dokumentach, a nierzadko pominięte nawet drobnej informacji, po którą zostajemy odesłani do kolejnej normy, staje się brzemiennie w skutkach. Artykuł ten stanowi także materiał wyjściowy do dalszych rozważań i dyskusji. Warto wspomnieć, że szerszego omówienia (w aspekcie postanowień Eurokodów) wymagają choćby metody analizy konstrukcji, sprawdzania nośności (stateczności) prętów konstrukcji kratowych wież, zagadnienia nośności zmęczeniowej czy wreszcie metody projektowania wspomaganego badaniami. Problematyka ta będzie przedmiotem dalszych prac autorów artykułu.

mgr inż. **Marcin Skwarek**  
Pracownia Projektowa  
M. Skwarek, J. Hulimka

dr hab. inż. **Jacek Hulimka**  
Politechnika Śląska w Gliwicach,  
Wydział Budownictwa

## Piśmiennictwo

1. PN-87/B-02013 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie oblodzeniem.
2. PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
3. PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
4. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
5. PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.
6. PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6: Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
7. PN-EN 1991-1-7:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-7: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe.
8. PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
9. PN-EN 1993-3-1:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 3-1: Wieże, maszty i kominy. Wieże i maszty.
10. PN-EN 1993-3-2:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 3-2: Wieże, maszty i kominy – kominy.
11. Rykaluk K., *Obciążenie wiatrem wież stalowych w ujęciu norm polskich i europejskich*, „Inżynieria i Budownictwo” 7/2009, s. 367-374.
12. Skwarek M., Hulimka J., *Wybrane problemy wyznaczania obciążenia wiatrem wież kratowych w ujęciu norm PN-EN*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej”, Budownictwo i Inżynieria Środowiska, z. 58, s. 299-306, Rzeszów 2011.





# Zapomniana autostrada

**Kiedy z góry grzeje pięćdziesiąt stopni, a z dołu parzy sto sześćdziesiąt, to są to normalne warunki pracy. Gorzej, kiedy nagle zacznie wiać gibel i pustynny piach zalepi oczy. Najgorzej zaś, gdy przez kilkanaście dni nie przychodzi list od żony. 22 września 2011 r. minęło 25 lat od przekazania do ruchu 66-kilometrowej części polskiego odcinka autostrady w Iraku.**

Pod koniec lat 70. Irak dysponował rezerwami w wysokości ponad 20 mld USD. Pomimo nieuchronnego konfliktu zbrojnego ze zrewolucjonizowanym Iranem, zdecydowano się na rozpoczęcie gigantycznego przedsięwzięcia infrastrukturalnego, jakim była budowa 1200 km autostrady, mającej połączyć Bagdad z Jordanią i Syrią na zachodzie oraz z Kuwejtem i portem Basra na południu. Była to wówczas największa inwestycja transportowa na świecie. Dokumentacja wykonana została przez zachodnioniemiecką firmę, która pełniła też później rolę inwestora zastępczego na wszystkich odcinkach budowanej autostrady. Odwaga inwestycyjna rządu irackiego polegała na tym, że rozstrzygnięcia przetargów i **rozpoczęcie budowy przez 9 międzynarodowych konsorcjów nastąpiło jednocześnie na wszystkich dziesięciu odcinkach autostrady.** W skład konsorcjów budujących poszczególne fragmenty Expressway Nr 1 wchodziły firmy z Azji, Ameryki Południowej i Europy. Realizacja odcinka R-7 Nasirija – Rumaila, o długości 145 km, przypadła w udziale polskiej firmie Dromex. Ostateczna wartość projektu tej firmy w momencie jego zakończenia wyniosła ponad 330 mln USD i był to wówczas największy w historii Polski kontrakt eksportowy. Oddanie w 1986 r. 66 km odcinka wykonanego przez Dromex, wraz z otwarciem kilka tygodni wcześniej odcinka realizowanego przez Niemców, pozwoliło na uzyskanie szlaku komunikacyjnego w postaci 180 km autostrady na kierunku Bagdad – Basra – Kuwejt.

Cały 145-kilometrowy kontrakt R7 Dromexu został oddany do eksploatacji w niespełna rok później, wzbudzając podziw i uznanie nawet tych, którzy przyznali tak wielkiego zadania Polakom uważali za błąd. Wątpiono nie tylko w terminową realizację projektu, lecz także w to, że sprostamy wymogom jakości, która, jak się potem okazało, pozytywnie wyróżniała polski odcinek.

Pamiętać należy, że **budowa iracka prowadzona była w czasach, gdy nie było telefonów komórkowych, komputerów, łączności internetowej.** Korespondencja z centralą, w odległej o 6 tys. km Warszawie, odbywała się za pomocą teleksu z biura w Bagdadzie i korespondencji pocztowej, dostarczanej co tydzień polskim samolotem linowym lub czarterowym (dopiero pod koniec budowy pojawił się telefon na biurku jej szefa). Jeśli dodać do tego stan wojenny w Polsce,

wojnę iracko-irańską, wysokie temperatury, burze piaskowe, kilkunastomiesięczną rozłąkę z najbliższymi, to można przyjąć, że polscy drogowcy nigdy przedtem nie pracowali w tak ekstremalnie trudnych warunkach. Budowa była wielkim przedsięwzięciem logistycznym, technologicznym, socjalnym i organizacyjnym. Była samowystarczalna, jeśli chodzi o produkcję kruszywa (26 mln m<sup>3</sup> wydobywania, z czego wyprodukowano 9 mln m<sup>3</sup> mieszanek), transport samochodowy (ponad 300 samochodów ciężarowych) i kolejowy (zbudowano własną, ponadpięćdziesięciokilometrową linię kolejową z sześcioma lokomotywami i siedemdziesięcioma wagonami samowyładowniczymi), wytwarzanie wody pitnej (900 m<sup>3</sup> na dobę) i przemysłowej (10 500 m<sup>3</sup> na dobę), wytwarzanie energii elektrycznej (121 sztuk agregatów prądotwórczych), produkcję mieszanek mineralno-asfaltowych (3 mln t)



## ciekawe realizacje

i betonowych (160 tys. m<sup>3</sup>), dla realizacji 4,5 km mostów i 21 km przepustów, 150 sztuk pali o średnicy 1200 mm i długości do 30 mb, produkcję mostowych belek sprężonych (600 sztuk na licencji Freyssineta), kostki brukowej (27 tys. m<sup>2</sup>), innych elementów prefabrykowanych.

Wybudowano zaplecza produkcyjne (zakłady przerobcze kruszyw, wytwórnie, stacje uzdatniania wody, elektrownie, warsztaty) i socjalne dla 3500 osób, w tym campus dla personelu Zamawiającego, o bardzo wysokim standardzie. Budowa zatrudniała wyłącznie polskich specjalistów, sprawdzonych na budowach w Libii, ale też oddelegowanych do pracy w Dromexie wprost z krajowych przedsiębiorstw drogowych, mostowych, kolejowych, transportowych, biur projektów, kamieniołomów, PKP, szpitali...

Przez budowę przewinęło się ponad 11 tys. ludzi, a szczytowe zatrudnienie w lipcu 2005 r. wyniosło ponad 3 tys. pracowników.

W latach 1980–1987 czterdziestu dziwności pracowników budowy zmarło lub zginęło w wypadkach przy pracy, z czego większość w kolizjach drogowych.

Wymiana pracowników odbywała się raz w tygodniu wyczerowanymi samolotami LOT-u na trasie Warszawa – Bagdad i Warszawa – Kuwejt. Sprzęt i materiały importowano z Europy drogą morską przez port w Kuwejcie, a żywność – drogą lądową z Turcji.

Budowa prowadzona była w oparciu o FIDIC, a nadzorowana przez specjali-

stów niemieckich, angielskich, szwedzkich i duńskich, zatrudnionych przez Zamawiającego na znakomitych, nieosiągalnych dla Polaków warunkach.

Autostradę obliczono na ruch bardzo ciężki, miała 3 pasy ruchu na każdej jezdni. Promienie łuków poziomych były tak duże, że przy prędkościach osiągniętych przez samochód nie występowała praktycznie siła odśrodkowa, co pozwalało na zastosowanie jednostronnych, trzyprocentowych spadków poprzecznych, umożliwiających szybkie odprowadzenie wody deszczowej z jezdni.

Budowa pozwoliła wykształcić się wielu znakomitym fachowcom, którzy po powrocie do Polski w większości trafili w budżetową „dziurę drogową” (w Polsce końca lat 80. nakłady na drogownictwo były kilkunastokrotnie niższe niż obecnie), jedynie znakomita mniejszość rozpoczęła błyskotliwe kariery inżynierskie i menedżerskie w firmach krajowych oraz zagranicznych.

Rozkradzione zostały bariery i ogrodzenia, zniszczone „wojną w Zatoce”, zostały niektóre obiekty inżynierskie, ale nawierzchnia po 25 latach bez remontu trzyma się wyjątkowo dobrze jak na swój wiek.

### Waldemar Kozłowski

ERBUD SA

1981–1987 – dyrektor kontraktów w Iraku

Wykaz stanowisk kierowniczych na budowie „Expressway No1”:

Dyrektor naczelny budowy autostrady (DBA):

mgr inż. Piotr Dziarmaga (3.11.1980 r. – 3.07.1983 r.)

mgr inż. Jerzy Korytko (17.06.1983 r. – 15.05.1984 r.)

mgr inż. Waldemar Kozłowski (16.05.1984 r. – 5.02.1987 r.)

inż. Dariusz Słotwiński (20.01.1987 r.)

Zastępca dyrektora DBA do spraw technicznych:

mgr inż. Lech Rożnowski (25.05.1981 r. – 14.06.1984 r.)

mgr inż. Ryszard Kurek (11.05.1984 r. – 9.06.1986 r.)

mgr inż. Andrzej Rogowicz (14.12.1984 r. – 12.10.1987 r.)

inż. Dariusz Słotwiński (26.05.1986 r. – 19.01.1987 r.)

mgr inż. Andrzej Turczyński (16.12.1987 r.)  
Zastępca dyrektora DBA do spraw mostowych:

mgr inż. Zygmunt Pater (3.11.1980 r. – 20.11.1982 r.)

mgr inż. Tadeusz Alberski (20.11.1982 r. – 25.05.1986 r.)

mgr inż. Janusz Opałek (25.05.1986 r.)

Zastępca dyrektora DBA do spraw budowy zaplecza:

mgr inż. Jerzy Brzózny (06.03.1981 r. – 13.12.1983 r.)

Na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl) publikujemy wraz z powyższym artykułem także tekst Włodzimierza Krzyżanowskiego „Czy Pan Bóg opuścił Nasiriję” oraz wykaz pracowników, którzy budowali autostradę.

## krótko

### Wielka rura

Największą na świecie rurę CC-GRP (tj. rurę wytwarzaną metodą odlewania odśrodkowego, wykonaną z żywicy poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym) wykonał zakład produkcyjny HOBAS w Dąbrowie Górniczej. Rura ma średnicę 3,6 m. Takie rury mogą być wykorzystywane np. przy budowie prefabrykowanych komór, studzienek, zbiorników retencyjnych.





25 lat  
PROMOCJA

Ośrodek Wdrożeń  
Ekonomiczno - Organizacyjnych  
Budownictwa Promocja Sp. z o.o.



SEKOCENBUD®

ZESZYT 14/2012 (1340)



BIULETYN

CEN OBIEKTÓW  
BUDOWLANYCH  
BCO

cz. II - obiekty inżynieryjne

I KWARTAŁ 2012 R.



# BIULETYN CEN OBIEKTÓW BUDOWLANYCH BCO

część II – obiekty inżynieryjne

zawiera średnie krajowe ceny obiektów inżynieryjnych z podziałem na części obiektu, elementy konstrukcyjne i elementy rozliczeniowe oraz procentowy ich udział w cenie obiektu.

## Najnowsze wydanie – I kwartał 2012 już w sprzedaży!

Biuletyn BCO można stosować m.in. do:

- opracowywania kosztorysów inwestorskich oraz obliczania planowanych kosztów robót budowlanych na podstawie programu funkcjonalno-użytkowego,
- opracowywania kosztorysów ofertowych metodą uproszczoną,
- ustalania szacunkowej wysokości nakładów finansowych na wykonanie różnego rodzaju obiektów lub ich części,
- analiz porównawczych opracowywanych kosztorysów ofertowych,
- oceny ekonomicznej poszczególnych wariantów rozwiązań projektowych przez inwestorów i biura projektowe,
- analiz porównawczych w toku prac budowlanych.



Polecamy także inne wydawnictwa i produkty SEKOCENBUD, w tym:  
Biuletyny cen zagregowanych i Biuletyny cen robót.

## Sprawdź, zadzwoń, zapytaj!

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

e-mail: [sprzedaż@sekocenbud.pl](mailto:sprzedaż@sekocenbud.pl); [prenumerata@sekocenbud.pl](mailto:prenumerata@sekocenbud.pl)

sprzedaż detaliczna: (22) 24-25-450,

prenumerata: (22) 24-25-412

SYSTEM

SEKOCENBUD®

25 lat  
PROMOCJA

OWEOB Promocja Sp. z o.o.  
ul.Migdałowa 4, 02-796 Warszawa

**Zawsze aktualne informacje o cenach w budownictwie!**



# www.gmv.pl

## NOWA STRONA INTERNETOWA GMV



NUMER **1** NA ŚWIECIE

**GMV** jest największym na świecie producentem zespołów do dźwigów (wind) hydraulicznych.

Ponad **750.000** dźwigów na świecie jest wyposażonych w hydraulikę **GMV**.

Strona główna Dźwigi Home Lift® Schody/Chodniki ruchome Architekci Podzespoły Akcesoria Kontakt

### DŹWIGI



Osobowe



Szpitalne



Towarowo-osobowe



Samochodowe



Galeria



EkoGMV

### HOME LIFT®



### ARCHITEKCI



### KONTAKT



**GMV Polska sp. z o.o**

ul. Marconich 2 lok. 2  
02-954 Warszawa

tel. 22 / 651 91 45

faks 22 / 858 99 69

[info@gmv.pl](mailto:info@gmv.pl)  
[www.gmv.pl](http://www.gmv.pl)

### GMV



Dźwig GREEN LIFT® TML® panoramiczny



Dźwig GPL®-(F) towarowo-osobowy



Dźwig VL® samochodowy



Schody ruchome

## Zapraszamy!

WYSOKOŚĆ PODNOŻENIA 15700

750