

# Inżynier budownictwa

2

2011

NR 02 (81) | LUTY

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

## JAK ZMIENIĆ UMOWĘ

Lokalizacja linii wysokiego napięcia ■ Eurokod 3



**TITAN POLSKA**

PARTNER  
FRIEDR. ISCHEBECK GMBH

## Zaawansowana technologia geoinżynierii

Wspólnie tworzymy

inżynierską rzeczywistość jutra...

już dziś...

...najbliżej Ciebie

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



Coroczne styczniowe targi budowlane Budma w Poznaniu to znaczące wydarzenie nie tylko dla organizatorów i wystawców, ale przede wszystkim dla inżynierów. Dla wielu specjalistów z branży jest to szczególnie miejsce i starają się je odwiedzić, aby obejrzeć oraz sprawdzić, co na rynku w branży budowlanej dzieje się, co pojawiło się lub pojawi, jakimi nowymi technologiami przywita nas ten rok.

Tegoroczna Budma miała swój szczególny charakter dla Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Nasz samorząd zawodowy został z okazji 20-lecia Budmy, które zbiegło się z 90-leciem Międzynarodowych Targów Poznańskich, uhonorowany okolicznościowym medalem. Wyróżniono nim osoby i instytucje zasłużone dla polskiego budownictwa. Jest to dla nas bardzo cenne, zwłaszcza

że współpracujemy z targami od wielu lat. Co roku, dzięki działaniom Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa, organizujemy Dni Inżyniera Budownictwa, które cieszą się dużą popularnością. W czasie dwudniowych prezentacji sale konferencyjne są pełne. Podobnie było w tym roku. Przykładem mógł być wykład dotyczący Eurokodów, wygłoszony przez prof. A. Biegusa, który zainteresował wielu słuchaczy.

Jak podają organizatorzy, tegoroczne targi odwiedziło ponad 62 000 osób. Wśród nich było wiele naszych koleżanek i kolegów, którzy przyjechali na Budmę, aby również uczestniczyć w konferencjach, interaktywnych prezentacjach, specjalistycznych wykładach i w ten sposób pogłębiać swoją wiedzę. Jest ona szczególnie przydatna, zwłaszcza że współczesny rynek szybko weryfikuje umiejętności pracowników i wymaga od nich systematycznego podnoszenia kwalifikacji. To wymóg czasu i nie da się tego uniknąć w naszej profesji. Wie o tym niejedyn członek naszego samorządu, szukając możliwości rozwoju oraz uczestnicząc w wielu szkoleniach, a także wydarzeniach związanych z branżą budowlaną.

Wykształceni i nowocześni inżynierowie, członkowie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, są i nadal będą wiodącą siłą przyczyniającą się do rozwoju naszej gospodarki.



Fot. Paweł Baldwin

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

## Spis treści

<b>Termin X Krajowego Zjazdu ustalony</b> Urszula Kieller-Zawisza	7
<b>Rola praktyki zawodowej</b> Marian Płachecki, Joanna Smarż	8
<b>Co daje w życiu satysfakcję?</b> Z Piotrem Żewierzejewem rozmawia Wanda Burakowska	12
<b>PIIB wyróżniona na Budmie</b> Urszula Kieller-Zawisza	15
<b>Jak zmienić umowę?</b> Rafał Gołat	18
<b>Praktyka kierownika projektu w zarządzaniu projektami</b> Andrzej Minasowicz, Edyta Targońska	22
<b>Opis przedmiotu zamówienia w praktyce</b> Renata Niemczyk	26
<b>Listy do redakcji</b> Odpowiada: Anna Macińska	30
<b>Prawo do dysponowania nieruchomością</b>	31
<b>Kalendarium</b> Aneta Malan-Wijata	32
<b>Normalizacja i normy</b> Janusz Opiłka	38
<b>Nowe trendy w normach Eurokod 3</b> Ferenc Papp, József Szalai	39
<b>Naprawy ceglanych nadproży łukowych</b> Romuald Orłowicz, Andrzej Rzeszotarski, Rafał Nowak	44
<i>Artykuł sponsorowany</i> <b>Precyzyjnie i łatwo</b>	48
<b>Ochrona materiałowo-strukturalna betonów cementowych przed mrozem</b> Krzysztof Falkowski	51
<b>Kontrola termograficzna izolacyjności cieplnej budynków – cz. I</b> Alina Wróbel, Andrzej Wróbel	55
<i>Artykuł sponsorowany</i> <b>Nowe możliwości badawcze UWM</b>	61
<b>Lokalizacja elektroenergetycznych linii napowietrznych wysokiego napięcia – cz. I</b> Marek Szuba	63
<b>Grodzice stalowe w podporach zintegrowanego wiaduktu</b> Dariusz Sobala, Wojciech Tomaka, Piotr Maksim	69
<b>Właściwości styropianów</b> Ołeksij Kopyłow	77

na dobry początek...

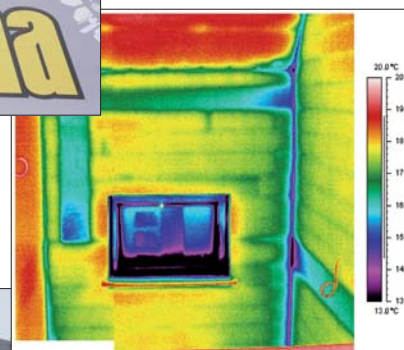


**Zasady bezpiecznej eksploatacji  
placów zabaw** 80

Przemysław Grzegorz Barczyński

**Cerkiew obronna w Synkowiczach** 82

Sylvia Tyszka



12

### Co daje w życiu satysfakcję?

Niektóre z pomysłów niekonwencjonalnych rozwiązań w kompleksach mieszkaniowych są efektem przemyśleń w trakcie budowy, jeżeli proponowane rozwiązania poprawiają jakość, podnoszą komfort budynku i nie mają większego wpływu na koszty, to są wprowadzane. Zawsze chciałem robić coś, co będzie dobrze służyć ludziom. Mam zawód, który wykonuję z zamiłowaniem.

Piotr Żewierzejew

22

### Praktyka kierownika projektu w zarządzaniu projektami budowlanymi

Wydaje się, że pierwszą kwestią, o jaką powinien zadbać kierownik projektu, jest szczegółowe sformułowanie wytycznych Inwestora co do zamierzenia inwestycyjnego, nie zapominając o konieczności analizy miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego czy – w przypadku jego braku – wydanych warunków zabudowy.

Andrzej Minasowicz, Edyta Targońska

55

### Kontrola termograficzna izolacyjności cieplnej nowo wzniesionych budynków mieszkalnych

W ostatnich latach dzięki rosnącej dostępności kamer termograficznych i chęci poznania rzeczywistych właściwości cieplnych przegród budowlanych wykonuje się coraz więcej termograficznych kontroli budynków, szczególnie nowych. Na podstawie inspekcji termograficznej można uzyskać wiele ważnych informacji.

Alina Wróbel, Andrzej Wróbel

63

### Lokalizacja elektroenergetycznych linii napowietrznych wysokiego napięcia w aspekcie oddziaływania na środowisko

Z punktu widzenia działań zmierzających do uzyskania decyzji środowiskowej, istotne znaczenie ma klasyfikacja przedsięwzięć inwestycyjnych. Wiąże się ona z koniecznością sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (raport OOŚ).

Powinien on zawierać m.in. opis wariantu proponowanego przez wnioskodawcę wraz z uzasadnieniem oraz opis racjonalnego wariantu alternatywnego.

Marek Szuba



DIE SCHALUNG

# NOEplast

Kreatywne fakturowanie betonu

oferta deskowań

do ścian

NOEtop  
NOElight  
NOE Alu L

system matryc  
strukturalnych

NOEplast

budownictwo  
inżynieryjne

NOEtec

do stropów

NOEdeck  
NOE H20

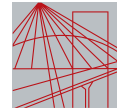
akcesoria do  
budownictwa

NOEtechnika

NOE-PL Sp. z o.o.  
www.noecom.pl

Oddział Pomorze  
Oddział Śląsk  
Oddział Mazowsze

pomorze@noecom.pl  
slask@noecom.pl  
warszawa@noecom.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

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

Zespół:  
Dorota Błaszczewicz-Przedpeńska – 22 551 56 27  
d.blaszczewicz@inzynierbudownictwa.pl  
Renata Brudek – tel. 22 551 56 14  
r.brudek@inzynierbudownictwa.pl  
Olga Kacprowicz – tel. 22 551 56 08  
o.kacprowicz@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

## Druk

Eurodruk-Poznań Sp. z o.o.  
62-080 Tarnowo Podgórze, 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:** Horizon Plaza – biurowiec na warszawskim Mokotowie przy ul. Domaniewskiej; przypomina nakładające się na siebie fale o różnej wysokości, z których najwyższa ma 11 kondygnacji; zaprojektowany przez biuro JSK Architekci; inwestycja zrealizowana przez IVG Immobilien AG przy współudziale Curtis Development Sp. z o.o.; generalny wykonawca: Decoma Sp. z o.o. Obiekt zajął pierwsze miejsce w konkursie PZITB i otrzymał tytuł „Budowa Roku 2009”.  
Fot. Archiwum IVG Immobilien AG



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
redaktor naczelna

## OD REDAKCJI

Czy wiecie Państwo, że już w 1975 r. Komisja Wspólnoty Europejskiej przyjęła program opracowywania tzw. Eurokodów, tj. zharmonizowanych norm technicznych projektowania konstrukcji, które w krajach członkowskich Unii miały za zadanie ułatwić wymianę handlową oraz usług, dotyczących prowadzenia prac budowlanych? Zbiór Eurokodów zawiera obecnie 59 Norm Europejskich. Nie ma wprawdzie obowiązku stosowania Eurokodów, ale od tematu nie da się uciec. Wydaje się zatem, że warto powiązać zagadnienie znajomości nowych norm z kwestią podnoszenia kwalifikacji zawodowych inżynierów budownictwa.

*Barbara Mikulicz-Traczyk*



Nakład: 118 100 egz.

**Następny numer ukáže się: 14.03.2011 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.



# Termin X Krajowego Zjazdu ustalony

26 stycznia odbyło się posiedzenie Krajowej Rady PIIB. W czasie obrad dyskutowano m.in. nad realizacją wniosków z IX Krajowego Zjazdu oraz propozycją doskonalenia zawodowego członków PIIB. Ustalono, że X Krajowy Zjazd odbędzie się 17–18 czerwca 2011 r.

Pierwsze w tym roku posiedzenie Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa prowadził Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB. Po przyjęciu porządku obrad i protokołu z poprzedniego posiedzenia, **Rada podjęła uchwałę dotyczącą realizacji niektórych wniosków z IX Krajowego Zjazdu**, zgodnie z propozycją Krystyny Korniak-Figi, przewodniczącej Komisji Wnioskowej. Burzliwą dyskusję wywołało sprawozdanie przedstawione przez prof. Zygmunta Meyera, który kierował pracami komisji powołanej 15 grudnia 2010 r., analizującej ponownie wnioski ujęte przez Komisję Wnioskową PIIB w tzw. grupie 1, z rekomendacją ich odrzucenia (tak samo jak Krajowy Zjazd PIIB). W związku z zaistniałą sytuacją Krajowa Rada podjęła uchwałę o przyjęciu propozycji Komisji Wnioskowej oraz zobowiązała Krajową Komisję Kwalifikacyjną i Komisję Prawno-Regulaminową PIIB do wykorzystania w ich sprawozdaniach na X Krajowy Zjazd merytorycznych treści zawartych w materiale przedstawionym przez zespół pod przewodnictwem prof.



Z. Meyera wraz z postulatami ich realizacji. Sprawozdania po akceptacji przez Krajową Radę zostaną przedstawione X Krajowemu Zjazdowi.

**Przedyskutowano także projekt „Zasad doskonalenia zawodowego członków PIIB”**, opracowany przez Komisję Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego. Nie spotkał się on z akceptacją uczestników posiedzenia, którzy mieli krytyczne uwagi do tej propozycji. Dlatego też Rada postanowiła zdjąć z porządku obrad głosowanie w tej sprawie, zalecając Januszowi

Rymszy, przewodniczącemu komisji, uwzględnienie w dalszych pracach zgłoszonych w dyskusji uwag. W czasie styczniowego posiedzenia Krajowa Rada zdecydowała, że **X Krajowy Zjazd Sprawozdawczy PIIB odbędzie się 17 i 18 czerwca 2011 r.** Przyjęto także uchwałę dotyczącą trybu zgłaszania do Krajowej Rady wniosków kierowanych do rozpatrzenia przez Krajowy Zjazd oraz w sprawie sposobu rozliczania pomiędzy organami okręgowymi izb kosztów prowadzonych postępowań administracyjnych i dyscyplinarnych.

Uczestnicy obrad zdecydowali także o nadaniu honorowych odznak PIIB 23 członkom z okręgowych izb: podlaskiej, warmińsko-mazurskiej i opolskiej.

W posiedzeniu Krajowej Rady PIIB uczestniczyła Monika Majewska, naczelnik Wydziału Przepisów Budowlanych w Departamencie Rynku Budowlanego i Techniki Ministerstwa Infrastruktury.



Urszula Kieller-Zawisza

# Rola praktyki zawodowej przy uzyskiwaniu uprawnień budowlanych

Odbycie praktyki zawodowej jest jednym z podstawowych warunków uzyskania uprawnień budowlanych upoważniających do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Nie jest to, jak uważają niektórzy, jedynie formalność, której należy sprostać, aby uzyskać uprawnienia budowlane. Odbywanie praktyki zawodowej bezpośrednio przy projektowaniu lub na budowie jest niezbędnym warunkiem przygotowania inżyniera do samodzielnego wykonywania funkcji projektanta lub kierownika budowy oraz innych funkcji z tym związanych.

Wykonywanie zawodu inżyniera budownictwa wiąże się z pełną odpowiedzialnością za życie i zdrowie ludzkie oraz mienie, dlatego tak istotne jest właściwe wykonywanie tego zawodu zaufania publicznego. Oczywiście dotyczy to etapu pracy po uzyskaniu uprawnień budowlanych, do którego inżynierowie – po ukończeniu studiów wyższych – przygotowują się także podczas odbywania praktyki zawodowej. Charakter prac wykonywanych przez inżyniera w okresie praktyki zawodowej wynika bezpośrednio z art. 14 ust. 4

ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623), zgodnie z którym warunkiem zaliczenia praktyki zawodowej jest praca polegająca na bezpośrednim uczestnictwie w pracach projektowych albo na pełnieniu funkcji technicznej na budowie pod kierownictwem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane, a w przypadku odbywania praktyki za granicą – pod

kierunkiem osoby posiadającej uprawnienia odpowiednie w danym kraju. Doprecyzowanie powyższego przepisu znajdujemy w § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.).

Wskazany przepis bardzo precyzyjnie określa kwalifikacje wymagane od osoby nadzorującej praktykę zawodową, która powinna posiadać uprawnienia budowlane bez ograniczeń we właściwej specjalności i być czynnym

## Z Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie:

**§ 3. 1. Praktyka zawodowa, o której mowa w art. 14 ust. 4 ustawy, odbywana jest po uzyskaniu dyplomu ukończenia wyższej uczelni pod kierownictwem osoby posiadającej uprawnienia budowlane bez ograniczeń we właściwej specjalności i będącej czynnym członkiem samorządu zawodowego.**

członkiem samorządu zawodowego, czyli czynnym kierownikiem budowy lub robót w przypadku praktyki na budowie lub czynnym projektantem w przypadku praktyki projektowej. Powyższe wynika z faktu, iż osoba nadzorująca praktykę ma za zadanie przygotować praktycznie kandydata (do uprawnień budowlanych) do samodzielnego wykonywania zawodu po uzyskaniu uprawnień budowlanych.

Istotne znaczenie praktyki zawodowej podkreślają również osoby ją odbywające, które, mając teoretyczne przygotowanie do zawodu uzyskane na uczelni, nie czują się w pełni kompetentne do praktycznego wykonywania zawodu inżyniera. Wnioski takie wynikają m.in. z analizy wyników ankiety przeprowadzonej przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa wśród uczestników egzaminów na uprawnienia budowlane w sesji wiosennej 2010 r., według których zdobyte na uczelni wykształcenie pomogło im niewątpliwie w karierze zawodowej. Jednak ba-

dani wskazują na konieczność zwiększenia nacisku na poszerzanie wiedzy praktycznej. Dla większości ankietowanych praktyczne doświadczenie zawodowe studenta powinno być istotnym elementem studiów technicznych. Ponad połowa respondentów (57%) uważa, że praktyki zawodowe powinny trwać minimum pół roku. Zdaniem ankietowanych zwiększenie wymiaru praktyk zawodowych w czasie studiów przyczyniłoby się do poszerzenia zakresu wiedzy praktycznej, pomagającej w samodzielnym rozwiązywaniu problemów technicznych.

Z drugiej strony analiza programów kształcenia na politechnikach, na kierunkach objętych uprawnieniami budowlanymi, przeprowadzona przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną w latach 2008–2010, dobitnie wskazuje na systematyczną redukcję praktyk zawodowych w programach studiów.

**Absolwenci wydziałów technicznych sami dostrzegają znaczenie**



**praktyki zawodowej w zdobyciu większego doświadczenia praktycznego**, niezbędnego w samodzielnym wykonywaniu zawodu po uzyskaniu uprawnień budowlanych.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę na zasadę, zgodnie z którą praktykę należy odbywać po uzyskaniu odpowiedniego wykształcenia lub po ukończeniu trzeciego roku studiów wyższych, z wyłączeniem praktyki objętej programem studiów. W rozumieniu przytoczonego przepisu „praktyką zawodową” jest praca wykonywana przez osobę, która posiada już odpowiednie wykształcenie techniczne lub osobę będącą w trakcie studiów technicznych.

Swego rodzaju wyjątek, jakim jest odbywanie praktyki w czasie studiów, stał się regułą i większość studentów będąc w czasie studiów po trzecim roku pobiera książkę praktyki zawodowej celem odbywania i dokumentowania praktyki zawodowej. W ten sposób zdarzają się przypadki, że absolwenci po obronie dyplomu (po upływie dwóch lat po uzyskaniu praktyki zawodowej po trzecim roku studiów) mogą przystąpić do egzaminu na uprawnienia budowlane upoważniające np. do kierowania robotami budowlanymi. Trudno sobie jednak wyobrazić, aby student mógł równocześnie kształcić

się podczas studiów stacjonarnych i jednocześnie odbyć odpowiednią praktykę zawodową do uprawnień budowlanych.

Tak więc nie należy bagatelizować znaczenia praktyki zawodowej w procesie uzyskiwania uprawnień budowlanych, którą kierują osoby legitymujące się uprawnieniami budowlanymi, będące członkami Izby. Osoby faktycznie wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie gotowe są podzielić się swoim doświadczeniem z inżynierami przygotowującymi się do zawodu. Jednocześnie należy pamiętać, że opiekunowie praktyk potwierdzają



© goodluz - Fotolia.com

w książce praktyki zawodowej swoim nazwiskiem i autorytetem odbycie praktyki, biorą na siebie odpowiedzialność za właściwe, praktyczne przygotowanie kandydata do uprawnień oraz biorą odpowiedzialność za rzetelność opisu czynności w książce praktyki

**Opiekunowie praktyk powinni czuwać nad właściwym ich odbywaniem przez młodych adeptów oraz nad rzetelnością wpisów w książce praktyki zawodowej.**

zawodowej, a także za opinie, które wystawiają swoim podopiecznym. Jest to nie tylko odpowiedzialność moralna, ale też odpowiedzialność etyczna, której zasady zostały określone w „Kodeksie zasad etyki zawodowej członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa”.

Przestrzeganie zasad etyki zawodowej zawartych w przywołanym kodeksie jest jednym z podstawowych obowiązków każdego członka Izby, natomiast zawinione naruszenie tego obowiązku wiąże się z niebezpieczeństwem pociągnięcia do odpowiedzialności dyscyplinarnej. Mając na uwadze

dobro inżynierów odbywających praktykę zawodową jak i osób ją nadzorujących oraz etyczne aspekty zawodu zaufania publicznego, opiekunowie praktyk powinni czuwać nad właściwym ich odbywaniem przez młodych adeptów oraz nad rzetelnością wpisów w książce praktyki zawodowej.

W postępowaniu kwalifikacyjnym prowadzonym przez okręgowe komisje kwalifikacyjne okręgowych izb inżynierów budownictwa zdarzają się jednak przypadki wykrycia,

iż praktyka zawodowa udokumentowana w książce praktyk nie odbywała się w rzeczywistości lub wpisy dotyczące tej praktyki były nierzetelne.

Przypadki nierzetelnego dokumentowania praktyki zawodowej potwierdziła też stosowana w ramach egzaminu ustnego zasada formułowania pytań z praktyki zawodowej, udokumentowanej w książce praktyki zawodowej. Na podstawie rozmowy na temat specyfiki danej budowy lub projektu i wykonywanych prac członkowie komisji są w stanie wywnioskować, czy inżynier był na budowie inwestycji, której realizacja została udokumentowana

i zaliczona w poczet praktyki zawodowej, czy nie. Powyższe dotyczy również praktyki projektowej.

W kilku izbach okręgowych, w celu jednoznacznego stwierdzenia, czy wpisy w książce były nierzetelne lub nieprawdziwe, przeprowadzono postępowania wyjaśniające, w ramach których do siedziby izb okręgowych wzywani byli praktykanci jak i osoby nadzorujące praktykę zawodową. Niestety w czasie rozmowy z ww. osobami potwierdziły się wątpliwości członków okręgowych komisji kwalifikacyjnych dotyczące zakwestionowanej praktyki zawodowej – **praktyka udokumentowana w książce praktyk nie odbyła się w rzeczywistości. Takie przypadki nie powinny mieć miejsca, dlatego Polska Izba Inżynierów Budownictwa bacznie przygląda się dokumentowanej praktyce zawodowej.**

Należy podkreślić, że konsekwencje udowodnienia przez okręgową komisję kwalifikacyjną nieprawdziwych wpisów w książce praktyki zawodowej ponosi zarówno osoba dokumentująca wpisy, która uzyskuje decyzję o odmowie nadania uprawnień budowlanych, jak i **osoba potwierdzająca nieprawdziwe wpisy, która może być pociągnięta do odpowiedzialności dyscyplinarnej oraz karnej.**

Tak więc też w celu wyeliminowania sytuacji patologicznych, mogących mieć daleko idące konsekwencje, członkowie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa zobowiązani są czuwać nad treścią wpisów w książce praktyk inżynierów odbywających praktykę pod ich kierownictwem i nie potwierdzać wpisów dotyczących praktyki, która faktycznie nie odbyła się.

Przedmiotowy apel można odnieść do jednej z zasad zawartych

w przywołanym już wcześniej „Kodeksie zasad etyki zawodowej członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa”, zgodnie z którą: *członek izby powinien dbać o rozwój zawodowy młodszych współpracowników oraz partnerów. Kierownicza rola członka izby w procesach budowlanych nakłada na niego obowiązek przekazywania współpracownikom i swym pomocnikom posiadanej wiedzy i doświadczenia oraz dbania o ich najlepsze wykształcenie zawodowe i wysoki poziom etyczny (pkt 6 ppkt 3 ww. kodeksu), a jego przesłanką jest troska o wspólne dobro samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.*

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

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

## Inżynier budownictwa



### PREZENT DLA PRENUMERATORÓW

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

„KATALOG INŻYNIERA”  
edycja 2011/2012 wysyłamy 01/2012 dla prenumeratorów z roku 2011

#### Numery archiwalne:

w cenie 9,90 zł za zeszyt (w tym VAT)

**UWAGA!** Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie na numer faksu 0 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 z wysyłką za granicę (11 ZESZYTÓW W CENIE 10)** od zeszytu:

w cenie 160 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).



Baza produktów oraz firm produkcyjnych i wykonawczych  
Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

# Inżynierska baza produktów



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





Co miesiąc każda z izb okręgowych przedstawiać nam będzie jednego ze swych członków. Sama wybierze oraz zadecyduje, kogo, jak i dlaczego warto pokazać. Nie będzie to tzw. osoba funkcyjna, będzie to członek samorządu zawodowego, który zdaniem swoich kolegów zasługuje na ogólnopolską prezentację. Rozpoczyna Pomorska OIIB.

## Co daje w życiu satysfakcję?

Z inż. Piotrem Żewierzejewem z Gdańska, zatrudnionym w deweloperskiej firmie Invest Komfort S.A., rozmawia Wanda Burakowska.

**Należy Pan do pokolenia inżynierów, którzy kształcili się w poprzednim ustroju, a pracę zawodową podjęli już w warunkach wolnej konkurencji rynkowej. Jak to wpłynęło na Pańską ścieżkę zawodową?**

Po maturze wybrałem kierunek studiów, który dawał nadzieję na pracę wymykającą się spod słabnącej kontroli wszechwładnej partii. Definitywna zmiana ustroju w czasie, gdy otrzymałem dyplom inżyniera, dała nowe możliwości. Powstawało wiele nowych prywatnych przedsiębiorstw. Otworzyliśmy się na świat. Przyjąłem to jako dar losu. Mój dziadek i ojciec byli inżynierami (nie budownictwa) i wiem, zarówno z autopsji, jak i z opowiadań, ile mieli w życiu zawodowym różnych perturbacji, pracując w państwowych przedsiębiorstwach, w gospodarce, która rozwiązywała problemy nigdzie indziej nie znane.

**Czy skorzystał Pan z możliwości pracy zagranicą?**

Pod koniec studiów ożeniłem się. Znalazłem w rodzinnym Trójmieście pracę, która mi odpowiadała i nie czułem potrzeby wyjeżdżania z kraju, chociaż była taka możliwość. Zarobki nigdy nie były dla mnie priorytetem, a ciekawej pracy i możliwości poszerzenia swoich umiejętności nie brakowało i nie brakuje w kraju. Należy liczyć wszystkie koszty, również te niematerialne. Rozłąki z rodziną nie da się zrekomensować żadną kwotą funtów brytyjskich czy marek niemieckich.

Na studiach kształcono nas rzetelnie. Mamy dostęp do literatury. Możemy

jeździć na światowe wystawy. Teraz np. wybieram się na targi budowlane do Monachium. Przyznam się, że niejednokrotnie jestem wręcz zawstydzony brakiem wiary naszych inżynierów w swoje możliwości. Byłem przez 3,5 roku kierownikiem projektu Sea Towers w Gdyni, najwyższego w Polsce budynku mieszkalnego, budowanego przez rodzimą firmę Invest Komfort S.A. z wyłącznie polskim kapitałem. Koleżdy po fachu zadawali mi wielokrotnie pytania – czy damy radę? Czy nie boimy się takiego przedsięwzięcia? Czy mamy wystarczające środki techniczne? Nie brakowało również sensacyjnych plotek o awariach na budowie, wstrzymaniu jej, osiadaniu budynku. Nic nie podlegało prawdzie. Czuło się brak wiary w umiejętności polskich wykonawców i możliwości polskiego inwestora. Porównywałem przebieg naszej budowy z tym, jak wznoszono wysokościowce w Dubaju. Pod względem inżynierskim było to samo. Dzisiaj mamy przecież dostęp do światowego sprzętu budowlanego, materiałów i technologii.

**Sea Towers było inżynierską przygodą?**

Przede wszystkim było to zupełnie coś nowego w mojej dotychczasowej praktyce. Dodatkowo rozpoczynałem tę inwestycję tuż po zakończeniu chemioterapii. Takiego budynku mieszkaniowego nikt jeszcze w kraju nie budował. Nikt też nie wznosił o takich gabarytach obiektu na terenie wydartym morzu. Fascynują mnie nowe zadania i różnorodność rozwiązań. Z tej pracy miałem najwyciszej radość,

choć była trudna i odpowiedzialna. Jednorazowo na dwu wieżach pracowało 400 osób z różnych firm. Dumny jestem, że nie mieliśmy na budowie



wypadków przy pracy. Stworzenie bezpiecznych warunków na budowie nie jest bezkosztowe. W Sea Towers było to kilka procent wartości całej inwestycji. Przy okazji pochwalę się – na budowach, które dotychczas prowadziłem, najpoważniejszym urazem było niegroźne skaleczenie ręki przez pracownika – choć mam świadomość, że jest to zasługą rzetelnego podejścia do zasad BHP jak i opieki Opatrzności Bożej.

**Sea Towers było wyjątkowym zadaniem, ale od początku pracy buduje Pan kolejne mieszkania**

**i od kilkunastu lat dla tego samego dewelopera. Czy to nie jest zawodowa monotonia?**

Zaczynałem pracę przy zamykaniu budowy spółdzielczego osiedla ASM w Gdańsku Osowej, które jak na tamte czasy (koniec lat 80.) należało do innowacyjnych, choć pod względem materiałów i wykonawstwa od dzisiejszych standardów dzieli je przepaść. Nota bene na tym osiedlu kupiłem mieszkanie, które z czasem poszerzyłem o sąsiadujące, przystosowałem do potrzeb naszej rodziny i mieszkamy w nim dotychczas. W moim mieszkaniu jeden

ze stropów wykonywanych przez firmę, która na szczęście już nie istnieje, został wybudowany z odchyłką 12 od poziomu na odległości 8 m. Chyba wtedy, na starcie zawodowym zrozumiałem, że mieszkania trzeba budować porządnie, pod potrzeby konkretnego użytkownika, że nie może to być sztampa.

W 1996 roku uzyskałem uprawnienia budowlane i otrzymałem samodzielną funkcję kierownika projektu przy realizacji luksusowego budynku mieszkalnego w Gdyni Orłowie przy ul. Spacerowej. Tam praca inżynierska łączyła się z menadżerską, współpracowałem po raz pierwszy z konstruktorem i projektantem. Miałem satysfakcję z pierwszej samodzielnej pracy.

Osiedla mieszkaniowe, które buduję od kilkunastu lat dla firmy Invest Komfort S.A. są zróżnicowane. Każde z nich ma swój własny charakter. Dzięki temu w zwykłej pracy inżynierskiej jest zawsze coś nowego i interesującego. Teraz np. jestem kierownikiem projektu osiedla Nadmorski Dwór w Gdańsku, które sąsiaduje z Nadmorskim Parkiem Krajobrazowym. Mamy do dyspozycji 4 hektary, na których musi pozostać każde stare drzewo i zostanie zbudowana sztuczna rzeka. Lokatorzy ostatnich kondygnacji będą mogli wchodzić na własny taras na dachu bezpośrednio z balkonów, by cieszyć się widokiem morza.

**Zawód inżyniera jest twórczy. Czy ma Pan szansę na realizację własnych pomysłów pracując dla dewelopera?**

Mam to szczęście, że trafiłem na ludzi, którzy w architekturze widzą walory użytkowe i estetyczne, chcą budować to, co ich wyróżni, co stanowi pewne wyzwanie. Budowaliśmy np. dom mieszkalny w Sopocie przy ul. Chrobrego, gdzie trzeba było grunt odwodnić i w tym celu wykonać szczelną ścianę metodą statycznego wciskania, by nie uszkodzić wibracją starej zabudowy. Budynek był posadowiony 2 m poniżej wody gruntowej, a powierzchnia płyty



Sea Towers w budowie, 2007 r.

Fot. Andrzej Jamnikowski





Rodzina Zewierzejewów na nartach (2008 r.) – od lewej: Piotr (ojciec), Antek, Aleksander, Agnieszka, Ania i Elżbieta (mama)

Fot. archiwum Piotra Zewierzejewca

fundamentowej wynosiła 2,5 tys. m<sup>2</sup>. Jako kierownik projektu mam dużą satysfakcję z tej realizacji. Mógłbym długo jeszcze mówić o niekonwencjonalnych rozwiązaniach w innych kompleksach mieszkaniowych. Niektóre z pomysłów są efektem naszych przemyśleń w trakcie budowy, jeżeli proponowane rozwiązania poprawiają jakość, podnoszą komfort budynku i nie mają większego wpływu na koszty, to są wprowadzane. Zawsze chciałem robić coś, co będzie dobrze służyć ludziom. Mam zawód, który wykonuję z zapałem, mimo że nie

wywodzę się z rodziny budowlanej. Chociaż... mój pra-pra-pradziadek ze strony babci budował carskie koleje.

### **Buduje Pan wiele pięknych domów. Czy w przyszłości zbuduje Pan coś dla siebie?**

Mam czwórkę dzieci: dwie córki licealistki – Anię i Agnieszkę oraz dwóch synów – Aleksandra i Antoniego w wieku 14 i 12 lat. Najstarsza wkrótce będzie pełnoletnia. Obecne mieszkanie jest na tyle wygodne, że nie odczuwamy potrzeby budowania nowego domu. Zresztą jeszcze kilka lat i dzieci będą miały własną koncepcję życia i własne potrzeby.



Bateria helska, 2010 r.

Fot. archiwum Piotra Zewierzejewca

### **Czy któreś z dzieci interesuje się budownictwem?**

Dziewczęta z pewnością nie pójdą w moje ślady, może ewentualnie architektura wchodzi w rachubę, a synowie jeszcze są za młodzi, by wiedzieli, co chcą robić w przyszłości. Najmłodszy ma duże uzdolnienia matematyczne. Został nawet laureatem w Międzynarodowych Mistrzostwach Gier Matematycznych i Logicznych w Paryżu. Ma indywidualny tok nauki z tego przedmiotu. Kim będzie chciał być w przyszłości – trudno przewidzieć. Teraz trzeba mu stworzyć jak najlepsze warunki do rozwijania zdolności, którymi został obdarzony.

### **Odpowiedzialna praca, rodzina, czy zostaje trochę czasu na własne zainteresowania pozazawodowe?**

Nie ma go wiele, ale staram się nie marnować czasu na rzeczy mało wartościowe. Telewizora praktycznie nie włączamy. Uczestniczymy w życiu parafii. Wszyscy kochamy przyrodę (żona studiowała oceanografię), lubimy żeglowanie, głównie po jeziorach mazurskich, wyprawy kajakiem i wycieczki rowerowe. Zimą są narty i łyżwy. Nie wyjeżdżamy zbyt często poza granice kraju. Jest wiele pięknych miejsc nie tylko w kraju, ale i w najbliższej okolicy, do których jeszcze nie dotarliśmy. A ja ponadto bawię się w ASG, czyli gry militarne z użyciem repliki broni palnej i historyczne rekonstrukcje. W tym roku uczestniczyłem w 24-godzinnej grze ASG (50 facetów na 80 km<sup>2</sup>, jedno trafienie eliminuje z zabawy), a także inscenizacji desantu alianatów D-Day na Helu. Mam świadomość, jak cenne i krótkie jest ludzkie życie i staram się wykorzystywać dany mi czas jak najlepiej we wszystkim, co robię.

### **Dziękuję za rozmowę i życzę spełnienia się w życiu zawodowym i rodzinnym.**



# PIIB wyróżniona na Budmie



Polska Izba Inżynierów Budownictwa została wyróżniona przez Zarząd Międzynarodowych Targów Poznańskich okolicznościowym medalem 90-lecia MTP podczas uroczystości otwarcia XX edycji Międzynarodowych Targów Budownictwa Budma w Poznaniu, które w tym roku odbyły się 11–14 stycznia. 11 i 12 stycznia obchodzono Dni Inżyniera Budownictwa przygotowane przez Wielkopolską Izbę Inżynierów Budownictwa.

Dwudziestolecie istnienia największych targów budownictwa w Europie Środkowo-Wschodniej, jakimi są Targi Budma zbiega się z jubileuszem 90-lecia Międzynarodowych Targów Poznańskich. Z tej okazji osoby

i instytucje szczególnie zasłużone dla budownictwa polskiego zostały w trakcie uroczystości otwarcia tegorocznej Budmy uhonorowane odznaczeniami państwowymi i resortowymi, a także okolicznościowymi medalami. Prezes MTP Andrzej Byrt przekazał na ręce prezesa PIIB Andrzeja R. Dobruckiego okolicznościowy medal z okazji 90-lecia MTP.

Minister infrastruktury Cezary Grabarczyk wręczył natomiast symboliczną statuetkę – nagrodę Ministra Infrastruktury w uznaniu zasług w promowaniu polskiego budownictwa prezesowi MTP Andrzejowi Byrtowi. Gratulację dla uczestników oraz zarządu targów wystosował także prezydent RP

Bronisław Komorowski, którego list odczytał sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta RP Olgierd Dziekoński. Minister Cezary Grabarczyk zainaugurował Dni Inżyniera Budownictwa, tradycyjnie organizowane podczas targów przez Wielkopolską Izbę Inżynierów Budownictwa pod patronatem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W swoim wystąpieniu przedstawił zebranym plany legislacyjne resortu dotyczące infrastruktury. Wyraził nadzieję na szybkie zakończenie prac nad nowelizacją ustawy o zagospodarowaniu przestrzennym oraz na zajęcie przez Trybunał Konstytucyjny stanowiska wobec nowelizacji ustawy Prawo budowlane.



Przemawia prezes Andrzej R. Dobrucki

W uroczystości otwarcia **Dni Inżyniera Budownictwa** uczestniczyli także postowie: Janusz Piechociński, Wiesław Szczepański, Andrzej Adamczyk, Jerzy Polaczek oraz sekretarz stanu w kancelarii prezydenta Olgierd Dziekoński, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury Piotr Styczeń, Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego Robert Dziwiński, przedstawiciele stowarzyszeń naukowo-technicznych, samorządu inżynierskiego, środowisk naukowych.

W pierwszym dniu obrad referat „Nadchodzi czas Eurokodów” wygłosił prof. Antoni Biegus z Politechniki Wrocławskiej. Drugi dzień rozpoczęła Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa z Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, która przedstawiła oddziaływanie czynników zewnętrznych na obiekty budowlane, natomiast Janusz Wiśniewski z Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej omówił budownictwo wodne w Polsce w ocenie Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej w aspekcie powodzi 2010 r. Ocenę jakościową i problemy występujące w budownictwie wodnym zaprezentowała Zofia Tymczuk z Wielkopolskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych. Jerzy Witczak, Wielkopolski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego,



Dni Inżyniera Budownictwa



przedstawił budownictwo wodne i wodno-melioracyjne w ocenie Wielkopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego.

Tegoroczne Międzynarodowe Targi Budowlane odbywały się pod hasłem „Zrównoważone budownictwo – energooszczędność, innowacyjność, bezpieczeństwo”. Na wystawie prezentowano rozwiązania z budownictwa mieszkaniowego, infrastruktury społecznej i użyteczności publicznej, a także budownictwa przemysłowego i drogowego. Ekspozycje specjalne to m.in. Archispace, budownictwo aenergooszczędne i pasywne, BudShow – dom zrównoważony, Wioska Domów Drewnianych, Nowoczesny Warsztat Ciesielski, pokazy sztuki dekarckiej, pokazy układania kostki brukowej, Budynek bez Barier.

**Urszula Kieller-Zawisza**

Zdjęcia: M. Praszkowski

Wygłoszone podczas Dni Inżyniera Budownictwa referaty są dostępne na stronie internetowej WOIB – [www.woib.org.pl](http://www.woib.org.pl) w zakładce AKTUALNOŚCI, po „kliknięciu” myszką w nazwisko prelegenta.

## Produkty nagrodzone Złotym Medalem MTP 2011

### System Porotherm DRYFIX

Wienerberger Ceramika Budowlana Sp. z o.o., Warszawa

### Elastyczna przeciwpożarowa rolowana brama serii AK

NGR Technologie Sp. z o.o., Grodzisk Wlkp.

### Mata włóknisto-cementowa CC

CONCRETE CANVAS LTD, Wielka Brytania

Zgłaszający: PHU FAGOT Tadeusz Wienczek, Zielona Góra

### Panoramyczne przesuwne okno połączone AZURO

ROTO FRANK Sp. z o.o., Lubartów

### Kolektor słoneczny SRK SUNROOF

ROTO FRANK Sp. z o.o., Lubartów

### Ścienna płyta warstwowa PolTherma™ DS

WŁOZAMOT Panel Sp. z o.o., Warszawa

Zgłaszający: WŁOZAMOT Panel Sp. z o.o., Oddział

Włocławek, Włocławek

### Profile StoDUO

Sto-ispo Sp. z o.o., Warszawa

### Płyta budowlana MFP

Pfleiderer Grajewo S.A., Grajewo





## Dom w krajobrazie

**Lokalizacja:** Małopolska

**Autorzy:** ARCHISTUDIO STUDNIAREK + PILINKIEWICZ  
– arch. arch. Tomasz Studniarek, Małgorzata Pilinkiewicz

**Architektura:** arch. Tomasz Studniarek,  
arch. Małgorzata Pilinkiewicz

**Współpraca:** arch. Edyta Wiecha, arch. Sylwester Budzowski

**Konstrukcja:** mgr inż. Artur Soluch, mgr inż. Andrzej Sitko

**Instalacja sanitarna, c.o., wentylacja mechaniczna:**

mgr inż. Jerzy Janeczek, mgr inż. Aniela Krasuska

**Architektura zieleni:** arch. Jacek Krych

**Realizacja:** 2001–2004

**Powierzchnia netto:** 954 m<sup>2</sup>



Źródło: ARCHISTUDIO STUDNIAREK + PILINKIEWICZ

Zdjęcia: Juliusz Sokołowski

luty 11 [81]



# Jak zmienić umowę?

Jedną z podstawowych zasad obrotu umownego jest rzymska maksyma: *pacta sunt servanda*, głosząca, że zawartych umów trzeba dotrzymywać. Jednak czasem w umowie trzeba wprowadzić zmiany.

Biorąc pod uwagę dyspozycyjność obrotu umownego i jego służebną funkcję wobec zaspokajania potrzeb stron umowy, trudno byłoby jednak uznać za słuszne dążenie w każdym przypadku za wszelką cenę do sztywnej, bezwzględnej realizacji kontraktów, bez możliwości jakiegokolwiek ich zmiany, a tym samym dostosowania do zmieniających się okoliczności.

## Zastrzeżenie kwalifikowanej formy zmiany umowy

Bardzo często w praktyce spotyka się wprowadzanie do umów w ich końcowej części postanowienia, zgodnie z którym „wszelkie zmiany umowy wymagają zachowania formy pisemnej pod rygorem nieważności”. Jest to postanowienie mające na celu uzyskanie przez kontrahentów większej pewności co do aktualnego (obowiązującego w danej chwili po zawarciu umowy, czyli w trakcie jej realizacji) tekstu umowy, a zarazem decydującej o prawach i obowiązkach kontraktowych jej treści.

W razie wprowadzenia do umowy powyższego postanowienia wszelkie czynione przez strony w trakcie obowiązywania kontraktu nieformalne ustalenia nie mogą w żadnym wypadku zostać potraktowane jako wiążąca (prawnie skuteczna) zmiana umowy.

## Stosowanie ustawowej zasady co do formy zmiany umowy

Jeśli umowa nie zawiera wymienionego postanowienia, a także jeśli w umowie zastrzeżono co prawda dla zmiany umowy formę pisemną, ale bez rygору nieważności, w grę wchodzi uzupełniająco ogólna zasada ustawowa z art. 77 k.c. Zgodnie z nią, jeżeli umowa została zawarta na piśmie, jej uzupełnienie, zmiana

albo rozwiązanie za zgodą obu stron, jak również odstąpienie od niej powinno być stwierdzone pismem. Stwierdzenie takie, względnie jego brak, ma jednak wyłącznie skutki dowodowe. Oznacza to, że w razie niezastosowania formy pisemnej przy zmianie umowy nie jest dopuszczalny w sporze między stronami na tym tle dowód ze świadków ani dowód z przesłuchania stron w celu wykazania przed sądem dokonania konkretnej zmiany (por. art. 74 par. 1 zdanie 1 k.c.).

**W przypadku umów o prace projektowe brak jest zasady wymogu zawarcia umowy w formie pisemnej pod rygorem nieważności.**

W tym miejscu należy odnotować zmianę art. 74 k.c. z dniem 25 września 2003 r. (na mocy nowelizacji kodeksu cywilnego z dnia 14 lutego 2003 r. – Dz.U. Nr 49, poz. 408). Zmiana ta

polegała m.in. na wprowadzeniu do powyższego artykułu nowego par. 3. Stanowi on obecnie, że przepisów o formie pisemnej przewidzianej dla celów dowodowych, czyli par. 1 i par. 2 art. 74 k.c., nie stosuje się do czynności prawnych, a więc także umów w stosunkach między przedsiębiorcami.

## Wymóg zawarcia umowy w określonej formie a jej zmiana

Z powyższych uwag wynika praktyczny wniosek, że jeśli zawarcie danej umowy nie wymaga zachowania szczególnej formy pod rygorem nieważności, a umowa została zawarta na piśmie, dokonanie jej ustnej zmiany jest co prawda prawnie skuteczne (wiążące), ale bardzo trudne w razie powstania na tym tle sporu między stronami do udowodnienia.

Natomiast jeśli istnieje wynikający z obowiązujących przepisów wymóg zawarcia umowy w formie szczególnej pod rygorem nieważności, np. w formie aktu notarialnego, zmiana takiej umowy jest ważna, a tym samym prawnie skuteczna tylko wtedy, gdy



© Vladimir Mucibabic - Fotolia.com

zostanie zachowana przy jej dokonywaniu ta sama szczególna forma.

Jeżeli chodzi np. o umowy o prace projektowe, stanowiące szczególnego rodzaju umowy o dzieło, to brak w ich przypadku, co do zasady, wymogu zawarcia umowy w formie pisemnej pod rygorem nieważności (wyjątek dotyczy postanowień na temat ewentualnego przeniesienia na zamawiającego autorskich praw majątkowych do projektu, gdyż tę szczególną formę przewiduje art. 53 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych – Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.).

### Określanie w umowach zasad ich zmiany

Poza ustaleniem w umowie kwestii formalnych, związanych z dokonywaniem ewentualnych zmian kontraktu, strony mogą także wprowadzać do niego postanowienia określające, w jakim zakresie (w stosunku do jakich kwestii) oraz według jakich zasad zmiany te będą wprowadzane.

Kluczowe znaczenie ma w tym kontekście wypracowanie przy zawieraniu umowy zasad uzgadniania jej zmian, czyli renegocjacji pierwotnych postanowień kontraktowych. W umowach znajduje to wyraz w postaci wprowadzanych do poszczególnych kontraktów poświęconych temu zagadnieniu klauzul renegocjacyjnych.

### Swoboda obustronnej, dobrowolnej zmiany umowy

W przypadku wielu umów ich postanowienia w ogóle nie odnoszą się do problematyki zmiany kontraktu. Nie oznacza to naturalnie, że zmiana umowy jest wówczas niedopuszczalna. Wręcz przeciwnie. Ogólna zasada swobody umów z art. 353<sup>1</sup> k.c., dopuszczająca układanie stosunków między stronami według swego uznania, powinna być kojarzona nie tylko z zawieraniem umów, ale także z ich zmianą, pozwalającą na dostosowanie treści umowy

do aktualnych okoliczności, zgodnie z interesami kontrahentów.

Dokonanie zmiany umowy to wszak nic innego, jak odpowiednie zmodyfikowanie jej postanowień. Jeśli zatem strony są władne zawrzeć między sobą umowę, to nic nie stoi na przeszkodzie, aby w razie powstania takiej potrzeby poddały ją uzgodnionej weryfikacji.

### Zmiana umowy w drodze jej aneksowania

Jeżeli chodzi o techniczną stronę procesu zmiany umowy, to najczęściej przybiera ona w praktyce formę aneksu, czyli osobnego dokumentu, uzgadnianego i podpisywanego przez strony. Przy formułowaniu aneksów pamiętać należy o ich odpowiednim oznaczeniu, zwłaszcza przez podawanie kolejnego numeru aneksu i daty jego sporządzenia.

### Teksty jednolite umowy po zmianach

Dla wygody, jeśli zmiany umowy następują częściej, **warto pokusić się o uporządkowanie układu kontraktowego przez sporządzenie tekstu jednolitego umowy.**

Tekst jednolity, uwzględniający pierwotne brzmienia umowy oraz jej zmiany, może mieć charakter zarówno dokumentu wspólnego, akceptowanego (podpisanego) przez obu kontrahentów, jak i tekstu nieoficjalnego, roboczego, sporządzonego na własne potrzeby przez jednego z nich.

Dzięki tekstowi jednolitemu można zapobiec popełnianiu błędów przy stosowaniu zmienionej umowy, będących wynikiem braku wystarczającej wiedzy w często zmieniających się postanowieniach kontraktowych. W przypadku posługiwania się formułą aneksów pierwotny tekst (dokument) umowy nie jest bowiem z reguły poddawany technicznym zmianom, w związku z czym może on zostać mylnie potraktowany jako tekst nadal obowiązujący, mimo dokonania jego mniej lub bardziej istotnych zmian.

Głębokie fundamentowanie  
Zabezpieczenia wykopów  
Stabilizacja podłoża  
Przesłony przeciwfiltracyjne  
Regulacja nabrzeży  
Wynajem sprzętu



Segar Sp. z o.o.  
ul. A. Krzywoń 8/48, 01-391 Warszawa  
tel. + 48 - 22 - 3538060  
fax: + 48 - 22 - 3538061  
e-mail: segar@segar.pl  
www.segar.pl



**Dla czytelności zmian umowy korzystniejsze wydaje się wstawienie do odpowiednich postanowień nowych sformułowań niż wykreślenie z ich treści dotychczasowych.**

Z drugiej strony pamiętać trzeba jednak o przeprowadzaniu tego rodzaju ujednolicających, technicznych operacji z należytą starannością. Nieścisłość przy sporządzaniu jednolitego tekstu umowy, polegająca np. na naniesieniu jej zmiany niezgodnie z brzmieniem stosownego aneksu, prowadzić może do równie negatywnych konsekwencji jak zupełne pominięcie faktu dokonania wynikającej z osobnego dokumentu (aneksu) zmiany kontraktu.

#### **Dokładne określenie zakresu zmian i ich skutków**

Precyzja kontrahentów jest bardzo istotna przy określeniu, na czym konkretna zmiana umowy ma polegać.

Najczęściej zmiany kontraktów dokonywane są poprzez wskazywanie, które z postanowień umowy (powołane przez wskazanie ich cyfrowych oznaczeń, np. par. 1 ust. 2) mają ulec przeredagowaniu. W tym celu proponuje się albo

zupełnie nowe brzmienia odpowiednich postanowień, albo częściowe ich zmiany, np. w postaci wstawiania do nich nowych lub wykreślenia z ich treści dotychczasowych sformułowań.

Wydaje się, że dla czytelności zmian umowy korzystniejszy jest pierwszy z tych dwóch wariantów, przy którego stosowaniu zachodzi mniejsza obawa o popełnienie mniej lub bardziej istotnej w skutkach pomyłki. Nie można wszak zapominać, że **przy interpretacji tekstów prawnych nawet drobne i wydawałoby się nieistotne różnice w zapisie mogą zupełnie zmieniać wymogi analizowanych sformułowań** i być z tego powodu źródłem trudnych do rozstrzygnięcia sporów.

Zmiany mogą być także bardziej radykalne i przejawiać się w wykreślaniu poszczególnych postanowień umownych w całości lub dodawaniu zupełnie nowych zapisów.

Poza sprecyzowaniem zakresu zmiany, czyli objętych nią postanowień, dla realizacji zmienionej umowy ważne jest ponadto **dookreślenie, od kiedy nowe ustalenia nabierają swojej mocy**, czyli od kiedy zmiana umowy ma znaleźć swoje zastosowanie. Niewystarczające wydaje się w tym przypadku poprzestanie na opatrzeniu aneksu datą jego sporządzenia, z czego jednoznacznie nie wynika, czy data

ta stanowi jednocześnie dzień rozpoczęcia obowiązywania zmienionej wersji kontraktu.

#### **Zastąpienie umowy nowym kontraktem**

Nic nie stoi na przeszkodzie, aby zmiana umowy przybrała formę nowego kontraktu, zastępującego kontrakt dotychczasowy, który ze względu na liczne zmiany zewnętrznych okoliczności na tyle się zdezaktualizował, że dalsze jego wykonywanie w pierwotnej wersji, nawet zakładając jej częściowe zmiany, wydaje się kłopotliwe oraz niecelowe.

Oczywiście taka podmiana umów ma sens w sytuacji, gdy strony dążą do kontynuowania dotychczasowej współpracy, rozpoczętej pod rządami pierwszego kontraktu, czyli jeśli nowa umowa swoim zakresem odpowiada, przynajmniej w zasadniczych kwestiach, umowie przez nią zastępowanej. Jeśli taka kontraktowa łączność nie występuje, należałoby raczej zakończyć formalnie dotychczasową współpracę i zawrzeć zupełnie nową umowę, która nie będzie mogła być postrzegana jako zmiana wcześniejszego, nieobowiązującego już kontraktu.

**Rafał Gołat**  
radca prawny

## krótko

### **Budma – bezpieczniej z regulaminem i wszywką**

Państwowa Inspekcja Pracy wspólnie z Polską Izbą Gospodarczą Rusztowników zorganizowały podczas tegorocznych targów Budma seminarium „Bezpieczeństwo Pracy w Budownictwie”. Dobre praktyki w budownictwie, a ściślej w zakresie zwiększania bezpieczeństwa w budownictwie, przedstawił inspektor Krzysztof Duda z OIP Poznań.

Pewną nowością na większych budowach w Wielkopolsce stały się regulaminy budowy, które, umieszczone w widocznym miejscu, zawierają wykaz niezbędnych standardów bhp, przypominają np. o zakazie picia alkoholu, obowiązku noszenia odzieży ochronnej.

Inny pomysł realizowany na wielkopolskich budowach to wszywki identyfikacyjne w ubraniach roboczych, dzięki którym żaden pracownik nie jest anonimowy.

Seminaria stały się już targową tradycją i cieszą się dużym zainteresowaniem. W tym roku urozmaicheniem był pokaz filmu instruktażowego dotyczącego bezpieczeństwa monterów rusztowań.



Danuta Gawęcka – dyrektor Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowników

# Specjalistyczne produkty linii budowlanej

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

- Domieszki do betonu (MAPEFLUID, DYNAMON, VISCOFLUID, CHRONOS)
- Preparaty antyadhezyjne do form i szalunków (DISARMANTE)
- Preparaty pielęgnacyjne do betonu (MAPECURE)
- Systemy naprawy i ochrony betonu (linia MAPEGROUT, linia PLANITOP)
- Systemy renowacji i wzmacniania konstrukcji murowych (linia MAPE-ANTIQUÉ, linia POROMAP, PLANITOP HDM, MAPEGRID G220)
- Systemy hydroizolacji i uszczelnień (linia PLASTIMUL, MAPELASTIC, linia MAPEPROOF, linia MAPEFLEX)
- Systemy specjalnych powłok ochronnych (linia MAPECOAT, linia ELASTOCOLOR)





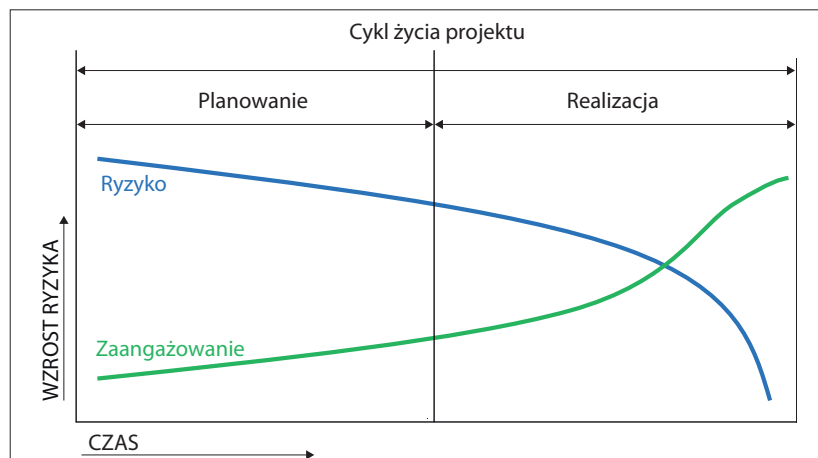
# Praktyka kierownika projektu w zarządzaniu projektami budowlanymi

## cz. I – Aspekty praktyczne identyfikacji ryzyk w obszarze projektowania

Warunkiem pomyślnego przeprowadzenia inwestycji jest sprawne zarządzanie procesem inwestycyjnym w każdej fazie jego realizacji. Nieodłącznym tego elementem jest umiejętność zarządzania ryzykiem, w ramach którego dokonujemy identyfikacji potencjalnie występujących w projekcie ryzyk. Pojawianie się poszczególnych źródeł ryzyka należy zawsze rozpatrywać na tle ogólnego cyklu życia projektów, tj. w poszczególnych fazach jego rozwoju<sup>1</sup>. Rozkład ryzyka na tle cyklu życia projektu inwestycyjnego przedstawia rysunek.

W praktyce identyfikacja ryzyka oraz umiejętność właściwego reagowania na występujące ryzyka jest jednym z głównych zadań osób odpowiedzialnych za realizację przedsięwzięcia inwestycyjnego, czyli kierownika projektu.

W niniejszej publikacji została dokonana analiza niektórych czynników ryzyka zlokalizowanych w obszarze projektowania w ujęciu praktycznym. W części pierwszej skoncentrujemy się na wybranych czynnikach ryzyka, jakie występują w obszarze projektowania inwestycji, skupiając się na warunkach umowy z projektantem. Nie wyczerpują one pełnej tematyki występujących zagrożeń, gdyż w dużej mierze rodzaj i charakter występujących ryzyk zależy od wielu czynników, w tym rodzaju budowanego obiektu. Zamiarem nie jest też analiza prawna występujących aspektów – to zadanie inżynierowie pozostawiają prawnikom.



Rys. | Kształtowanie ryzyka na tle cyklu życia projektu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie R.M. Wideman, *Project & Risk Management, A Guide to Managing Project Risk & Opportunities*. Project Management Institute, Newton Square 1992, oraz P. Tworek, *Ryzyko wykonawców przedsięwzięć inwestycyjnych*, Katowice 2010

### Umowa o prace projektowe

W toku całego procesu realizacji inwestycji budowlanych, niezależnie od ich charakteru, istotną kwestią jest umiejętność właściwego kształtowania zasad i kooperacji z wykonawcami. I nie chodzi tutaj tylko o wykonawców bezpośrednio związanych z produkcją, czyli w naszym przypadku wykonywaniem prac budowlanych. W pierwszej kolejności należy właściwie zadbać o **prawidłowe i kompletne wykonanie dokumentacji projektowej**, na podstawie której będziemy zlecać prace budowlane i według której powstanie nasz obiekt. W przypadku prac projektowych wykonawcą jest projektant. Niestety, często nie przywiązuje się należytej wagi do prawidłowego uregulowania praw

i obowiązków stron umowy o prace projektowe. Konsekwencje braku zapewnienia przez kierownika projektu właściwych zapisów w umowie mogą być bardzo dotkliwe i znacząco wpływać na założone cele projektu. W niniejszej publikacji omówimy kilka istotnych – zdaniem autorów – aspektów dotyczących warunków umowy z projektantami, które zapisane we właściwy sposób pozwolą na uniknięcie ryzyka i sporów w tym obszarze.

### Zakres umowy o prace projektowe

Najczęściej w praktyce przedmiotem umowy o prace projektowe jest wykonanie projektu budowlanego i/lub wykonawczego dla realizowanej przez nas inwestycji. Tak ogólnie sformułowane cele powodują na etapie

<sup>1</sup> K. Marcinek, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, Akademia Ekonomiczna, Katowice 2000.

realizacji umowy wiele nieporozumień, szczególnie co do zakresu zleconych prac czy też zakresu odpowiedzialności stron zawierających taką umowę. W takim przypadku niezbędne wydaje się precyzyjne określenie zadań obu stron wynikających z postawionego celu – wybudowanie obiektu zgodnie z założeniami.

Wydaje się, że pierwszą kwestią, o jaką powinien zadbać kierownik projektu, jest **szczegółowe sformułowanie wytycznych inwestora co do zamierzenia inwestycyjnego**, nie zapominając przy tym o konieczności analizy miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego czy – w przypadku jego braku – wydanych warunków zabudowy<sup>2</sup>. Takie wytyczne w postaci np. opisu programu funkcjonalno-użytkowego obiektu powinny stanowić załącznik do umowy, który będzie dość precyzyjnie określał, jakiego produktu finalnego powinniśmy oczekiwać. Załączenie takiego dokumentu do umowy w żaden sposób nie powinno zwalniać projektanta z obowiązku jego weryfikacji, w szczególności w korelacji z dokumentami nadrzędnymi dla projektowania określającymi uwarunkowania realizacji inwestycji. Należy pamiętać, że żaden dokument wydany przez inwestora nie powinien pozostawać w sprzeczności z wydanymi decyzjami czy opiniami. Jeśli taka rzecz ma miejsce, obowiązkiem projektanta powinno być niezwłoczne poinformowanie o tym kierownika projektu.

Oprócz konieczności sporządzenia przez projektanta opracowań głównych, takich jak projekt budowlany i/lub wykonawczy, **warto również zobowiązać projektanta do przygotowania materiałów wyjściowych do projektowania**, a szczególnie:

- badań geotechnicznych,
- map do celów projektowych,

■ wytycznych do uzyskania opinii ZUD oraz samej opinii,

■ inwentaryzacji zieleni.

W przypadku przyjęcia przez strony umowy takiego rozwiązania projektanta, w razie wystąpienia wad projektu, nie może uniknąć odpowiedzialności, argumentując, że zostały one spowodowane błędami w tych materiałach wyjściowych.

W umowach o prace projektowe należy również **zwrócić uwagę na to, jakie wyłączenia zakresu prac przewiduje umowa. Dotyczą one najczęściej opracowań projektowych bezpośrednio związanych z realizacją inwestycji**, takich jak: projekty odwodnienia wykopów, scenariuszy pożarowych czy zasilania placu budowy w media. Często stosowaną praktyką jest powierzenie wykonania tych opracowań wykonawcom robót. Decyzje takie spowodowane są najczęściej argumentacją, iż opracowania te są związane z wykonaniem robót i organizacją pracy wykonawcy robót. Należy jednak pamiętać, że opracowania te mogą być ściśle powiązane z zakresem prac, jakie zostały powierzone projektantom, i często wymagają długotrwałych uzgodnień ze służbami administracji państwowej. Przykładem może być konieczność takiego odwodnienia wykopu (głębokość posadowienia obiektu, warunki gruntowo-wodne, lokalizacja obiektu), które wymagać będzie uzyskania dodatkowo pozwolenia wodnoprawnego (art. 122 prawo wodne). Niezwykle istotną sprawą są również **wyłączenia z umowy projektowej w zakresie projektów inżynierskich poza granicami działki**, na której ma zostać zlokalizowana inwestycja. Powoduje to konieczność zlecenia dodatkowych opracowań projektowych i tym samym wzrost kosztów prac projektowych.

Oprócz wyżej wymienionych do najczęstszych uchybień wynikających z braku precyzyjnego określenia obowiązków biura projektowego i zakresu opracowań projektowych należą:

- brak stosownych zezwoleń na wykonanie sieci i przyłączy (dotyczy to w szczególności uzyskiwania zgód właścicieli terenów, w tym uzyskiwania tzw. decyzji lokalizacyjnych od zarządców dróg);
  - brak uzyskania stosownych zgód i zezwoleń na włączenie do drogi publicznej;
  - brak uzyskania odstępstwa od warunków technicznych dla elementów, których one dotyczą;
  - niekompletność projektów z punktu widzenia celu, jakiemu mają służyć, m.in. brak projektów wymiany i wzmocnienia gruntów, raportów oddziaływania na środowisko, scenariusza pożarowego, projektów odwodnienia, projektów palowania itp.;
  - brak ustalonego harmonogramu spływu dokumentacji projektowej.
- Powyższe uchybienia mogą poważnie wpłynąć na realizację przedsięwzięcia, szczególnie na jego terminowość, co w przypadku zawarcia przez inwestora umów z kontrahentami (najemcami, kupującymi) może mieć poważne konsekwencje.

Ważnym elementem umowy projektowej, szczególnie przy większych inwestycjach, może być **nałożenie na projektanta obowiązku dotrzymania założeń budżetu inwestycji**, czyli obowiązku wprowadzenia takich rozwiązań projektowych i materiałowych, które będą mieściły się w zakładanym budżecie. W niektórych umowach projektowych spotyka się z góry narzucone koszty (zwykle za metr kwadratowy), w jakich dany projekt powinien się mieścić. W inwestycjach specjalistycznych natomiast, jak np. budowa szpitala, niezwykle

<sup>2</sup> Zapisy zamieszczone w przywołanych dokumentach mogą powodować konieczność wykonania dodatkowych obowiązków, np. uzyskania zgody konserwatora zabytków czy wykonania dodatkowych badań lub uzyskania opinii, których wykonanie mogłoby leżeć po stronie projektanta.



istotną kwestią wydaje się być **spełnienie założeń użytkowych** (wartości użytkowych). W takim przypadku zobowiązanie projektanta do takiego zaprojektowania obiektu, aby spełniał wymagane parametry, wydaje się być niezbędne.

Oprócz opisanych powyżej obowiązków projektanta zakres umowy o prace projektowe powinien obejmować również obowiązek pełnienia przez projektanta **nadzoru autorskiego**. Zgodnie z ustawą – Prawo budowlane (art. 20 ust. 1 pkt 4) sprawowanie nadzoru autorskiego może odbyć się na żądanie inwestora bądź właściwego organu. Brak umownego zobowiązania projektanta do pełnienia takiej funkcji może spowodować, iż każda, nawet najdrobniejsza, zmiana projektowa bądź doprecyzowanie projektu, zaistniała w trakcie budowy, będzie powodowała dodatkowe rozszczenie ze strony autora projektu. Zaleca się również opisanie obowiązków projektanta w zakresie nadzoru autorskiego pomimo określenia

ogólnych obowiązków w ustawie oraz ustalenie szczegółowych zasad wynagradzania za pełnienie tego obowiązku.

Inne obowiązki – jako strony umowy – będzie miał zamawiający dokumentację projektową będącą przedmiotem umowy. Oprócz oczywiście obowiązku zapłaty za prace projektowe do podstawowych czynności należy w szczególności określenie terminów wywiązania się z obowiązku dostarczenia wytycznych lub dokumentów niezbędnych do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

### **Odpowiedzialność za wady dokumentacji projektowej**

W ramach wykonania poszczególnych zadań umownych przez projektanta – jako kontrolę postępów prac – kierownik projektu może wprowadzić **pośrednie kontrole wykonywanych prac projektowych i konieczność akceptacji poszczególnych etapów** prac projek-

tycznych przed zleceniem kolejnego etapu przedmiotu umowy. Takie postępowanie ma tę zaletę, że w przypadku na przykład konieczności zawieszenia realizacji umowy nie ma obowiązku zapłaty za trudną do oszacowania, niezakończoną część prac projektowych. Przepisy prawne nie obligują inwestora do sprawdzenia jakości projektu. Z mocy obowiązującego prawa dokumentacja projektowa powinna być wykonana z należytą starannością i wiedzą

techniczną oraz w zgodności z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego czy wydanych warunków zabudowy. Projektant powinien zadbać natomiast o **sprawdzenie dokumentacji przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia** w danej specjalności bez ograniczeń. W związku z powyższym sprawdzenie i akceptacja etapów prac, o których mowa wyżej, może ograniczać się jedynie do sprawdzenia tylko tych parametrów, które są przedmiotem umowy. Warto zwrócić uwagę, że wady dokumentacji projektowej mogą dotyczyć zarówno części merytorycznej, która zmniejsza wartość użytkową projektu, jak i części fizycznej obiektu zbudowanego na podstawie tej dokumentacji. Wady dokumentacji projektowej mogą dotyczyć również niezgodności rozwiązań z ustalonymi warunkami zabudowy czy planu miejscowego, niekompletności, niezgodności z przepisami lub nieterminowego wykonania prac. Do odpowiedzialności projektanta za wady projektu stosuje się przepisy kodeksu cywilnego dotyczące rękojmi i gwarancji. Nie ma przeszkód do zastosowania postanowień umownych korzystniejszych dla inwestora. Kierownik projektu, jako odpowiedzialny za całość realizacji projektu, może zdecydować na przykład, iż celowe będzie przedłużenie ustawowych terminów i powiązanie ich z terminami odpowiedzialności wykonawcy robót budowlanych realizowanych na podstawie projektu.

### **Zabezpieczenie wykonania umowy o prace projektowe**

Powszechną praktyką w umowach o prace projektowe (inaczej niż w przypadku umów o roboty budowlane) jest zabezpieczenie jedynie w postaci ubezpieczenia biura projektowego. Brak tutaj jest zabezpieczeń w formie gwarancji ubezpieczeniowych czy innych dobrego wykonania



Fot. K. Wiśniewska



# AARSLEFF

umowy. Jeżeli biuro projektowe zawarło kontrakty na kilka kosztownych i dużych projektów, sama polisa może okazać się niewystarczająca. Rozwiązaniem może być **nałożenie obowiązku zakupu dodatkowej polisy**. Trzeba oczywiście pamiętać, że takie działanie może wpłynąć na wzrost wynagrodzenia za prace projektowe.

## Prawa autorskie

Dokumentacja projektowa jest utworem w rozumieniu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. W związku z tym zadaniem kierownika projektu, tworzącego i negocjującego umowę z projektantem, jest zadbanie o właściwe nabycie praw autorskich od projektanta. Uprawnienia autora, jako twórcy – do projektu będącego dziełem, można podzielić na majątkowe i osobiste. Ustawa wyodrębnia dodatkowo zależne prawa autorskie.

Uprawnienia majątkowe są przenoszalne. Ustawa wyróżnia dwa rodzaje umów uprawniających do korzystania z dzieła: umowy o przeniesienie praw autorskich majątkowych oraz umowy licencyjne. Bez względu na wybraną formę przeniesienia majątkowych praw autorskich umowa powinna również określać zakres (tzw. pola eksploatacji), w jakim nabywca może korzystać z projektu. Mogą to być np. prawo do rozpowszechniania w internecie, kopiowanie w postaci druku czy budowanie. Warto zwrócić uwagę, że w przypadku braku wzajemnego określenia rodzaju korzystania z utworu mają zastosowania zapisy ustawy o prawach autorskich, która stanowi, że nabycie projektu budowlanego obejmuje prawo zastosowania go do jednej budowy.

Drugi rodzaj uprawnień autora projektu – osobiste prawa autorskie – są nieprzenoszalne. Czy zatem możemy w pełni dysponować projektem, za który zapłaciliśmy? Prawa osobiste autora obejmują m.in. prawo do oznaczania projektu nazwiskiem oraz

prawo do nienaruszalności treści i formy projektu. W praktyce oznacza to, że bez zgody autora nie możemy wprowadzić jakichkolwiek zmian do projektu. Dlatego wskazane jest, aby zapewnić sobie w umowie o prace projektowe możliwość dokonywania pewnych zmian w projekcie na wypadek, gdyby konieczna była pewna zmiana, na przykład w wyniku optymalizacji kosztowej projektu. Inaczej sprawa wygląda, jeśli chcielibyśmy na przykład wprowadzić pewne zmiany do wykonanego projektu przez innego projektanta. Powstaje wtedy potrzeba uzyskania zgody projektanta pierwotnego na przeróbki jego utworu (projektu) w określonym zakresie. Sytuacja taka ma często miejsce w przypadku zlecenia innemu projektantowi wykonanie projektu wykonawczego na podstawie projektu budowlanego wykonanego przez innego autora. W takiej sytuacji musimy zadbać o należyte przeniesienie prawa zezwalającego na wykonywanie zależnego prawa autorskiego. O zależnych prawach autorskich stanowi art. 46 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Postanowienie o zrzeczeniu się tych praw, biorąc pod uwagę zapisy ustawy, będzie trudne do zastosowania.

Powyższe nie wyczerpuje w całości zagadnienia ryzyk występujących przy zawieraniu umów z projektantami. Duże znaczenie będzie miał rozmiar zleconych prac projektowych oraz charakter planowanej inwestycji. Analiza tych zjawisk oraz właściwa ich ocena powinna być dokonywana każdorazowo przez kierownika projektu.

dr hab. inż. **Andrzej Minasowicz**  
mgr inż. **Edyta Targońska**



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

## Roboty palowe

- Dostawa i instalacja pali prefabrykowanych wbijanych dla posadowienia mostów, konstrukcji inżynierskich oraz obiektów kubaturowych
- Wzmacnianie nasypów i korpusów drogowych
- Posadowianie na palach wbijanych ekranów akustycznych i słupów sieci trakcyjnych
- Instalacja mikropali
- Wbijanie i wwbrowywanie pali stalowych
- Badanie nośności pali - próbné obciążenia statyczne, dynamiczne testy nośności pali, badania ciągiłości pali

## Zabezpieczenia głębokich wykopów

- Stalowe ścianki szczelne - instalacja grodzic z zastosowaniem metod tradycyjnych oraz bezwibracyjnej metody wciskania grodzic prasą hydrauliczną SILENT PILER
- Ścianki berlińskie
- Iniekcyjne kotwy gruntowe
- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Pomiaru wibracji

## Projektowanie

- Prace projektowe dla potrzeb wykonywanych robót realizowane we własnej pracowni projektowej
- Serwis projektowy - [www.aarsleff.com.pl/serwis.php](http://www.aarsleff.com.pl/serwis.php) - do pobrania rysunki, specyfikacje, wytyczne oraz **KALKULATOR PALI** - program do projektowania fundamentów palowych

[www.aarsleff.com.pl](http://www.aarsleff.com.pl)  
WARSZAWA KATOWICE GDAŃSK SZCZECIN RZESZÓW POZNAŃ



# Opis przedmiotu zamówienia w praktyce

Zgodnie z ustawą – Prawo zamówień publicznych zamawiający zobowiązany jest do przejrzystego i precyzyjnego określenia przedmiotu zamówienia w sposób zrozumiały dla podmiotów i osób działających w określonej dziedzinie.

**Art. 29 ust. 1** ustawy – Prawo zamówień publicznych (Pzp) obliguje zamawiającego do opisania przedmiotu zamówienia w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, za pomocą dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań i okoliczności mogących mieć wpływ na sporządzenie oferty. Sposób opisu nie może utrudniać uczciwej konkurencji (**art. 29 ust. 2 ustawy Pzp**), np. poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, chyba że jest to uzasadnione specyfiką przedmiotu zamówienia i zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń. Wskazaniu takiemu powinny towarzyszyć wyrazy „lub równoważny” (**art. 29 ust. 3 ustawy Pzp**).

Artykuł 29 ustawy Pzp jest prosty i jasny, ale w praktycznej realizacji budzi wiele wątpliwości, szczególnie kiedy przedmiotem zamówienia są roboty budowlane. Zamawiający planuje zrealizować inwestycję o określonym standardzie i jakości, a zespół projektantów „ubiera” te zamierzenia w rozwiązania nie tylko techniczne, ale również artystyczne i estetyczne, które powodują, że powstają zindywidualizowane opracowania autorskie.

Opisanie takiego przedmiotu zamówienia – dzieła autorskiego – bez odwoływania się do znaków towarowych, symboli, pochodzenia materiałów stanowi poważny problem,

ponieważ to konkretny dobór rozwiązań decyduje o jakości inwestycji. Dodatkowym utrudnieniem jest opisanie robót budowlanych za pomocą kilku dokumentów, które muszą być ściśle ze sobą powiązane. Są nimi:

- projekt budowlany i projekty wykonawcze,
- przedmiary robót,
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.

Projektanci i kosztorysanci, działający po stronie zamawiających, z różnym skutkiem wywiązują się z nałożonego na nich obowiązku przedstawienia przedmiotu zamówienia.

W ostatnich czasach powszechne stało się używanie sformułowań i parametrów, które wskazują na konkretny materiał czy wyrób, przy jednoczesnym użyciu wyrażenia „lub równoważny”, co ma nadawać wymienionym elementom charakter przykładowy.

Przypadki z orzecznictwa sądowego i KIO świadczą, że takie postępowanie nie rozwiązuje problemu i nie chroni przed naruszeniem ustawy. **W opisie przedmiotu zamówienia powinny pojawić się wymagania zamawiającego co do zakresu „równoważności”, żeby wykonawcy wiedzieli, jaki parametr, ewentualnie zespół parametrów, np. ciężar, wymiar, będzie decydował o możliwości zastosowania innego materiału czy sprzętu.** Jeżeli tego nie uczyni, zamawiający nie będzie mógł ocenić równoważności zaproponowanego rozwiązania, a wykonawcę narazi na odrzucenie oferty.

## Przykład – sygn. akt UZP 585/09

Zamawiający w dokumentacji projektowej wskazał dokładne nazwy materiałów, powołując się na konkretnych producentów, przy czym dopuścił możliwość zastosowania materiałów równoważnych. Podał przy tym, że będą rozważane tylko te produkty, które posiadają parametry techniczne i jakościowe co najmniej takie same jak produkty określone za pomocą nazw producenta, ale już nie sprecyzował, które są dla niego decydujące i jaki powinien być ich poziom minimalny. Nie podał również symboli i nazw norm, które mogłyby dać podstawę do ustalenia cech charakterystycznych dla danych produktów.

Istota sporu sprowadziła się do oceny, czy zaproponowane przez wykonawcę zamienniki są równoważne w stosunku do produktów podanych jako referencyjne. Trudność polegała na tym, że materiały i wyroby posiadały szereg istotnych cech i właściwości. Gdyby wszystkie miały być spełnione, zaproponowany produkt musiałby posiadać identyczne cechy, co podważyłoby sens dopuszczenia materiałów równoważnych.

Na etapie wyboru ofert zamawiający badał cechy wykładzin, takie jak: opór elektryczny, wytrzymałość na rozdarcie, twardość, odporność na ścieranie, w oparciu o karty katalogowe produktów referencyjnych, o czym nie poinformował wcześniej wykonawców.

W związku z tym, że w odrzuconej ofercie większość cech została spełniona przez zaproponowane produkty, a zamawiający nie wskazał, jakie parametry i w oparciu o jakie kryteria

będzie badał ofertę, KIO nakazała unieważnienie czynności odrzucenia oferty i nakazała ponowne badanie i ocenę ofert z udziałem oferty odwołującego.

**Opisana sprawa wskazuje, jak istotne jest podanie przez zamawiającego parametrów, które będą brane pod uwagę przy ocenie równoważności materiałów, jak również podanie podstaw dla oceny parametrów.**

#### **Przykład – sygn. akt KIO UZP 1520/09**

W opisie przedmiotu zamówienia zamawiający podał, że elewacja ma być wykonana „z płyt elewacyjnych z betonu z włóknem szklanym w kolorze (...) na konstrukcji wsporczej w technologii np. Fibre C firmy Riedel”, przy czym dopuścił możliwość zastosowania produktu równoważnego. Zamawiający opisał wskazany produkt poprzez podanie charakteryzujących go parametrów technicznych bez określenia jednak granicznych wartości.

Wykonawca w zamian za płyty elewacyjne – betonowe z włóknem szklanym – zaproponował płyty HPL (betonowe), uznając, że należą one do tej samej grupy materiałów co płyty Fibre C, a mianowicie do okładzin elewacyjnych. W ten sposób wykonawca uogólnił określenie materiału użyte w opisie przedmiotu zamówienia i uznał zaproponowane płyty za równoważne płytom opisanym przez zamawiającego.

KIO była jednak odmiennego zdania. W jej ocenie materiał projektanta różnił się od materiału zaproponowanego przez wykonawcę fakturą i kolorem, w związku z czym jego użycie doprowadziłoby do zmiany elewacji budynku, jej wyrazu architektonicznego, a w konsekwencji do zmiany projektu. Tak więc w wyniku przeprowadzonych badań Izba uznała, że sporne płyty elewacyjne HPL nie są materiałem równoważnym w stosunku do płyt z betonu z włóknem szklanym.

Przykładów nieprawidłowości w opisach materiałów budowlanych, które powinny być na tyle uogólnione, żeby nie powodowały nieuczciwej konkurencji, a jednocześnie wskazywały na materiały o odpowiednim poziomie jakości, jest wiele.

W niniejszym artykule sygnalizujemy jeszcze inne rodzaje uchybień.

**Przedmiar robót**, który jest **zestawieniem przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazaniem specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych**, powinien być odzwierciedleniem projektu budowlanego, projektów wykonawczych i specyfikacji technicznych.

Jest opracowywany w całości przez kosztorysanta, a nie generowany

automatycznie z programów CAD (jednostkowe próby podejmowane przez programistów nie przynoszą na razie spodziewanych efektów), co wiąże się z nieuniknioną liczbą różnorakich błędów. Najczęściej dotyczą one nieprecyzyjnych opisów robót, wadliwie obliczonych ilości robót czy nawet pominięcia niektórych robót.

#### **Przykład – sygn. akt VI Ca 693/08, wyrok SO w Częstochowie z dnia 9 grudnia 2008 r.**

Dokumentacja przetargowa przygotowana przez zamawiającego była mało przejrzysta i nie wynikała z niej konieczność zakupu gruntu do budowy zapór. Zamawiający nie wskazał jednoznacznie, że na wykonawcy ciąży obowiązek dostarczenia niezbędnej ziemi, a w treści przedmiaru robót (na podstawie którego wykonawcy mieli przygotować swoje oferty) nie wyodrębniono żadnego punktu, który dotyczyłby zakupu przedmiotowej ziemi. W przedmiarze wskazano jedynie konieczność wykonania usługi transportu.

W postępowaniu przetargowym żaden z wykonawców nie zadał pytania uszczegółwiającego problem i tylko część wykonawców ujęła koszty związane z zakupem ziemi. Fakt, że w przedmiarze nie było osobnego punktu dotyczącego zakupu ziemi, w dużej mierze uniemożliwił zweryfikowanie ofert wykonawców i nie pozwolił autorytatywnie stwierdzić, czy koszty zakupu ziemi zostały faktycznie skalkulowane w pozycji dotyczącej transportu, czy też nie.

REKLAMA

24 i 25 marca 2011 r. w Warszawie w Centrum Konferencyjno-Kongresowym Fundacji „Polska-Wiek XXI” przy ul. Bobrowieckiej 9 odbędzie się konferencja:

## **„PRAKTYCZNE ASPEKTY SPORZĄDZANIA PRZEDMIARÓW I KOSZTORYSÓW W ZAMÓWIENIACH PUBLICZNYCH”.**

**Tematyka konferencji:** • Znaczenie kosztorysów w budowlanym procesie inwestycyjnym realizowanym w zamówieniach publicznych; • Przedmiar robót w kosztorysowaniu; • Problematyka robót podstawowych i tymczasowych w przedmiarze; • Roboty dodatkowe i uzupełniające w kalkulacjach kosztorysowych, rozliczanie robót; • Przedmiary i kosztorysy w orzecznictwie KIO; • Opis przedmiotu zamówienia w opiniach prawnych; • Weryfikacja przedmiarów i kosztorysów; • KNR-y i inne katalogi w kosztorysowaniu.

**Blizsze szczegóły:** [www.kosztorysowanie.org.pl](http://www.kosztorysowanie.org.pl); sekretariat biura SKB: 00-023 Warszawa, ul. Widok 5/7/9, pok. 317, tel. 22 826 15 67, e-mail: [biuro@kosztorysowanie.org.pl](mailto:biuro@kosztorysowanie.org.pl)



# ZAREZERWUJ TERMIN

## INTERBUD 2011 – Targi Budownictwa

Termin: 17–20.02.2011  
Miejsce: Łódź  
Kontakt: tel. 042 637 12 15  
<http://www.interbud.interservis.pl/>

## EKOTECH XII Targi Ekologiczne, Komunalne, Surowców Wtórnych, Utylizacji i Recyklingu

Termin: 1–3.03.2011  
Miejsce: Kielce  
Kontakt: tel. 41 365 12 19  
[www.ekotech.targikielce.pl](http://www.ekotech.targikielce.pl)

## ENEX 2011, XIV Międzynarodowe Targi Energetyki i Elektrotechniki Nowa Energia, IX Targi Odnawialnych Źródeł Energii

Termin: 1–3.03.2011  
Miejsce: Kielce  
Kontakt: tel. 41 365 12 12  
[www.targikielce.pl](http://www.targikielce.pl)

## Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-materiałowo- technologiczne Budownictwo Ogólne

Termin: 9–12.03.2011  
Miejsce: Szczyrk  
Kontakt: tel. 33 816 68 34  
[www.pzitb.bielsko.pl](http://www.pzitb.bielsko.pl)

## BUD-GRYF Szczecin 20. Międzynarodowe Targi Budowlane

Termin: 18–20.03.2011  
Miejsce: Szczecin  
Kontakt: tel. 91 464 44 01  
[www.mts.pl](http://www.mts.pl)

W konsekwencji zamawiający odrzucił kilka ofert, co wykluczyło tych oferentów z postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, czym naraził się na spór przed KIO.

Izba uznała, że wbrew art. 29 ust. 1 Pzp przedmiot zamówienia nie został opisany w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, ponadto została naruszona zasada wskazana w art. 7 ust. 1 dotycząca wymogu równego traktowania wykonawców, co miało wpływ na wynik postępowania. W związku z powyższym Izba zobligowała zamawiającego do unieważnienia postępowania.

Przez lata stosowania przepisów w procedurach udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane zamawiający są już zaznajomieni z wymogami dokumentacyjnymi opisującymi przedmiot zamówienia. Okazuje się jednak, że są sytuacje szczególne, w których zamawiający mają wątpliwości, jaka dokumentacja powinna towarzyszyć SIWZ.

### Przykład – sygn. akt KIO/UZP 1480/08

Zamawiający przeprowadził postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na modernizację linii kolejowej z kompleksową realizacją przejścia podziemnego.

Do SIWZ dołączył projekt budowlany z niezbędnymi uzgodnieniami, projekty wykonawcze na roboty budowlane, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, natomiast projekty wykonawcze dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym miały być sporządzone przez wybranego oferenta. Przyjęta przez zamawiającego procedura miała na celu pozostawienie wykonawcom swobody w doborze rozwiązań wykonawczych, z uwagi na obawę naruszenia zasady uczciwej konkurencji.

Jeden z oferentów złożył protest, po czym odwołanie do KIO, wskazując nieprawidłowość w przygotowaniu inwestycji do realizacji.

Izba jednoznacznie oceniła, że SIWZ powinna zawierać projekty wykonawcze dla tych urządzeń, a wobec obiekcyj zamawiającego mógł on dopuścić oferty równoważne bądź też wydzielić część zamówienia, którego przedmiotem byłoby zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych.

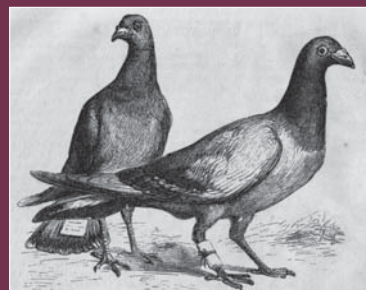
Opisane przypadki nie wyczerpują całości problematyki związanej z mogącymi wystąpić uchybieniami w opisie przedmiotu zamówienia, są jedynie zasygnalizowaniem problemu.

Renata Niemczyk |

## krótko

### Rocznica tragicznej katastrofy

28 stycznia minęła 5. rocznica najtragiczniejszej katastrofy budowlanej w powojennej historii Polski. W styczniu 2006 r. podczas 56. Ogólnopolskiej Wystawy Gołębi Poczтовых na terenie Międzynarodowych Targów Katowickich zawalił się dach pawilonu. Zginęło wówczas 65 osób, ponad 170 zostało rannych. W 2008 r. rozpoczął się i nadal trwa proces karny w sprawie katastrofy, oskarżonymi są m.in. projektanci hali, wykonawcy, byłe kierownictwo MTK, a także przedstawiciel nadzoru budowlanego.



Fot. Wikipedia

## Zastosowania



Inwentaryzacja i Tyćzenie



Pomiary objętości



Pomiary powierzchni



Przenoszenie pionów

# LEICA BUILDER

## Do wszystkich pomiarów na placu budowy



### Wciąż używasz taśmy lub teodolitu optycznego?

Potrzebujesz instrumentu, który pomoże Ci z łatwością wykonać wszystkie zadania na placu budowy, z najwyższą dokładnością pomiaru? Tachimetry **LEICA Builder** zrobią to bez problemów, dokładnie i dużo szybciej. Po prostu wykorzystaj Builder'a do swoich zadań.

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

**SPRAWDZONY  
NA BUDOWIE**

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)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems



Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

## Garaż – samodzielny budynek

***Czy garaż podziemny może stanowić osobny budynek w stosunku do wybudowanych na nim innych budynków – podział przestrzeni garażu inny niż budynków. Jak podzielić grunt pod garażem i pod budynkiem (kondygnacje nadziemne).***

Zgodnie z art. 3 pkt 2 ustawy – Prawo budowlane przez budynek należy rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach. Stosując się do wymagań tej definicji, budynek można traktować jako samodzielny, gdy jego elementy konstrukcyjne stanowią samodzielną od reszty zabudowy całość i są oddzielone między sobą przerwą

dylatacyjną, począwszy od wierzchu fundamentu po dach (każdy budynek będący częścią zabudowy musi funkcjonować samodzielnie).

Dodatkowe warunki odrębności budynku wynikają z przepisów techniczno-budowlanych. Zgodnie z § 210 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), jako odrębne budynki mogą być traktowane części budynku wydzielone ścianami oddzielenia przeciwpożarowego w pionie – od fundamentu do przekrycia dachu. Jeżeli obciążenia od budynku są przenoszone na garaż, pośredniczy on w przenoszeniu obciążeń na podłoże gruntowe, pełniąc funkcję fundamentu budynku. Garaż należy wówczas traktować jako część budynku, do którego odnoszą się

postanowienia § 210. Ustalenie, czy w konkretnym przypadku garaż można uznać za samodzielny budynek, powinno zatem opierać się na analizie decyzji o pozwoleniu na budowę i zatwierdzonym projekcie budowlanym tego obiektu.

Dodatkowo należy wyjaśnić, że zagadnienia związane z dokonywaniem wtórnego podziału nieruchomości (w tym budynków) i skutkami prawnymi dokonywania takiego podziału regulują przepisy ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 2010 r. Nr 102, poz. 651 z późn. zm.). W tym zakresie GUNB nie udziela wyjaśnień.

Niniejsze pismo nie stanowi oficjalnej wykładni prawa i nie jest wiążące dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.

### krótko

#### Konkurs Lafarge Invention Awards rozstrzygnięty

Konkurs został wprowadzony w 2010 r. w celu nagrodzenia i wspierania projektów dotyczących materiałów budowlanych (w zakresie produktów, procedur przemysłowych, metod budowy lub usług), przyczyniając się do rozwoju zrównoważonego budownictwa. Trzy projekty otrzymały nagrodę w wysokości 20 tys. euro, jak również możliwość skorzystania z doradztwa Lafarge, wspierającego rozwój tych innowacyjnych pomysłów. Zwycięzcy:

- pierwsza nagroda: P.R.O.M.E.S.S (Ochrona Ekosystemów i Konstrukcji Morskich przed Ścieraniem) – projekt opracowany przez firmę SM2 Solutions Marines z Francji;
- druga nagroda: Bariera termiczna opracowana przez Marka Kraczkę z Politechniki Gdańskiej;
- trzecia nagroda: Nowa technologia budowy budynków ze stale izolowanym prefabrykowanym systemem paneli betonowych, opracowana przez Jovana Nikolicę z Quattro Construction w Serbii.

Więcej na: [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)



Budowa w Warszawie przy ul. Batalionów Chłopskich

## Prawo do dysponowania nieruchomością

Zgodnie ze stanowiskiem Naczelnego Sądu Administracyjnego (uchwała NSA z 10 stycznia 2011 r., sygn. akt II OPS 2/10), przepis art. 51 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (PB) nie stanowi podstawy do wydania decyzji nakładającej na inwestora obowiązek złożenia, przewidzianego w art. 32 ust. 4 pkt 2 tej ustawy, oświadczenia o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

**NSA podkreślił, że ustawodawca wskazał, w jakich przypadkach i w jakich sprawach prowadzonych na podstawie PB możliwe jest wykazanie przez inwestora prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w drodze oświadczenia o posiadaniu tego prawa.**

Oznacza to, że tylko w tych przypadkach i w tych sprawach inwestor może złożyć oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane, a organ może żądać złożenia takiego oświadczenia.

Przepisy PB określają ponadto skutki niezłożenia w ww. sprawach przedmiotowego oświadczenia, które polegają na odmowie wydania decyzji oczekiwanej przez inwestora. Oznacza to, że w innych sprawach wykazanie prawa do dysponowania

nieruchomością na cele budowlane, jeżeli jest to potrzebne dla rozstrzygnięcia sprawy, nie może polegać na nałożeniu na inwestora obowiązku złożenia oświadczenia w ramach wykonywania czynności celem doprowadzenia wykonywanych robót budowlanych do stanu zgodnego z prawem (zob. art. 51 ust. 1 pkt 2 PB).

Zaznaczyć należy, że organ nadzoru budowlanego w postępowaniu naprawczym, prowadzonym na podstawie art. 50 i 51 PB, może zakończyć sprawę wydaniem decyzji nakazującej zaniechanie dalszych robót budowlanych bądź rozbiórkę obiektu budowlanego lub jego części, bądź doprowadzenie obiektu do stanu poprzedniego. Decyzja ta nie została związana z uprzednim żądaniem od inwestora złożenia oświadczenia o posiadaniu przez niego prawa do terenu na cele budowlane, pomimo iż np. doprowadzenie obiektu do stanu poprzedniego, a nawet rozbiórka, może się wiązać z wykonaniem robót budowlanych. W przypadku, gdy nie ma podstaw do wydania decyzji mającej na celu doprowadzenie wykonywanych robót budowlanych do stanu zgodnego z prawem (zob. art. 51 ust. 1 pkt 2 PB), wydaje się decyzję na podstawie art. 51 ust. 1

pkt 1 PB, nakazującą zaniechanie dalszych robót bądź rozbiórkę obiektu lub jego części, bądź doprowadzenie obiektu do stanu poprzedniego.

Reasumując stwierdzić należy, że **w przypadkach związania rozstrzygnięcia na podstawie PB z obowiązkiem przedłożenia oświadczenia o prawie do terenu na cele budowlane, ustawodawca traktuje przedmiotowe oświadczenie jako dokument o charakterze dowodowym**, wskazując, iż ma być on dołączony przez inwestora do dokumentacji budowlanej lub złożony na podstawie obowiązku nałożonego postanowieniem właściwego organu administracji publicznej. Jednocześnie ustawodawca jednoznacznie, według gramatycznego brzmienia regulacji, nie wiąże rozstrzygnięć decyzją administracyjną w postępowaniu naprawczym ze złożeniem oświadczenia o prawie do terenu na cele budowlane (bowiem wykonywanie czynności objętych nakazem zawartym w decyzji organu nadzoru budowlanego, o których mowa w art. 51 ust. 1 pkt 2 PB, odnosi się również do takich działań inwestora, które mają charakter materialno-prawny, a nie dotyczą kwestii procesowych i formalnych).

Źródło: GUNB

### krótko

#### Styropian pod lupą branży

Rozpoczął się kompleksowy system badania jakości polskiego styropianu, którego inicjatorem są sami producenci. Program Gwarancji Jakości Styropianu został przygotowany przez Polskie Stowarzyszenie Producentów Styropianu z siedzibą w Warszawie. 15 listopada br. rozpoczął się pierwszy cykl badań. Każdego roku odbędą się trzy cykle sprawdzania jakości wyrobów znajdujących się na rynku. Istniejące od 1995 r. Stowarzyszenie Producentów Styropianu z siedzibą w Krakowie uważa, że proponowany przez PSPS program kontroli jakości jest jednak „mało dokuczliwy dla firm, których wyrób nie spełnia deklarowanych parametrów”. Z pewnością dla nabywcy bardzo ważnym jest sprawdzenie, czy styropian został prawidłowo oznakowany.





# Kalendarium

GRUDZIEŃ

## 17.12.2010 Uchwała Sądu Najwyższego z dnia 17 grudnia 2010 r., sygn. akt III CZP 103/10

Sąd Najwyższy stwierdził, że od skargi na orzeczenie Krajowej Izby Odwoławczej przy Prezesie Urzędu Zamówień Publicznych wniesionej do sądu po dniu 22 grudnia 2009 r. pobiera się opłatę w wysokości przewidzianej w art. 34 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o kosztach w sprawach cywilnych w brzmieniu nadanym ustawą z dnia 5 listopada 2009 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz ustawy o kosztach sądowych w sprawach cywilnych (Dz.U. z 2009 r. Nr 206, poz. 1591).

## 20.12.2010 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie ogłoszono w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1597)

Rozporządzenie wprowadza nowe brzmienie załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zawierającego wykaz Polskich Norm powołanych w wymienionym rozporządzeniu. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie trzech miesięcy od dnia ogłoszenia, tj. w dniu 21 marca 2011 r.

## weszło w życie Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 grudnia 2010 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w zakresie budowy lub przebudowy sieci elektroenergetycznych oraz przyłączy umożliwiających przyłączanie jednostek wytwórczych energii z odnawialnych źródeł energii do systemu elektroenergetycznego oraz przesył energii z odnawialnych źródeł energii (Dz.U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1596)

Rozporządzenie określa szczegółowe przeznaczenie, warunki i tryb udzielania pomocy publicznej, w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, na inwestycje w zakresie budowy lub przebudowy sieci elektroenergetycznych oraz przyłączy umożliwiających przyłączanie jednostek wytwórczych energii z odnawialnych źródeł energii do systemu elektroenergetycznego oraz przesył energii z odnawialnych źródeł energii. Rozporządzenie obowiązuje do dnia 31 grudnia 2015 r.

## 21.12.2010 Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego z dnia 15 grudnia 2010 r. w sprawie udzielenia regionalnej pomocy inwestycyjnej w ramach regionalnych programów operacyjnych (Dz.U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1599) weszło w życie

Rozporządzenie określa szczegółowe przeznaczenie, warunki i tryb udzielania przedsiębiorcom, w ramach regionalnych programów operacyjnych, regionalnej pomocy inwestycyjnej, pomocy na prace przygotowawcze i usługi doradcze związane z przygotowaniem nowej inwestycji oraz pomocy na usługi doradcze związane z realizacją nowej inwestycji, do której mają zastosowanie przepisy rozporządzenia Komisji (WE) nr 800/2008 z dnia 6 sierpnia 2008 r., uznającego niektóre rodzaje pomocy za zgodne ze wspólnym rynkiem w zastosowaniu art. 87 i 88 Traktatu – ogólne rozporządzenie w sprawie wyłączeń blokowych (Dz.Ur. UE L 214 z 9 sierpnia 2008 r., str. 3). Zgodnie z niniejszym rozporządzeniem do inwestycyjnych wydatków kwalifikowanych na realizację nowej inwestycji zalicza się niezbędne do jej realizacji wydatki ponoszone m.in. na:

- nabycie prawa własności lub wieczystego użytkowania nieruchomości;
- nabycie, wytworzenie oraz instalację i uruchomienie środków trwałych, w tym: budowli i budynków, infrastruktury technicznej związanej z nową inwestycją, w szczególności dróg wewnętrznych, przewodów lub urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych, elektrycznych, gazowych lub telekomunikacyjnych;
- nadzór inwestorski, w tym inwestora zastępczego, oraz nadzór autorski, pod warunkiem że stanowią integralną część wydatków ponoszonych na nabycie prawa własności lub wieczystego użytkowania nieruchomości, lub środków trwałych w ramach projektu objętego pomocą;
- prace przygotowawcze na terenie budowy;
- prace polegające na demontażu, rozbiórce lub remoncie, pod warunkiem że pozostają w bezpośrednim związku z celami projektu objętego pomocą;
- prace konserwatorskie lub restauratorskie.

Pomoc jest udzielana do dnia 31 grudnia 2013 r.

**23.12.2010**

ogłoszono

**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623)**

W załączniku do obwieszczenia ogłoszono jednolity tekst ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414).

**30.12.2010**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2010 r. w sprawie szczegółowego zakresu informacji o przeprowadzanych kontrolach wyrobów budowlanych i wydawanych postanowieniach, decyzjach i opiniach, a także o sposobie i terminie przekazywania tych informacji (Dz.U. z 2010 r. Nr 254, poz. 1706)**

Rozporządzenie określa szczegółowy zakres informacji przekazywanych przez wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego Głównemu Inspektorowi Nadzoru Budowlanego o przeprowadzonych kontrolach wyrobów budowlanych, wydanych postanowieniach i decyzjach dotyczących wyrobów budowlanych oraz wydanych opiniach o wyrobach budowlanych. Powyższe informacje są przekazywane za pomocą teleinformatycznego systemu nadzoru rynku wyrobów budowlanych prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego.

**31.12.2010**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 3 grudnia 2010 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. z 2010 r. Nr 249, poz. 1657)**

Ustawa wprowadza zmiany w przepisach dotyczących zasad odraczania terminu płatności opłaty za korzystanie ze środowiska oraz administracyjnej kary pieniężnej dla dużych oczyszczalni ścieków, ujętych w Krajowym programie oczyszczania ścieków komunalnych. Ponadto ustawa przesuwają o dwa lata, tj. do dnia 1 stycznia 2013 r., termin wejścia w życie nowych, określonych w art. 285–288 ustawy – Prawo ochrony środowiska, zasad dotyczących opłat za wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza. Artykuł 56 pkt 7 ustawy wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2013 r.

## STYCZEŃ

**1.01.2011**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 25 listopada 2010 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz ustawy o działach administracji rządowej (Dz.U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1592)**

Ustawa doprecyzowuje i systematyzuje dotychczasowe obowiązki Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Ponadto ustawa zakłada utworzenie, z dniem 1 stycznia 2013 r., systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet”, za pomocą którego będą zbierane, przechowywane, przetwarzane i udostępniane dane dotyczące przestrzegania przepisów o ochronie środowiska oraz badania i oceny stanu środowiska. Będzie miał on postać współpracujących ze sobą baz danych, opartych na architekturze hurtowni danych obejmujących wszystkie dziedziny działalności Inspekcji Ochrony Środowiska. „Ekoinfonet” będzie zawierał dane przekazywane przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska oraz wojewódzkich inspektorów ochrony środowiska. Będzie prowadzony na dwóch szczeblach: wojewódzkim przez wojewódzkich inspektorów ochrony środowiska oraz centralnym przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, jako organ nadzorujący całość systemu. Integralną częścią „Ekoinfonetu” będzie Krajowe Repozytorium Danych o Stanie i Ochronie Środowiska, w którym będą gromadzone i archiwizowane wszystkie informacje o stanie i ochronie środowiska pozyskiwane w ramach działalności Inspekcji. Ustawa przewiduje także utworzenie w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska krajowego laboratorium referencyjnego i wzorującego wykonującego zadania w zakresie jakości badań powietrza atmosferycznego. Nowe przepisy wprowadzają także możliwość pozyskiwania przez laboratoria wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska i ich delegatur środków finansowych z tytułu sprzedaży usług zleconych w zakresie badań laboratoryjnych, badań i pomiarów środowiskowych i innych czynności dotyczących oceny jakości stanu ochrony środowiska oraz prowadzenia szkoleń i egzaminów. Środki pochodzące z wykonywanych przez laboratoria ww. usług stanowiąc będą dochody budżetu państwa.

**1.01.2011**

weszło w życie

**Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 grudnia 2010 r. w sprawie szczegółowego sposobu i trybu finansowania inwestycji z budżetu państwa (Dz.U. z 2010 r. Nr 238, poz. 1579)**

Rozporządzenie określa warunki finansowania inwestycji ze środków budżetu państwa i ocenę efektywności ich wykorzystania, sposób przekazywania środków budżetu państwa przewidzianych na finansowanie inwestycji oraz sposób rozliczania inwestycji finansowanych ze środków budżetu państwa.

**7.01.2011**

weszło w życie

**Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 4 stycznia 2011 r. w sprawie gmin, w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu, a także szczególne zasady zagospodarowania terenów oraz zasady i tryb nabywania nieruchomości, w związku z osunięciem ziemi (Dz.U. z 2011 r. Nr 5, poz. 14)**

Rozporządzenie określa gminy, w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu, a także szczególne zasady zagospodarowania terenów oraz zasady i tryb nabywania nieruchomości w związku z osunięciem ziemi. Wykaz gmin poszkodowanych w wyniku działania powodzi, wiatru, intensywnych opadów atmosferycznych lub pożarów, które miały miejsce w 2008 r. i 2009 r. oraz w miesiącach od stycznia do listopada 2010 r., określa załącznik nr 1 do rozporządzenia. Natomiast wykaz gmin poszkodowanych w wyniku osunięcia ziemi określa załącznik nr 2 do rozporządzenia. Przepisy rozporządzenia mają zastosowanie przez 24 miesiące od dnia jego wejścia w życie.

**10.01.2011**

**Uchwała Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 10 stycznia 2011 r., sygn. akt II OPS 2/10**

Zgodnie z uchwałą art. 51 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane nie stanowi podstawy do wydania decyzji nakładającej na inwestora obowiązek złożenia przewidzianego w art. 32 ust. 4 pkt 2 tej ustawy oświadczenia o posiadaniu praw do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (patrz także str. 31).

ogłoszono

**Ustawę z dnia 3 grudnia 2010 r. o zmianie ustawy – Kodeks postępowania administracyjnego oraz ustawy – Prawo do postępowaniu przed sądami administracyjnymi (Dz.U. z 2011 r. Nr 6, poz. 18)**

Znowelizowane przepisy przewidują możliwość złożenia zażalenia na przewlekłe postępowanie organu administracji publicznej do organu wyższego stopnia, a jeżeli nie ma takiego organu – wezwanie do usunięcia naruszenia prawa. Prowadzenie postępowania administracyjnego w sposób przewlekły może być również przedmiotem skargi do wojewódzkiego sądu administracyjnego. Sąd administracyjny, uznając skargę za zasadną, będzie mógł zobowiązać organ do załatwienia sprawy w określonym terminie, a gdy organ nadal nie załatwi danej sprawy – do wymierzenia temu organowi grzywny. Zmieniono przepisy dotyczące zasady doręczania przez organ administracji pism pełnomocnikowi. Jeżeli ustanowiono kilku pełnomocników, doręcza się pisma tylko jednemu pełnomocnikowi. Jeżeli strona mieszka za granicą lub ma siedzibę za granicą i nie ustanowiła pełnomocnika do prowadzenia sprawy zamieszkałego w kraju, jest obowiązana wskazać w kraju pełnomocnika do doręczeń. W razie niewskazania takiego pełnomocnika pisma przeznaczone dla tej strony będą pozostawiane w aktach sprawy ze skutkiem doręczenia. Organ administracji będzie zobowiązany pouczyć stronę o możliwości złożenia odpowiedzi na pismo wszczynające postępowanie i wyjaśnić na piśmie oraz o tym, kto może być ustanowiony pełnomocnikiem. Gdy żądanie zostanie wniesione przez osobę niebędącą stroną lub z innych uzasadnionych przyczyn nie będzie możliwe wszczęcie postępowania, organ administracji wyda postanowienie o odmowie wszczęcia postępowania. Nowe przepisy gwarantują stronie prawo wglądu w akta sprawy, sporządzania z nich notatek, kopii i odpisów (obecnie obowiązujące przepisy k.p.a. nie przewidują możliwości sporządzania kopii z akt sprawy). Prawo to będzie przysługiwało stronie również po zakończeniu postępowania. Strona będzie mogła żądać uwierzytelnienia odpisów lub kopii akt sprawy lub wydania jej z akt sprawy uwierzytelnionych odpisów, jeżeli będzie to uzasadnione ważnym interesem strony. Organ administracji będzie mógł uzupełnić lub sprostować z urzędu wydaną przez siebie decyzję, w zakresie określonym w art. 111 § 1 k.p.a., w terminie czternastu dni od dnia doręczenia lub ogłoszenia decyzji. W myśl obecnie obowiązujących przepisów rektyfikacja decyzji w powyższym zakresie może nastąpić wyłącznie na żądanie strony. Nowelizacja ogranicza możliwość wydania przez organ odwoławczy tzw. decyzji kasacyjnej, czyli uchylającej decyzję organu pierwszej instancji i przekazującej sprawę do ponownego rozpatrzenia przez organ pierwszej instancji. Organ odwoławczy będzie mógł wydać taką decyzję, gdy decyzja zostanie wydana z naruszeniem przepisów postępowania, a konieczny do wyjaśnienia zakres sprawy będzie miał istotny wpływ na jej rozstrzygnięcie. Przekazując sprawę, organ powinien wskazać, jakie okoliczności należy wziąć pod uwagę przy ponownym rozpatrzeniu sprawy. Organem właściwym do uchylecia lub zmiany ostatecznej decyzji administracyjnej w trybie art. 154 i 155 k.p.a. będzie wyłącznie organ, który ją wydał (obecnie jest to również organ wyższego stopnia). Organ administracji publicznej będzie mógł umorzyć postępowanie w części, w której stało się ono bezprzedmiotowe. Tym samym wyeliminowana została istniejąca luka prawna, że warunkiem umorzenia postępowania jest bezprzedmiotowość całego postępowania. Nowe przepisy wprowadzają zasadę, że skarga w sprawie, w której była wydana ostateczna decyzja administracyjna, powinna być traktowana jak wniosek o wszczęcie postępowania w jednym z nadzwyczajnych trybów wzruszenia decyzji administracyjnych. Obecnie skarga taka powoduje obowiązek wszczęcia postępowania przez organ z urzędu. Ustawa wejdzie w życie po upływie trzech miesięcy od dnia ogłoszenia, tj. w dniu 11 kwietnia 2011 r.

**25.01.2011**

weszło w życie

**Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu przedsięwzięć Euro 2012 (Dz.U. z 2011 r. Nr 6, poz. 20)**

Rozporządzenie rozszerza wykaz przedsięwzięć Euro 2012, zawarty w załączniku do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 29 grudnia 2009 r. w sprawie wykazu przedsięwzięć Euro 2012.



**25.01.2011**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 grudnia 2010 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania wyrobów zawierających azbest oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane wyroby zawierające azbest (Dz.U. z 2011r. Nr 8, poz. 31).**

Rozporządzenie dopuszcza możliwość wykorzystywania wyrobów zawierających azbest do dnia 31 grudnia 2032 r., jeśli przy ich wykorzystywaniu uwzględnia się wyniki przeprowadzonych kontroli oraz oceny stanu i możliwości bezpiecznego użytkowania, a także wykorzystuje się je bez stwarzania zagrożenia dla środowiska i zdrowia ludzi. Do końca roku 2032 instalacje lub urządzenia zawierające azbest należy wymienić na bezazbestowe lub usunąć z nich wyroby zawierające azbest. Przepisy rozporządzenia regulują także kwestie sposobu postępowania z rurami azbestowo-cementowymi oraz z drogami utwardzonymi odpadami azbestowymi, wykonanymi przez wejście w życie ustawy z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest. Drogi utwardzone odpadami zawierającymi azbest, po trwałym zabezpieczeniu przed emisją włókien azbestu, wykorzystywane mogą być bez ograniczeń czasowych. Dopuszczono także pozostawienie w ziemi rur azbestowo-cementowych, jeśli ich usytuowanie nie naraża na kontakt z azbestem przy obsłudze użytkowanych instalacji infrastrukturalnych (szczególnie gdy rury te położone są poniżej użytkowanych instalacji).

Aneta Malan-Wijata |

## Po konferencji

Szczególne podziękowanie składamy znakomitym Prelegentom, a także Centrum Unijnych Projektów Transportowych CUPT, które objęło patronat nad konferencją „**Zamówienia publiczne w orzecznictwie i prawie**”, organizowaną przez Stowarzyszenie Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców SIDiR w dniach 18–19 listopada 2010 r. w Warszawie.

Konferencja pokazała, że możemy pochwalić się niebagatelnym doświadczeniem w zakresie Komisji Rozjemczych powoływanych zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu procesu budowlanego. Taka droga sprzyja rozwiązywaniu problemów i pozwala na zaoszczędzenie czasu oraz pieniędzy stron postępowania. A który z liczących się Graczy pozwoli sobie na pominięcie tego aspektu, zwłaszcza w kontekście międzynarodowych doświadczeń i danych Dispute Review Board Foundation, które były jednym z aspektów referatu Małgorzaty Rogowicz-Angierman, Prezes Sądu Arbitrażowego przy SIDiR.

Nie sposób zrelacjonować wszystkich wystąpień, ale także nie sposób pominąć wystąpienia Zbigniewa Boczka, Dyrektora Europejskiego Instytutu Ekonomiki Rynków, dowodzącego, że: „Nieznajomość prawa nie zwalnia z odpowiedzialności” w kontekście zawieranych umów opartych na Przepisach Prawa Zamówień Publicznych, czy też wystąpienia Macieja Jamki, adwokata reprezentującego Kancelarię K&L Gatek, dowodzącego, że tak sprzeczne u podstawy dokumenty, jak Prawo Zamówień Publicznych i Warunki Kontraktowe FIDIC, świetnie się uzupełniają w polskiej rzeczywistości. Warto przypomnieć wystąpienie Anny Siejdy, Dyrektora Centrum Unijnych Projektów Transportowych, wyjaśniające prewencyjny charakter kontroli CUPT w projektach finansowanych ze środków UE. Doświadczenia,



Fot. Archiwum SIDiR

jakimi podzielił się Włodzimierz Kiernożycki (Scott Wilson), w wykorzystaniu warunków kontraktowych FIDIC w realizacji inwestycji budowlanych w systemie „zaprojektuj i zbuduj” wzbudziły żywe zainteresowanie, a wykład Krzysztofa Woźnickiego, Prezesa SIDiR, dowodził, że kryterium wyboru oferenta przez pryzmat najniższej ceny jest ceną jakości.

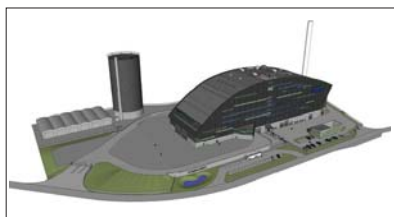
Konkluzja Pawła Zejera, przytaczającego słowa przedstawiciela Rządu Kanady Martina Cobb: „Wiemy, dlaczego projekty kończą się porażką, wiemy, co robić, aby projekt przed porażką obronić – w takim razie, dlaczego one nadal są kończone niepowodzeniem”, pokazuje, jak ważne są takie spotkania. Nie tylko kształcą, ale pozwalają spojrzeć na otaczającą rzeczywistość z perspektywy doświadczeń różnych środowisk.

Jeszcze raz Państwu dziękujemy, a zainteresowanych zgłębieniem tematyki konferencji odsyłam na naszą stronę internetową oraz do biuletynu „Konsultant”.

**Anna Staś**

Członek Zarządu

Stowarzyszenia Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców



### Elektrownia Filborna w Helsingborgu

www.

Pekabex dostarczy i zmontuje konstrukcję elektrowni Filborna w szwedzkim Helsingborgu. Będzie ona generowała moc 70 MW, paliwo będą stanowiły odpady z gospodarstw domowych oraz odpady przemysłowe. W poznańskiej fabryce zostanie wyprodukowane, a następnie zmontowane w Szwecji ponad 10 000 m<sup>2</sup> różnego rodzaju płyt stropowych (HC, filigrany, płyty TT), ok. 13 500 m<sup>2</sup> ścian oraz ponad 1000 m<sup>3</sup> słupów i belek. Uruchomienie elektrowni planowane jest na pierwszą połowę 2012 r.



### Limitowana seria Scania V8: Black Amber

www.

Legendarna szwedzka firma Svempas, zajmująca się tuningiem ciężarówek, przygotowała limitowaną serię Scania V8: Black Amber. Każdy pojazd jest osobiście podpisany przez założyciela firmy, którym jest Sven-Erik Bergendahl „Svempa” i nosi indywidualny numer od 1 do 100. Ciężarówki te są dostępne z kabinami Highline lub Topline. Silnik: Euro 5 lub EEV. Do wyboru są wersje od 500 KM i 2,400 Nm do 730 KM i 3,500 Nm w najmocniejszym modelu.

### Najdłuższy most nad wodą

Na zatoce Jiaozhou w Chinach powstał najdłuższy most na świecie przewieszony nad wodą – Qingdao Haiwan Bridge. Most o długości 42,58 km stanowi szlak komunikacyjny pomiędzy centrum portowym miasta Qingdao w prowincji Shandong oraz przedmieściami Huangdao. Budowa trwała od 2006 r. Zużyto 450 tys. ton stali, wykonano 5200 kolumn. Konstrukcja ma wytrzymać trzęsienie ziemi o sile 8 stopni w skali Richtera oraz uderzenia tajfunów. Koszt: 11 mld USD. Projekt: Shandong Gausu Group.

Źródło: inzynieria.com



Fot. HéctorTabaré, Wikipedia

### Pekin ma pięć nowych linii metra

30 grudnia 2010 r. w Pekinie oficjalnie otwarto pięć nowych linii metra, które biegną na południowe i północne przedmieścia stolicy. Projekt kosztował w sumie blisko 9,2 mld USD. W chińskiej stolicy jest 14 linii metra, z których korzysta co najmniej 5 mln osób na dobę. Obecnie w Chinach jest 360 km kolei podziemnej.

Źródło: inzynieria.com



### Uchwyt łamany Kamas Tools

www.

Nowy uchwyt łamany 3/4 K 1737 marki Kamas Tools wpływa nie tylko na wzrost efektywności wykonywanych napraw. Przyczynia się jednocześnie do zmniejszenia ryzyka wystąpienia bezpośrednich uszkodzeń ciała. Uchwyt o długości 100 cm jest przeznaczony do śrub z gwintem sięgającym 33 mm i łbem dochodzącym do 50 mm. Przy niewielkim wysiłku operatora narzędzie umożliwia uchwycenie momentu dokręcania do 1720 Nm.



### Tynk gipsowy ręczny AG T29

www.

Firma Alpol Gips Sp. z o.o. oferuje nowy tynk przeznaczony do ręcznego wykonywania gipsowych, jednowarstwowych wypraw tynkarskich na ścianach i sufitach w pomieszczeniach nienarażonych na ciągłe zawilgocenie i kondensację pary wodnej. Minimalna grubość warstwy tynku to 8 mm. Tynk może być nakładany na mury z cegieł i pustaków ceramicznych, silikatowych, bloczków z betonu komórkowego, ściany i stropy betonowe oraz z betonowych elementów prefabrykowanych. Rodzaj tynku to B1/20/2.



### Centrum ceramiki w Bolesławcu

www.

Międzynarodowe Centrum Ceramiki powstało przy Placu Piłsudskiego. Przez lata plac z dwóch stron otoczony był budynkami: biurowym wieżowcem, Bolesławieckim Ośrodkiem Kultury (BOK) i kinem Forum. Te podupadłe obiekty postanowiono odrestaurować. Dwukondygnacyjny budynek BOK-u, oprócz złego stanu technicznego, był za mały w stosunku do rosnącego zainteresowania „stolicą ceramiki”. MCC ma teraz trzy kondygnacje naziemne i czwartą – techniczną. Głównym wykonawcą była firma Integer.



Fot. obwodnica-wroclawia.pl

### Wiecha na Moście Rędziańskim

Na 122-metrowej podporze Mostu Rędziańskiego nad Odrą we Wrocławiu zawisła wiecha. Pylon mostu ma kształt litery H i jest największy w Polsce. Stan surowy konstrukcji zostanie teraz uzupełniony o wanty i przeprowadzone zostaną prace wykończeniowe. Most zostanie oddany do ruchu w lato.

Źródło: inzynieria.com

### S8 Konotopa – al. Prymasa Tysiąclecia dopuszczona do ruchu

www.

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad ma liczne zastrzeżenia do jakości realizacji trasy ekspresowej S8 na odcinku Konotopa – al. Prymasa Tysiąclecia w Warszawie. Trasa została oddana kierowcom z uwagi na potrzeby komunikacyjne stolicy, ale wykonawca – konsorcjum firm: Budimex Dromex SA, Strabag Sp. z o.o., Mostostal Warszawa SA i Warbud SA – będzie musiał usunąć wszystkie uchybienia.

Źródło: GDDKiA

### Most nad kanałem Resko



Oddano do użytku most nad kanałem Resko, przez który prowadzi najkrótsza droga z Kołobrzegu do Mrzeżyna (Zachodniopomorskie). Koszt: 9,5 mln zł. Długość mostu to 58 m, szerokość – 15,38 m, nośność – 40 ton. Było to wspólne przedsięwzięcie samorządów: powiatów kołobrzесьkiego i gryfickiego oraz gmin Kołobrzeg i Trzebiatów. Wykonawcą było konsorcjum firm Intop ze Szczecina i Tarnobrzegu. Inwestycja dofinansowana w 42% przez Unię Europejską w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego.

Źródło: PAP, wnp.pl



### Tkanina na medal



Podczas targów BUDMA 2011 Złoty Medal w kategorii „Innowacyjny produkt” przypadł tkaninie betonowej z oferty firmy FAGOT, będącej nowością na polskim rynku. Produkt ten już 16h po nawodnieniu staje się niezwykle twardy, odporny na uszkodzenia mechaniczne oraz w pełni wodoodporny. Niektóre zastosowania materiału: wzmocnienia i odbudowa wałów przeciwpowodziowych, skarp, zboczy i nasypów; izolacja rowów melioracyjnych; ochrona rur i rurociągów; wykładanie ścieżek rowerowych, dróg i podłóg; obudowa szamb, zbiorników ściekowych i wodnych. Więcej informacji: [www.betonowa-tkanina.pl](http://www.betonowa-tkanina.pl).

### Kary za PCB

Zgodnie z przepisami ustawy o odpadach polichlorowane bifenyle (PCB) od 1 stycznia są odpadami niebezpiecznymi. Według zapisów Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady PCB oraz urządzenia je zawierające muszą być eliminowane. Dlatego koniec 2010 r. zamknął 9-letni okres przejściowy na ten proces w Polsce. W przypadku niezastosowania się do przepisów grożą kary grzywny lub aresztu oraz nakaz usunięcia odpadów.

Źródło: Dziennik Gazeta Prawna



### W Klekotkach powstaje spa



Hotel Młyn Klekotki resort & spa na Warmii to przykład ciekawego połączenia tradycji z nowoczesnością. Na potrzebę hotelu zaadaptowano kompleks zabudowań XVII-wiecznego młyna. W tym roku zostanie on uzupełniony o nowe centrum odnowy biologicznej, które powstaje w budynku przeniesionej i zrekonstruowanej stodoły. Projekt: pracownia architektoniczna Marka Rytycha.



### Bramy Megadoor



Megadoor firmy Crawford są szczególnie przeznaczone dla przemysłu ciężkiego i hutnictwa. Sprawdzają się także w lakierniach, zakładach przetwarzania surowców wtórnych, elektrowniach, dokach stoczniowych oraz halach i hangarach lotniczych. Te pionowe bramy składane złożone są z miękkich przegród i są odporne na wszelkiego rodzaju uszkodzenia mechaniczne oraz różnice temperatur panujące wewnątrz i na zewnątrz budynku. Prędkość otwierania i zamykania nieprzekraczająca 0,2 m/s gwarantuje bezpieczeństwo podczas użytkowania.



### Bezpiecznie na budowie „Term Maltańskich”

Sposób prowadzenia prac budowlanych przy kompleksie sportowo-rekreacyjnym „Termy Maltańskie” został wyróżniony w konkursie BEZPIECZNA BUDOWA 2010 przez Okręgowy Inspektorat Pracy w Poznaniu. Doceniono zaangażowanie kierownictwa budowy z inowrocławskiego Alstalu w zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy wszystkim pracownikom znajdującym się na budowie.

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk



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



## NAJNOWSZE OPUBLIKOWANE POLSKIE NORMY I POPRAWKI Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (W OKRESIE: OD 14 GRUDNIA 2010 R. DO 19 STYCZNIA 2011 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 14844+A1:2010 ** Prefabrykaty z betonu – Przepusty skrzynkowe	PN-EN 14844+A1:2009 (oryg.)	2010-12-17	195
2	PN-EN 15743:2010 Cement supersiarczanowy – Skład, wymagania i kryteria zgodności	PN-EN 15743:2010 (oryg.)	2010-12-15	196
3	PN-EN 1748-2-2:2010 ** Szkló w budownictwie – Podstawowe wyroby specjalne – Część 2-2: Tworzywa szklano-ceramiczne – Ocena zgodności/Norma wyrobu	PN-EN 1748-2-2:2005 (oryg.)	2010-12-16	198
4	PN-EN 206-9:2010 Beton – Część 9: Dodatkowe zasady dotyczące betonu samozagęszczalnego (SCC)	PN-EN 206-9:2010 (oryg.)	2010-12-08 ***	274
5	PN-EN 1999-1-3:2011 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych – Część 1-3: Konstrukcje narażone na zmęczenie	PN-EN 1999-1-3:2007 (oryg.)	2011-01-19	128
6	PN-EN 15255:2011 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie racjonalnej mocy chłodzenia pomieszczenia – Kryteria ogólne i procedury walidacji	PN-EN 15255:2007 (oryg.)	2011-01-17	179
7	PN-EN 1366-4+A1:2011 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 4: Uszczelnienia złączy liniowych	PN-EN 1366-4+A1:2010 (oryg.)	2011-01-03	180
8	PN-EN 1366-5:2011 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 5: Kanały i szyby instalacyjne	PN-EN 1366-5:2010 (oryg.)	2011-01-04	180
9	PN-EN 13747+A2:2011 ** Prefabrykaty z betonu – Płyty stropowe do zespolonych systemów stropowych	PN-EN 13747+A2:2010 (oryg.)	2011-01-14	195
10	PN-EN 12273:2011 ** Cienka warstwa na zimno – Wymagania	PN-EN 12273:2008 (oryg.)	2011-01-11	212
11	PN-EN 338:2011 Drewno konstrukcyjne – Klasy wytrzymałości	PN-EN 338:2009 (oryg.)	2011-01-18	215

\* Numer komitetu technicznego.

\*\* Norma zharmonizowana z dyrektywą 89/106/EWG Wyroby budowlane (ogłoszona w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2010/C 167/1 z 25 czerwca 2010 r.).

\*\*\* Normy nie ujęto w wykazie w „IB” nr 12/2010.

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

### ANKIETA POWSZECHNA

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

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

Adresy ich są dostępne na stronie internetowej 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 Opilka**

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa

# Nowe trendy w normach

## EUROKOD 3 – efektywne globalne projektowanie konstrukcji

Nowe wersje norm EN 1993-1-1 (EC3-1-1) i EN 1993-1-5 (EC3-1-5) wprowadziły ogólną metodę projektowania konstrukcji belkowo-słupowych (beam-column). Ta metoda projektowania wykorzystuje model geometryczny 3D i ogólną metodę elementów skończonych (MES).

### Rozwój ustandaryzowanego projektowania konstrukcyjnego

Potrzeba ustanowienia ujednoliconych zasad, które obowiązywałyby wszystkie podmioty w dziedzinie budownictwa, powstała w pierwszych dekadach XX w. Ten proces standaryzacji został określony ponad wszelką wątpliwość przez praktykę. Z jednej strony miał na celu ustalenie minimalnych kryteriów bezpiecznego projektowania, a z drugiej strony znalezienie spójnych metod porównywania różnych projektów. Dlatego też regulacje zostały przygotowane głównie przez praktykujących inżynierów, a ich celem było wspieranie jasnego, przejrzystego i praktycznego sposobu projektowania. Równie ważny jest fakt, że narodziny nowoczesnego projektowania konstrukcyjnego, regulowanego normami, nastąpiły na długo przed pojawieniem się numerycznych metod obliczeniowych i komputerów cyfrowych, zasady te były więc proste i łatwe w użyciu, mając na uwadze ograniczenia metod obliczeń ręcznych używanych w tamtych czasach. W praktyce proces weryfikacji został oparty na dwubiegunowym koncepcie, gdzie projekt konstrukcyjny został rozłożony na dwie wyraźnie oddzielone od siebie fazy:

- **analiza** – obliczanie reakcji konstrukcji (odkształcenia, siły, naprężenia itp.) na obciążenie;
- **wytrzymałość** – obliczenia ograniczeń konstrukcyjnych (przekrój, sprawdzenie wytrzymałości prętów itp.) na określone reakcje.

Na ogół nie rozważano interakcji pomiędzy tymi stronami. Obliczenia w fazie analizy były wykonywane przy użyciu prostych narzędzi, dawały jednoznaczne wyniki, a bardziej skomplikowane efekty (np. nieliniowość geometryczna lub skręcanie) były pomijane lub upraszczane poprzez współczynniki aproksymacyjne. Normy konstrukcyjne uregulowały tylko kwestie związane z wytrzymałością. Zasady te zostały oparte na prostych przesłankach, dających się łatwo obliczyć ręcznie, i brały pod uwagę niepewność charakteryzującą te proste modele. Ważną konsekwencją wymogów prostoty tych metod jest to, że powstały formuły projektowania konstrukcji jedynie na poziomie przekrojów i prętów konstrukcyjnych, natomiast nie było odpowiednich metod pogłębienia na poziomie globalnym konstrukcji, aby uwzględniały takie rodzaje błędów, które nie mogą być rozłożone na błędy elementów składowych. W ramach tego podejścia globalny model konstrukcyjny powinien być rozłożony na oddzielne elementy, dla których przeprowadza się obliczenia wytrzymałości. Metody tej epoki znacznie rozwinęły się przez lata, ale podstawowy sposób i filozofia dwubiegunowości projektowania nie uległy zmianie. Najważniejszym osiągnięciem rozwoju procesu projektowania konstrukcyjnego było pojawienie się komputerów w działalności inżynierskiej. Nowe oprogramowania konstrukcyjne oraz dostępne metody numeryczne nagle zmieniły możliwości

obliczeń inżynierskich, a tym samym zwiększyły potencjalną wydajność i produktywność projektowania konstrukcyjnego. Jednak ważne jest, aby zrozumieć, że te nowe możliwości wpłynęły **jakościowo** tylko na **analizy** konstrukcyjne poprzez rozszerzenie zakresu obliczalnych zjawisk i przyspieszenie samych obliczeń. Nie miało to właściwie wpływu na proces projektowania jako taki, ponieważ standardowe obliczenia **wytrzymałości** nie korzystały z potencjału zwiększonych zdolności obliczeniowych. Nowo opracowane standardowe formuły w dalszym ciągu nie dotyczyły obszaru analizy konstrukcyjnej, kontynuując tradycyjną ideę dwubiegunowego projektowania, i wciąż próbowały sprostać wymogom uproszczeń, korzystając z podejścia, w którym pręty traktowane są indywidualnie. A zatem **pakiety oprogramowania konstrukcyjnego wykształciły coraz bardziej wydajne i wszechstronne narzędzia analityczne, ale były ograniczone do prostego zastosowania konwencjonalnych ręcznych obliczeń wytrzymałości**.

Jednostki badawczo-rozwojowe stojące za Eurokodami konstrukcyjnymi zaczęły zdawać sobie sprawę z tej sytuacji i jako pierwsze na nią zareagowały. W ostatecznej wersji Eurokodu 3 przedstawiono nowe podejścia do projektowania zrywające z koncepcją dwubiegunowego projektowania i opierające się na globalnych wynikach analizy 3D dla obliczeń wytrzymałości. Te innowacyjne

zasady nie są szeroko znane ani tym bardziej uznawane przez praktykujących inżynierów z dwóch głównych powodów:

- filozofia globalnego projektowania konstrukcyjnego jest dość odległa od typowych metod pracy inżynierów ze względu na wieloletnią praktykę według konwencjonalnych metod;
- nowe zasady opierają się na poważniejszych wymaganiach wobec modelowania i analiz konstrukcji, a te nie są skutecznie wspierane przez powszechnie używane oprogramowania do projektowania konstrukcyjnego.

Jednak będąc świadomym znacznego potencjału, który posiadają te metody, w świetle nieustannie prowadzonych kompleksowych badań w celu rozszerzenia ich zastosowania, postanowiono przedstawić ogólne podejście do projektowania w serii artykułów, ukazując wymagania dla odpowiednich obliczeń i możliwości tych metod w porównaniu do konwencjonalnych metod. Ten wstępny dokument ma na celu przyciągnąć uwagę, przedstawiając podstawowe informacje na temat ogólnej metody stosowanej w rozwiązaniu problemów projektowych w zakresie stateczności i podsumowując najważniejsze zalety i skutki jej stosowania. Powstały kolejne artykuły zawierające szczegółowe opisy zwiększonych wymagań względem analizy modelu konstrukcyjnego (artykuł na ten temat zaprezentujemy niedługo w „IB”), obliczenia wytrzymałości przekrojów, zastosowanie ogólnej metody w projektowaniu stateczności oraz niektóre szczególne kwestie w tej dziedzinie.

## Podstawowe informacje na temat ogólnej metody stateczności

W celu wyjaśnienia podstawowej koncepcji ogólnej metody projektowania konstrukcyjnego (pkt 6.3.4 w EC3) zbadajmy najpierw dwa podstawowe przypadki wyboczeń

jednego pręta poddanego ścisłaniu (czyste wybočenje giętnie) lub dużej osiowej sile ścisłającej (czyste wybočenje skrętnie). Podstawowe kroki sprawdzające ten pręt konstrukcyjny pod względem wybočenja według tradycyjnej metody EC3 6.3.1 i 6.3.2 są następujące:

- Krok 1 – Wyznaczenie wartości obliczeniowych sił wewnętrznych ( $N_{Ed}$ ,  $M_{y,Ed}$ ) działających na badany pręt, stosując odpowiednią metodę analizy (analiza pierwszego lub drugiego rzędu itp.).
- Krok 2 – Obliczenie sił krytycznych w zakresie sprężystym ( $N_{cr}$ ,  $M_{y,cr}$ ) pręta w odpowiedniej postaci wybočenja (czyste wybočenje giętnie, wybočenje skrętnie).
- Krok 3 – Obliczenie charakterystycznej nośności przekroju krytycznego pręta.
- Krok 4 – Obliczenie smukłości pręta i współczynników wyboçeniowych

$$\lambda = \sqrt{\frac{N_{c,Rk}}{N_{cr}}} \Rightarrow \chi(\lambda)$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{M_{y,Rk}}{M_{y,cr}}} \Rightarrow \chi_{LT}(\lambda_{LT})$$

- Krok 5 – Normowe sprawdzenie nośności pręta w czystych przypadkach:

$$N_{Ed} \leq \frac{\chi N_{c,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

$$M_{y,Ed} \leq \frac{\chi_{LT} M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

W przypadku interakcji różnych postaci wyboczeń czyste przypadki należy obliczyć zgodnie z opisem, a dodatkowo trzeba ustalić specjalne współczynniki interakcji dla końcowego sprawdzenia normowego (patrz EC3 6.3.3). Z punktu widzenia aktywnego zawodowo inżyniera kluczowym etapem tego

procesu jest obliczanie siły krytycznej (krok 2). Zwykle wartości te są obliczane za pomocą pewnych analitycznych wyrażeń, które zawierają kilka parametrów w zależności od odpowiedniego schematu podparcia i warunków obciążenia (długość wyboçeniowa pręta, ewentualne momenty wynikające z przesunięcia środka ciężkości przekroju itp.). Chociaż istnieje wiele książek i artykułów technicznych oferujących sugestie w zakresie określania tych parametrów dla różnych problemów, na ogół to praktyczne doświadczenie i wiedza inżyniera mają zasadniczy wpływ na dokładność tych założeń. Ponadto decyzje podejmowane w tej dziedzinie mają zwykle znaczny wpływ na ostateczny wynik, wprowadzając element dużej niepewności do procesu projektowania, co zwiększa możliwość stworzenia konstrukcji niebezpiecznej lub nieekonomicznej. Jest to punkt, w którym ogólna metoda odzwierciedla znaczącą zmianę w procesie projektowania, polegającą na uogólnieniu obliczeń sił krytycznych przy wykorzystaniu możliwości związanych z metodą analizy numerycznej.

W celu zrozumienia teoretycznych podstaw tego uogólnienia zaczniemy od przedstawienia następujących relacji dla badanych przypadków:

$$\alpha_{ult,k,N} = \frac{N_{c,Rk}}{N_{Ed}}; \alpha_{cr,N} = \frac{N_{cr}}{N_{Ed}}$$

$$\alpha_{ult,k,M} = \frac{M_{y,Rk}}{M_{y,Ed}}; \alpha_{cr,M} = \frac{M_{y,cr}}{M_{y,Ed}}$$

W tych relacjach czynniki  $\alpha_{ult,k}$  są mnożnikami sił wewnętrznych używanymi w celu osiągnięcia charakterystycznej wytrzymałości przekrojów, a czynniki  $\alpha_{cr}$  to mnożniki wewnętrznej siły używane, aby obliczyć wytrzymałość na wybočenja pręta. Konwersja ta prowadzi do nowej formy smukłości pręta i sprawdzenia normowego (krok 4 i krok 5):



$$\lambda = \sqrt{\frac{\alpha_{ult,k,N}}{\alpha_{cr,N}}}; \quad 1 \leq \frac{\chi \alpha_{ult,k,N}}{Y_{M1}}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{\alpha_{ult,k,M}}{\alpha_{cr,M}}}; \quad 1 \leq \frac{\chi_{LT} \alpha_{ult,k}}{Y_{M1}}$$

Mimo że równania te wydają się opisywać jedynie formalną konwersję, jest to podstawowa forma ogólnej metody EC3 6.3.4, reprezentująca proces projektowania w celu przeprowadzenia kontroli stateczności na wyższym poziomie konstrukcyjnym. Kroki potrzebne do przeprowadzenia tego procesu są następujące (patrz rys. dla porównania z konwencjonalnym podejściem):

- Krok 1 – Wyznaczanie wartości obliczeniowych sił wewnętrznych działających na badany pręt według odpowiedniej metody analizy (pierwszego lub drugiego rzędu itp.).
- Krok 2 – Obliczanie mnożnika obciążeń przy wyboczeniu ( $\alpha_{cr}$ ) w przypadku pełnego obciążenia (zamiast w podziale na czyste przypadki).
- Krok 3 – Obliczanie mnożnika obciążeń bez uwzględniania wyboczenia ( $\alpha_{ult,k}$ ) dla najbardziej krytycznego przekroju w przypadku pełnego

obciążenia (zamiast w podziale na czyste przypadki).

- Krok 4 – Obliczanie globalnej smukłości względnej i współczynników korygujących:

$$\lambda_{op} = \sqrt{\frac{\alpha_{ult,k}}{\alpha_{cr}}} \Rightarrow \chi(\lambda_{op}), \chi_{LT}(\lambda_{op})$$

- Krok 5 – Normowe sprawdzenie ogólnego warunku stateczności pręta w czystych przypadkach:

$$1 \leq \frac{\chi_{op} \alpha_{ult,k}}{Y_{M1}}$$

gdzie  $\chi_{op}$  ustala się na podstawie wartości  $\chi$  i  $\chi_{LT}$ .

Przy obliczeniach wartości krytycznych i ostatecznych na podstawie poziomu sił działających na pręt do poziomu zastosowanego obciążenia metoda ta uogólnia podejście konwencjonalne w dwóch głównych dziedzinach:

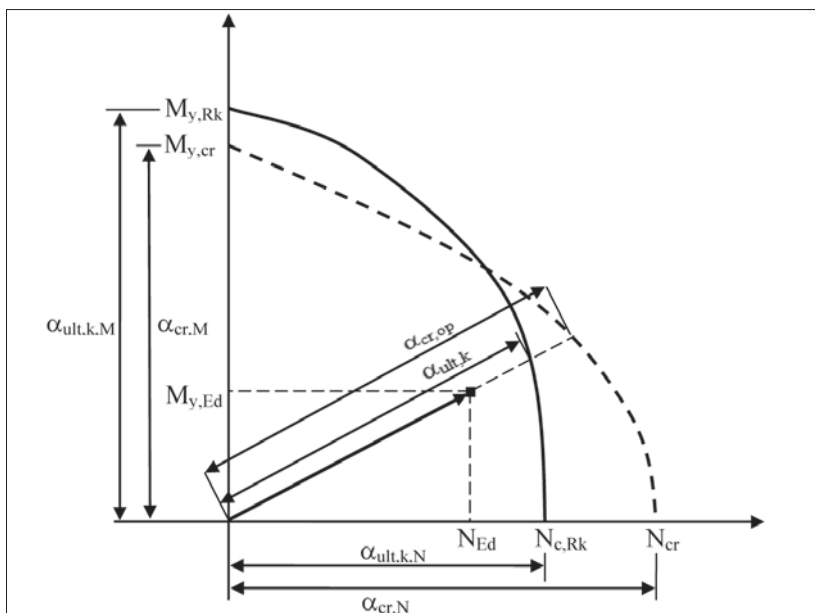
- ma zastosowanie nie tylko do poszczególnych, osobnych prętów, ale dla pewnych części konstrukcji lub całych modeli konstrukcyjnych, gdzie dominująca postać wyboczenia tworzy powtarzający się kształt mający wpływ na całą badaną część;

- postać wyboczenia nie powinna być rozpatrywana w podziale na czyste przypadki; obliczenia powinny uwzględniać pełne obciążenia i odpowiednie sytuacje wyboczenia (patrz rys.). W rezultacie stosowanie specjalnych współczynników interakcji staje się niepotrzebne.

Obliczenie wartości  $\alpha_{cr}$  i  $\alpha_{ult,k}$  dla ogólnej smukłości – obejmujące wszystkie możliwe globalne postacie wyboczenia – wymaga szczególnej analizy, a także modeli przekrojów i algorytmów.

Ważne jest, aby pamiętać, że w najnowszej wersji EC3 istnieje kilka ograniczeń w zakresie obszarów zastosowania nowej metody. Jednak z drugiej strony prowadzone są wnikliwe prace badawczo-rozwojowe dotyczące rozwinięcia jej użyteczności. Oczekuje się, że metoda ta ma zająć się znacznie większym zakresem praktycznych problemów niż konwencjonalne metody skupiające się na odosobnionych prętach.

Inną ważną kwestią, która wymaga rozwoju, jest efektywne wykorzystanie oprogramowania przeprowadzającego analizy konstrukcyjne w procesie projektowania. W konwencjonalnym podejściu projektowym osobne traktowanie prętów i rozdział czystych postaci wyboczenia sprawiają, że użycie komputerowych metod numerycznych staje się niewygodne (a czasami niemożliwe) w fazie obliczania elastycznych sił krytycznych. To jest cecha, którą traktowano jako dwubiegunowy sposób projektowania, ponieważ faza analizy konstrukcyjnej jest wciąż ograniczona do obliczania sił wewnętrznych (krok 1) i jest wyraźnie oddzielona od fazy projektowania konstrukcyjnego (krok 2 do kroku 5). Takie podejście było oczywiste, gdy wszystkie obliczenia były wykonywane ręcznie lub przy użyciu narzędzi o bardzo ograniczonej mocy obliczeniowej. Obecnie jednak, gdy oprogramowanie do



Rys. | Współczynniki obciążenia dla metody konwencjonalnej oraz ogólnej

projektowania konstrukcyjnego, mogące się pochwalić kilkoma możliwościami efektywnych obliczeń (w tym określeniem elastycznych sił krytycznych), odgrywa dominującą rolę w procesie projektowania, podejście dwubiegunowe do projektowania stało się przestarzałe. Ze względu na opisane rozszerzenia metody ogólnej łatwo można ją wdrożyć w oprogramowaniu, otrzymując rozwiązania oparte na analizie numerycznej dla kluczowego etapu kroku 2 w procesie projektowania.

### Niektóre problemy związane z zastosowaniem Eurokodu

Ważne jest wskazanie kilku istotnych problemów w zakresie sprawdzenia stateczności konstrukcji stalowych.

#### Parametry wyboczenia

Procedury projektowania – krzywa wyboczeniowa, współczynniki interakcji – stosowane w konwencjonalnej weryfikacji stateczności zostały opracowane i skalibrowane dla jednolitych prętów swobodnie podpartych (głównie z symetrycznymi przekrojami poprzecznymi), przy podstawowym modelu standardów konstrukcyjnych. W przypadku tych rodzajów prętów istnieją proste formuły obliczania sił krytycznych w zakresie sprężystym, jednak oczywiście w praktyce w modelu konstrukcyjnym rzadko kiedy mogą być uznane za swobodnie podparte. W tych ogólnych przypadkach należy wprowadzić specjalne parametry wyboczenia, redukując rzeczywisty problem do modelu standardowego. Do podstawowych postaci wyboczeń te parametry są następujące:

- $v_y, v_z$  – współczynniki długości wyboczeniowej pręta w przypadku wyboczenia w płaszczyźnie i giętnego, uwzględniające ograniczenia rotacji w płaszczyźnie wyboczenia na końcach pręta;
- $v_z, v_w$  – współczynniki długości wyboczeniowej pręta w przypadku

wyboczenia skrętnego (zwichrzenie), uwzględniające ograniczenia rotacji w płaszczyźnie bocznej odpowiednio na końcach pręta;

- $C_1, C_2, C_3$  – współczynnik korekcyjny momentu zginającego dla wyboczenia skrętnego (zwichrzenie), uwzględniające rozkład momentu zginającego wzdłuż długości pręta.

Istnieje kilka problemów z odpowiednim określeniem tych współczynników. Poniżej najważniejsze z nich:

- 1) wszystkie propozycje dotyczące tych współczynników zazwyczaj oparte są na pewnych prętach posiadających jakieś podparcie na obu końcach; rozwiązania dla ogólnych podpór bezpośrednich lub zachowanie podobne do wspornikowego są bardzo rzadkie i niekompletne;
- 2) dla współczynnika efektywnej długości skrętnej ( $v_w$ ) nie ma praktycznych propozycji, nawet jeśli może być on dominujący w niektórych przypadkach, w których dominującą postacią wyboczenia jest skręcanie;
- 3) dopiero niedawno uświadomiono sobie, że współczynniki korekcyjne momentów zginających ( $C_1, C_2, C_3$ ) mogą silnie zależeć od współczynników długości wyboczeniowych bocznych i skręcania, a także
- 4) określenie tych współczynników może być bardzo trudne i obarczone niepewnością w przypadkach, gdy wyboczenia jednego z prętów stanowią tylko część postaci wyboczenia globalnego obejmującego całą część konstrukcji.

Ostatni problem ma bardzo duże znaczenie, ponieważ – z innych przyczyn omówionych później – zwykle zaleca się opracowanie modelu konstrukcyjnego, aby stworzyć spójny system mechaniczny, w którym zazwyczaj dominuje któryś z postaci globalnego wyboczenia. Postacie te, z natury, nie mogą być prawidłowo rozwiązane konwencjonalną techniką osobnych prętów, i to jest główny problem,

w którym ogólne podejście do stateczności projektu może zaowocować znaczną poprawą niezawodności i efektywności procesu projektowania konstrukcyjnego.

#### Nieprawidłowości

Jak opisano wcześniej, zweryfikowano procedury projektowania stateczności – eksperymentalnie i analitycznie – na prostych modelach standardowych, stworzonych specjalnie w celu zbadania niektórych postaci wyboczeń. W tych warunkach problemy takie można uznać za regularne przypadki. Wszystkie odchylenia od tych przypadków stwarzają nieregularne problemy i modele, które można podzielić na dwie główne kategorie:

- konstrukcyjne nieprawidłowości – odchylenia od jednolitego, przyrównanego modelu pręta: stożkowe pręty, pręty ze skosem, pręty zabudowane itp.;
- nieprawidłowości zachowania – odchylenie od badanych regularnych postaci wyboczeń (omawiane przypadki czystego wyboczenia), na przykład wyboczenia ekscentrycznych osi ograniczających spowodowane przez ekscentryczne wsporniki boczne.

Pierwotnie te nieprawidłowości były jednym z głównych powodów wprowadzenia ogólnej metody do EC3, ponieważ konwencjonalne metody nie mają odpowiednich narzędzi do badania tych przypadków, chociaż są one bardzo częste w praktyce projektowania konstrukcji stalowych.

#### Zmiana wartości smukłości

Użycie metody tradycyjnej i oceny sił krytycznych oraz smukłości oddzielnie dla odizolowanych prętów powoduje, że wartości smukłości pręta różnią się znacznie w ramach jednego spójnego modelu konstrukcyjnego. Istnieje jeden zasadniczy problem z tym podejściem z punktu widzenia niezawodności: wyższe siły

## Ekologia w Nowym Jorku

W niedalekiej przyszłości znany drapacz chmur Empire State Building w Nowym Jorku zasilany będzie wyłącznie energią przesyłaną z farmy wiatrowej w Teksasie. Budynek powstał w czasach, gdy nie interesowano się ekologią, ale stopniowo staje się bardziej energooszczędny, m.in. ostatnio wymieniono 6,5 tys. starych okien na nowe, pokryte specjalną folią izolacyjną oraz zmodernizowano system klimatyzacyjny.

Od wybudowania w 1931 r. do 1973 r. Empire State Building był najwyższym budynkiem w Nowym Jorku. Tytuł najwyższej budowli w mieście odzyskał 11 września 2011 r. po zamachach na wieże World Trade Center. Wysokość 102-piętrowego wieżowca wynosi 381 m (z anteną – 443 m).

Nie wysokością (182 m), ale ekologicznymi rozwiązaniami zachwyca natomiast Hearst Tower według projektu znanego architekta Normana Foster'a. Ten wzniesiony w 2006 r. na Manhattanie wieżowiec zużywa o 25% energii mniej niż inne, porównywalne budynki. Ma specjalny system odzyskiwania wody oraz wodospad schładzający wnętrza (zasilany m.in. wodą deszczową spływającą z dachu), a także nowoczesny i energooszczędny system wentylacji. Budynek uzyskał certyfikat LEED.

krytyczne i odpowiednio niższe smukłości pręta są obliczane przy założeniu, że pozostałe elementy całej konstrukcji są w statecznej pozycji. To założenie oczywiście nie jest prawdą, zwłaszcza że ich siły krytyczne należą do niższego poziomu obciążenia. Ten problem jest silnie związany z kryteriami odporności, która staje się coraz bardziej istotnym wymogiem projektowania konstrukcji. W odpowiedzi na to EN 1991-1-7 w pkt 3.3 (2b) proponuje między innymi, co następuje: *projektowanie konstrukcji, tak aby w przypadku awarii miejscowej (np. awaria pojedynczego pręta) stateczność całej konstrukcji lub znacznej jej części nie była zagrożona.*

Skorzystanie z ogólnej zasady projektowania stateczności sprawia, że te problematyczne kwestie mogą być automatycznie identyfikowane i osiągnąć można optymalną dystrybucję wartości smukłości prętów dzięki użyciu jednego krytycznego współczynnika obciążenia dla wszystkich prętów.

### Wnioski

Artykuł przedstawia wprowadzenie do metody ogólnej stateczności, która pojawiła się w EC3 jako alternatywne podejście do projektowania stateczności. Poprzez przegląd historii norm konstrukcyjnych wskazano źródła obecnie stosowanych metod projektowych. Wykazano również, że znacznie wyższe możliwości w dziedzinie analizy konstrukcyjnej dostarczyły potrzebnych narzędzi do bardziej zaawansowanych metod projektowania. Nowe wersje Eurokodów konstrukcyjnych dla konstrukcji stalowych (EC3) zawierają kilka nowych metod mniej znanych i akceptowanych w praktyce inżynierskiej. Autorzy są przekonani, że nowe metody są źródłem prawdziwej innowacji w Eurokodach i stanowią ogromne korzyści w porównaniu do norm krajowych. Jednak ważne jest również zrozumienie, że właściwe stosowanie tych metod wymaga głębszej wiedzy i praktyki w pewnych dziedzinach nauki inżynierii konstrukcji, aby osiągnąć planowane korzyści przez zwiększenie efektywności procesu projektowania konstrukcyjnego.

dr **Ferenc Papp**  
prof. Wydziału Inżynierii Konstrukcyjnej,  
BUTE, Węgry

dr **József Szalai**  
główny pracownik naukowy,  
ConSteel Solutions Ltd, Węgry

konsultacje: mgr inż. **Lech Ciesielski**  
inż. **Iwona Janus**



Budowa Empire State Building (fot. Wikipedia)



Hearst Tower (fot. Wikipedia)



# Naprawy ceglanych nadproży łukowych

Najpopularniejszymi metodami napraw uszkodzonych nadproży są iniekcja, rozklinowanie, zbrojenie, odciążenie, przemurowanie oraz stężenie. Naprawa może być wykonana od strony wewnętrznej albo zewnętrznej ściany. Istotne bywają również wymagania konserwatora.

Uszkodzenia nadproży w postaci zarysowań i spękań są skutkiem ich przeciążenia, nierównomiernego osiadania podłoża, oddziaływań dynamicznych itp. (fot. 1). Mechanizmy uszkodzeń, zwłaszcza morfologia zarysowań i spękań, zostały szczegółowo omówione w pracy [1]. Najczęściej stosowanymi sposobami napraw są iniekcja, rozklinowanie, zbrojenie, odciążenie, przemurowanie oraz stężenie. Bardziej szczegółową informację na temat napraw zarysowanych i spękanych konstrukcji murowych można znaleźć m.in. w pracy [2]. Iniekcja zarysowań i spękań jest najprostszym

sposobem napraw. Ma ona zapewnić uszczelnienie i scalenie podzielonych części muru. Jest jednak zawsze rozpatrywana w kontekście innych metod naprawy i rzadko jest celowa w przypadku pęknięć niestabilizowanych lub zanieczyszczonych chemicznie. **Iniekt** musi przede wszystkim zgodnie współpracować w okresie użytkowania z elementami muru, które scala. Zgodność współpracy dotyczy zarówno cech chemicznych, jak i fizycznych. Najistotniejsza jest podatność iniektu na odkształcenia z powodu większego prawdopodobieństwa przeszywnienia naprawionej części muru niż uzyskania

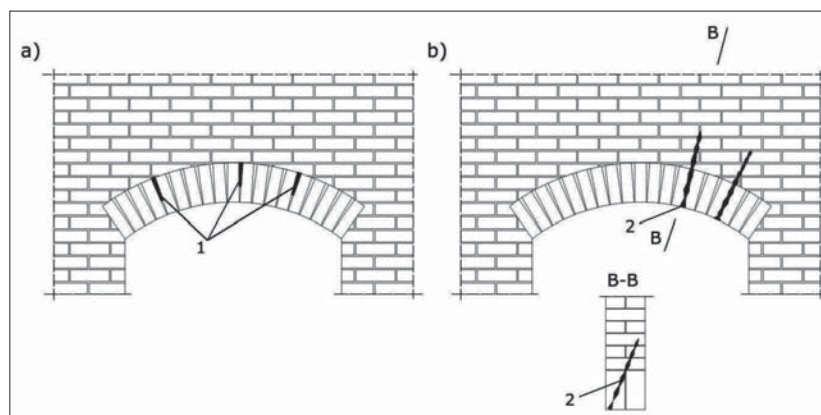
zbyt małej jego sztywności [3].

W uszkodzonych nadprożach często obserwuje się wypadanie cegieł z łuków (fot. 1b). Może to być skutkiem powstania nadmiernych naprężeń rozciągających, zwiertzenia zaprawy lub oddziaływań dynamicznych, np. od ruchu pojazdów. Świadczy to o tym, że łuk ceglany praktycznie jest wyłączony z pracy, a funkcje nadproża spełniają warstwy muru usytuowane powyżej łuku. W tym przypadku stosuje się **rozklinowanie** nadproża klinami stalowymi lub z tworzyw sztucznych. Może być również wykonane kotwienie wypadających cegieł za pomocą kołków systemowych lub prętów spiralnych (rys. 1).

Rozciągana dolna strefa łuku ceglano-ceglanego może być również wzmocniona poprzez jej **zbrojenie**. Skuteczne jest zastosowanie w tym celu specjalnych prętów spiralnych [4] osadzonych na zaprawie we wstępnie wykonane szczeliny pionowe (rys. 2a). Jako zbrojenie mogą być stosowane także taśmy lub maty z kompozytów włóknistych mocowane do muru za pomocą kleju epoksydowego lub specjalnych modyfikowanych zapraw cementowych (rys. 2b). W przypadku zarysowań i spękań dużego obszaru nadproża stosuje się zbrojenie zewnętrznej lub wewnętrznej powierzchni ściany. Zbrojenie może być wykonane w postaci prętów spiralnych osadzonych na specjalnej zaprawie w szczelinach wykonanych w spoinach poziomych (rys. 2c). W przypadku skomplikowanej morfologii spękań skuteczne jest zbrojenie powierzchni ścian matami lub siatkami z kompozytów włóknistych, mocowanych do muru za pomocą kleju epoksydowego lub specjalnych



Fot. 1 | Przykłady uszkodzeń nadproży łukowych



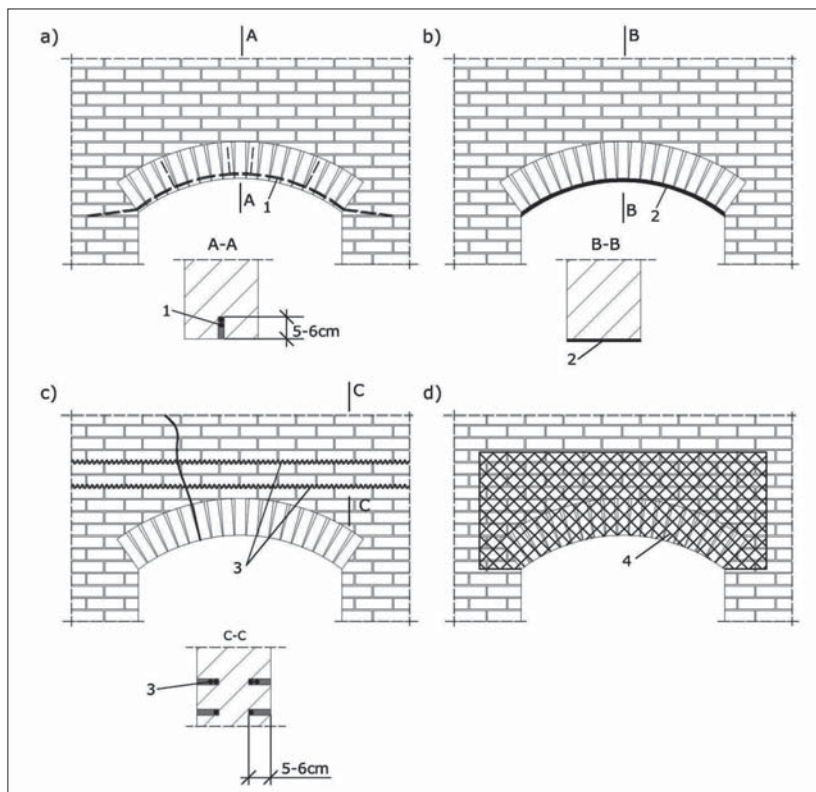
Rys. 1 | Wzmocnienie nadproży łukowych za pomocą rozklinowania (a) lub kotwienia (b) wypadających cegieł: 1 – kliny stalowe lub z tworzyw sztucznych, 2 – kotwy stalowe systemowe lub pręty spiralne [4]

modyfikowanych zapraw cementowych [5] (rys. 2d).

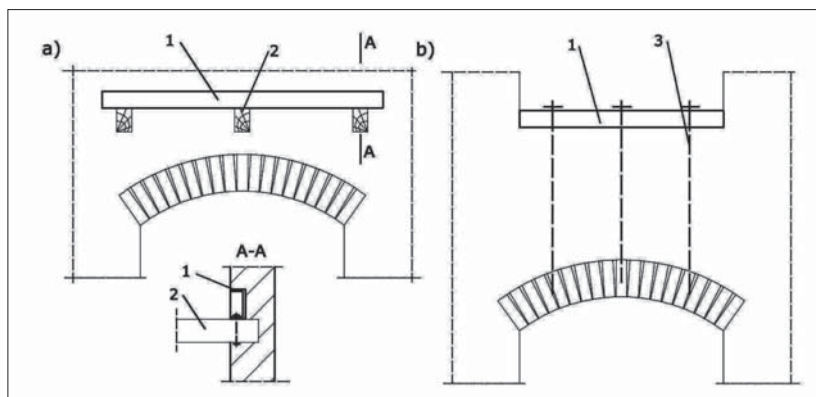
W przypadku mocno przeciążonych nadproży konieczne jest **wprowadzenie stalowych belek odciążających**. Wymaga to jednak rozkucia nadproża w strefie oparcia stropu.

W związku z tym bezpieczniejsze jest usytuowanie belek odciążających powyżej stropu z zamocowaniem (podwieszeniem) do nich belek stropowych (rys. 3a). Belka odciążająca może być również usytuowana na murze pod ościeżnicą okienną. W tym przypadku wzmocnienia dokonuje się za pomocą kotew stalowych osadzonych na zaprawie mikrocementowej w otworach pionowych nawierconych w murze. Kotwy te z nagwintowanymi końcówkami mocuje się do belek odciążających ze sprężeniem, aby włączyć do współpracy z belką pasmo międzyokienne wraz z nadprożem (rys. 3b).

Dość często silnie przeciążone nadproża wzmocnia się za pomocą podpierającej konstrukcji stalowej lub żelbetowej zamocowanej do filarek międzyokiennej (rys. 4a, b). W budynkach mieszkalnych wznoszonych na przełomie XIX i XX w. występują nadproża składające się z nadproża płaskiego i łukowego. Płaskie nadproże, w obrębie którego mocowana jest ościeżnica okienna, usytuowane jest od strony zewnętrznej ściany na grubości półcegły lub cegły. Natomiast od strony wewnętrznej na pozostałej grubości ściany nadproże ma kształt łuku odcinkowego, który przenosi obciążenie stropu. Naprawa takiego nadproża może być wykonana **za pomocą zespolonej konstrukcji stalowo-betonowej** (rys. 4c). W tym celu na poziomie ościeżnicy okiennej od strony wewnętrznej ściany w spoiny poziome osadza się kątownik stalowy, który w celu zabezpieczenia współpracy z betonem ma uźbrojenie poprzeczne lub kotwy prętowe. Przestrzeń między kątownikiem a spodem łuku wypełnia się betonem ekspansywnym. W ten sposób



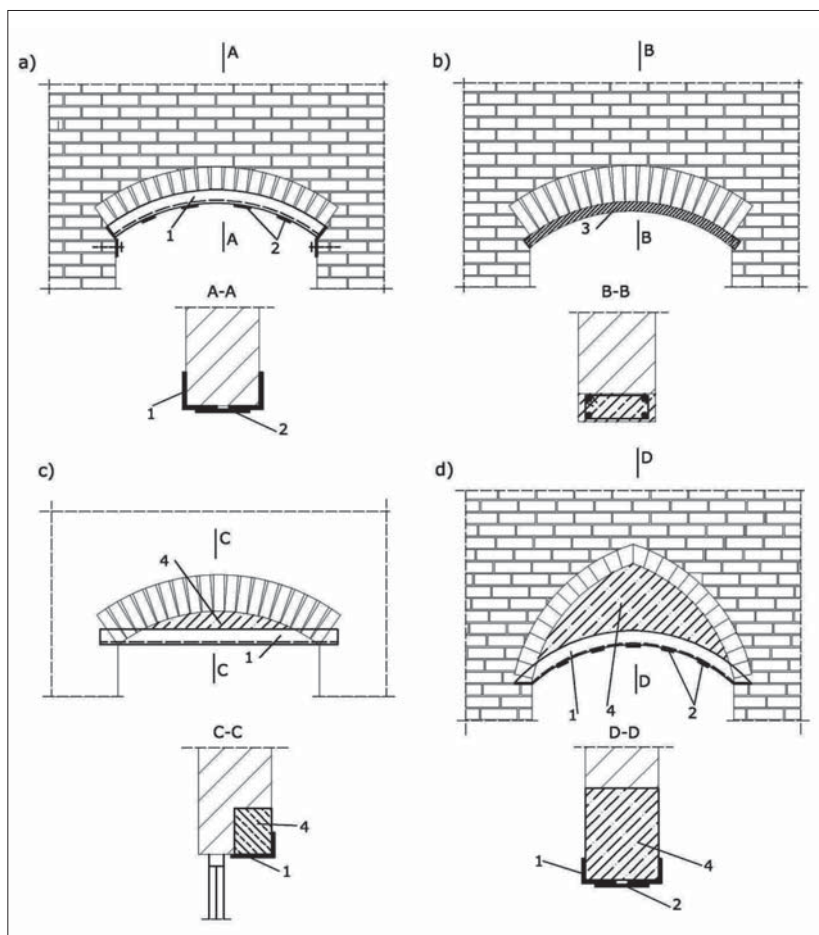
**Rys. 2** | Naprawa uszkodzonych nadproży łukowych: a – za pomocą prętów spiralnych (1); b – za pomocą taśm lub mat z kompozytów włóknistych (2); c – za pomocą prętów spiralnych (3) osadzonych w spoinach wspornych; d – za pomocą siatek lub mat z kompozytów włóknistych (4)



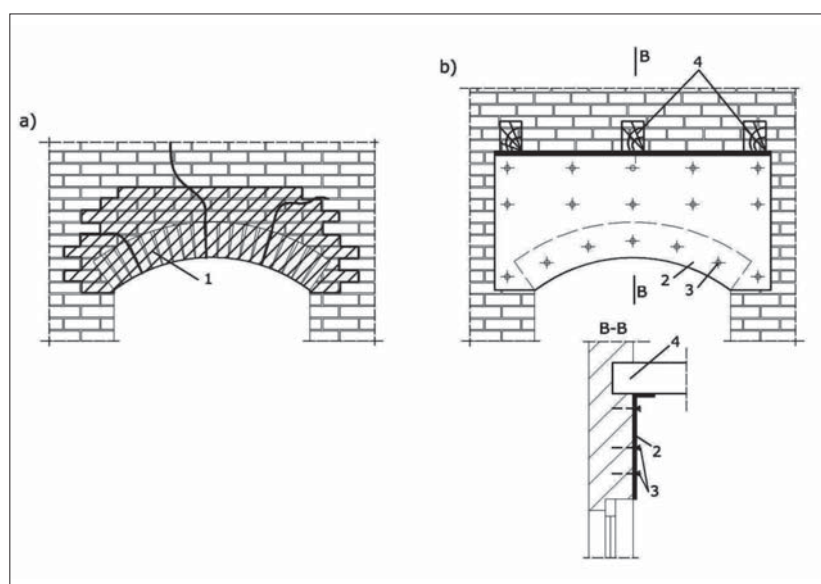
**Rys. 3** | Odciążenie nadproży za pomocą belek stalowych (1): a – usytuowanych w bruzdzie ściany powyżej belek stropowych (2); b – usytuowanych pod ościeżnicą i zamocowanych do muru kotwami sprężającymi (3)

powstaje belka o kształcie odcinka koła, której wypełnienie betonem pracuje na ściskanie, natomiast kątownik głównie na rozciąganie. Sposób ten niekiedy może być stosowany do wzmocnienia nadproży o kształcie ostrołuków lub łuków półkolistych. Wtedy podpierającą konstrukcją stalowo-betonową, jeżeli jest to możliwe

ze względów konserwatorskich, wykonuje się w postaci łuku o mniejszej strzałce lub innym kształcie (rys. 4d). Przy bardzo mocnych uszkodzeniach celowe, chociaż i uciążliwe, może być **częściowe lub całkowite przemurowanie nadproża** (rys. 5a). Innym rozwiązaniem jest stosowanie blachy mocowanej do wewnętrznej



Rys. 4 | Zwiększanie nośności nadproża łukowego poprzez podparcie: a – konstrukcją stalową, b – łukiem żelbetonowym, c, d – zespoloną konstrukcją stalowo-betonową: 1 – kątowniki, 2 – przewiązki, 3 – łuk żelbetonowy, 4 – beton ekspansyjny



Rys. 5 | Przemurowanie (a) lub scalenie silnie spękanego nadproża za pomocą blachy (b): 1 – nowy mur, 2 – blacha, 3 – kotwy, 4 – belki stropowe

powierzchni ściany pod tynk za pomocą kotew stalowych (rys. 5b). Sposób ten pozwala scalić silnie spękaną mur. Poza tym blacha ta może spełniać funkcję wspornika podpierającego belki stropowe.

**Szczególnym przypadkiem jest naprawa nadproży łukowych usytuowanych w pobliżu ścian szczytowych.** Z powodu działania nierównoważonego rozporu w tej strefie mogą powstać spękania pionowe, a co za tym idzie utrata stateczności ściany szczytowej. W tym przypadku stosuje się ściągę kotwiącą ścianę szczytową do ściany prostopadłej ze spękanymi nadprożami (rys. 6). Usytuowanie tych ściągów najlepiej dokonać na poziomie stropu, tak aby były one ukryte pod posadzką. Natomiast kotwienie ściągów do ściany elewacyjnej może być wykonane za pomocą kształtowników osadzonych w murze [6].

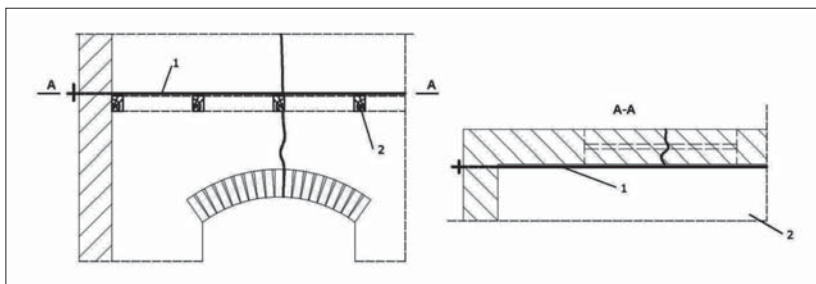
Zamieszczone przykłady napraw ceglanych nadproży łukowych mogą służyć jako materiał pomocniczy do opracowania własnego sposobu naprawy. Dokonanie właściwego wyboru sposobu naprawy nadproży łukowych zależy od wielu czynników. Jednym z nich jest strona ekonomiczna. Należy uwzględnić koszty całkowite, ich rozłożenie w czasie, udział poszczególnych składników kosztów, pracochłonność itp. Naprawa nadproża może być wykonana od strony zewnętrznej lub wewnętrznej ściany. W pierwszym przypadku należy brać pod uwagę koszty wznoszenia rusztowań, natomiast w drugim przypadku – ograniczone możliwości napraw z uwagi na użytkowanie mieszkań lub innych pomieszczeń. Istotnym czynnikiem są wymagania konserwatorskie dotyczące zwłaszcza budynków historycznych.

prof. dr hab. inż. **Romuald Orłowicz**  
dr inż. **Andrzej Rzeszołarski**  
mgr inż. **Rafał Nowak**  
Zachodniopomorski Uniwersytet  
Technologiczny w Szczecinie



**Bibliografia**

1. R. Nowak, R. Orłowicz, *Mechanizmy uszkodzeń ceglanych nadproży łukowych*, XIII Konferencja Naukowo-Techniczna REMO, Wrocław 2009.
2. L. Małyszko, R. Orłowicz, *Konstrukcje murowe. Zarysowania i naprawy*, Wydawnictwo UWM, Olsztyn 2000.
3. L. Czarnecki, J. Skwara, *Naprawa konstrukcji murowych przez iniekcję*, XIII Ogólnopolska konferencja, Warsztat pracy projektanta konstrukcji, Ustroń 1999.
4. Katalog firmy Helifix, *Systemy napraw i wzmocnień konstrukcji murowych*, Budosprzęt Bytom 2001.



**Rys. 6** | Wzmocnienie pasma międzyokiennego przy ścianie szczytowej za pomocą ściągów: 1 – ściąg stalowy, 2 – strop

5. Ruredil X Mesh C10/M25, *System wzmocniania konstrukcji murowanej za pomocą siatki z włókna węglowego osadzonej w zaprawie cementowej*, VIS BUD Wrocław 2005.
6. R. Orłowicz, R. Nowak, *Szczególny przypadek uszkodzenia ceglanych nadproży łukowych*, „Przegląd Budowlany” nr 4/2001.

**PREZENTUJEMY WYNIKI SONDY ZAMIESZCZONEJ NA WWW.INZYNIERBUDOWNICTWA.PL:**

⇒ **Czy w którymś z budynków, który projektowałeś lub budowałeś w ciągu ostatnich dwóch lat, zainstalowano kolektory słoneczne lub pompy ciepła?**



Zachęcamy do wzięcia udziału w kolejnej sondzie na naszej stronie internetowej i odpowiedzenia na pytanie:

⇒ **Jaki będzie Twoim zdaniem tegoroczny wzrost cen materiałów budowlanych?**

krótko

**Budma – „zielone” zamówienia publiczne**

Instituto Techniki Budowlanej był gospodarzem konferencji „Zielone zamówienia publiczne w budownictwie – problemy i rozwiązania” podczas targów Budma 2011. Przedstawiono, jak „zielone” zamówienia publiczne funkcjonują w krajach Unii Europejskiej, a jak w Polsce. Szczególnie ważny jest dobór kryteriów oceny „zielonych” wyrobów i budynków. Omówiono na konkretnych przykładach udział firm budowlanych w kształtowaniu charakterystyki środowiskowej budynków. Obecnie w Polsce firmy budowlane są coraz bardziej zainteresowane budownictwem zrównoważonym i coraz częściej starają się np. uzyskać certyfikaty LEED lub BREEAM.



# Precyzyjnie i łatwo – jak nigdy dotąd

POROTHERM DRYFIX - technologia murowania ceramiki poryzowanej na gotowej zaprawie w piance

Szlifowane pustaki ceramiczne na cienkowarstwowej zaprawie cementowej wprowadziły nową jakość do tradycyjnych materiałów budowlanych. Dzięki nim zalety ściany ceramicznej połączono z gwarancją dokładnego wykonawstwa. Systemowe rozwiązanie z wykorzystaniem gotowej do natychmiastowej aplikacji zaprawy murarskiej w piance – to kolejny krok naprzód. System jeszcze bardziej przyspiesza prace murarskie, zwiększa precyzję ich wykonania i zapewnia szereg korzyści inwestorowi.

Na wykonawcy prac murarskich spoczywa szczególna odpowiedzialność. Efekty jego działania nie zawsze są widoczne „gołym okiem”. Za to od nich zależy nie tylko bezpieczeństwo przyszłych użytkowników obiektu, ale również parametry cieplne i akustyczne budynku. A więc wszystko to, co jest najistotniejsze dla długoletniej bezawaryjnej eksploatacji obiektu i zapewnienia komfortu jego użytkownikom. Dlatego każde nowe rozwiązanie podwyższające jakość prac i zmniejszające ryzyko popełnienia przez człowieka błędu z pewnością godne jest uwagi i warte wykorzystania.

## Zaprawa z licencją na szybkie murowanie

Czynnością, która pochłania najwięcej czasu podczas prac murarskich jest konieczność wyrównywania zaprawą różnic między poszczególnymi elementami muru. Przy stosowaniu pustaków szlifowanych sytuacja jest znacznie bardziej komfortowa. Jak wiadomo charakteryzują się one bardzo precyzyjnymi wymiarami. Szlifowanie ceramiki po jej wypaleniu nadaje powierzchniom wspornym (poziomym) pustaków idealnie gładką i równą powierzchnię. Stąd wypoziomowanie pierwszej warstwy ściany wystarcza do precyzyjnego ułożenia całego muru.

Nakładanie cienkowarstwowej zaprawy cementowej wyraźnie przyspieszyło prace murarskie w stosunku do metody tradycyjnej. Nie zwolniło jednak wykonawcy od konieczności przygotowania zaprawy z suchej mieszanki. Wymaga to uważnego przestrzegania zaleconego czasu mieszania i zadbania o prawidłową konsystencję zaprawy. Przygotowaną zaprawę można nakładać równomiernie specjalnym wálkiem. Mimo tak znacznych ułatwień w stosunku do tradycyjnych technik murarskich, trudno konkurować tej metodzie z prostotą systemu Porotherm DRYFIX.

Tajemnica nowego rozwiązania tkwi właśnie w zaprawie – jednoskładnikowej zaprawie poliuretanowej do cienkich spoin, pakowanej pod ciśnieniem w puszkę o pojemności 750 ml. Substancja jest gotowa do użytku natychmiast. Jedynym urządzeniem niezbędnym



do jej nakładania jest pistolet z aplikatorem. W pierwszej chwili sposób może wydawać się „zbyt nowatorski” w swojej prostocie. Jednak skuteczność metody gwarantują testy wytrzymałościowe i badania, jakie przeszła zaprawa w Instytucie Techniki Budowlanej. W ich wyniku jako pierwsza w Polsce (i jak na razie jedyna) poliuretanowa zaprawa murarska do cienkich spoin Porotherm DRYFIX uzyskała Aprobatację Techniczną (AT-15-8223/2009).

Jedna puszka wystarcza na wymurowanie 5 metrów kwadratowych ściany (przy pustakach o grubości 8 i 11,5 cm jest to 10 metrów kwadratowych). Właściwości zaprawy sprawiają, że ściana osiąga pełną wytrzymałość już po 48 godzinach i możliwe jest prowadzenie dalszych prac. Przy tym na wymurowanie 1 metra kwadratowego ściany o grubości 44 cm (16 standardowych pustaków) wystarcza niespełna 40 minut. Ponadto zaprawę murarską w piance można stosować w temperaturach od -5°C do +35°C. Prowadzenie prac murarskich w temperaturze poniżej zera, to wyjątkowa zaleta i ewenement wśród dotychczas stosowanych rozwiązań.

## Prościej się już nie da

Murowanie w systemie Porotherm DRYFIX charakteryzuje się niespotykaną dotąd łatwością. Suchy system aplikacji pozwala prowadzić prace w sposób czysty. Nie ma konieczności stosowania





TABELA 1. Specyfikacja techniczna zaprawy

Pojemność	750 ml	
Temperatura stosowania	-5 °C do +35 °C	
Temperatura zaprawy w puszcze podczas stosowania	min. +10°C (idealna +15 do +20°C)	
Odporność na temperaturę	-40°C do +100°C	
Czas otwarty	około 5 – 10 minut	
Gęstość objętościowa	około 16 – 18 kg/m <sup>3</sup>	
Współczynnik przewodzenia ciepła	0,036 W/(mK)	
Wydajność 1 puszki:		
- dla ściany o grubości 188 do 440 mm	około 5 m <sup>2</sup> muru	
- dla ściany o grubości 80 do 115 mm	około 10 m <sup>2</sup> muru	

jakichkolwiek urządzeń, więc murować można również na budowie bez dostępu do źródła energii elektrycznej.

Puszkę z zaprawą wystarczy bowiem nałożyć na pistolet (niezbędne jest co najmniej 20-krotne wstrząśnięcie pojemnika). Żeby zwiększyć przyczepność powierzchni pustaków do zaprawy, tuż przed jej nałożeniem, trzeba je odkurzyć i zwilżyć wodą (szczotką lub pędzlem). Tylko w wypadku murowania przy temperaturach ujemnych należy ograniczyć się do odkurzenia powierzchni.

Pistolec umożliwia precyzyjne dawkowanie zaprawy za pomocą siły nacisku spustu i ustawień śruby regulacyjnej. Na pustaki nakłada się jeden lub dwa paski zaprawy, w zależności od grubości wznoszonego muru. Przy ścianach o grubości 8 lub 11, 5 cm wystarczy jeden pasek zaprawy przez środek pustaka. Szersze pustaki wymagają nałożenia dwóch równoległych do siebie pasków zaprawy murarskiej około 5 cm od krawędzi pustaka. W każdym przypadku średnica paska zaprawy powinna mieć minimum 3 cm. Po nałożeniu zaprawy wykonawca ma czas na spokojne ułożenie kolejnej warstwy pustaków. W zależności od temperatury i wilgotności powietrza waha się on między 5 a 10 minutami.

Zaprawa twardnieje pod wpływem wilgoci. Stąd po opróżnieniu pojemnika i założeniu nowego zawsze należy nacisnąć spust, aby oczyścić przewód z wilgotnego powietrza, które mogło się tam dostać przy wymianie puszek i zaślepić przewody lub dyszę pistoletu. W skład zestawu wchodzi również środek do czyszczenia pistoletu. Po zakończeniu pracy pistolet przemywa się dwukrotnie w odstępach pięciominutowych, aby dokładnie usunąć resztki zaprawy.

Wykorzystując zaprawę Porotherm DRYFIX i przystosowaną do niej rodzinę pustaków ceramicznych Porotherm DRYFIX (pustaki o szerokości od 8 do 44 cm) można wykonać każdy typ ściany – zewnętrzną jednowarstwową bez docieplenia, ściany nośne, działowe i osłonowe. Standardowo puszki z zaprawą dostarczane są w ilości proporcjonalnej do liczby zamówionych pustaków.

## Niezmiennie zasady murowania

W systemie Porotherm DRYFIX podstawowe zasady murowania są identyczne jak przy użyciu pustaków Porotherm Profi. Tradycyjnym już elementem systemowym są łączenia boczne pustaków (pióropust), bez konieczności wypełniania ich zaprawą. Każda warstwa ściany wymaga odpowiedniego przewiązania murarskiego (jego minimalna wielkość jest równa 0,4 x wysokość pustaka). Przy łączeniu ścian zewnętrznych z wewnętrznymi ścianami nośnymi konieczne są podwójne kotwy w co drugiej poziomej spoinie (dla ścian działowych wystarczy kotwa pojedyncza). Miejsca umieszczenia kotew w pustaku powinny być przeszlifowane pilnikiem, aby w tym miejscu nie uległa zmianie grubość spoiny.

Do prawidłowego wykonania narożnika system zapewnia pustaki narożnikowe i półówkowe. Wtedy wyjątkowo, również powierzchnie boczne między pustakiem półówkowym i narożnikowym pokrywa się zaprawą. Tak jak w poziomie, zaprawę Porotherm DRYFIX nanosi się w dwóch równoległych pasach. W każdej kolejnej warstwie pustak narożnikowy musi być obrócony o 90° w stosunku do pustaków narożnikowych w sąsiednich warstwach.

## Na dobry początek

Jedynym „tradycyjnym” odstępstwem od nowego sposobu murowania jest początek prac związany z wypoziomowaniem podłoża pod pierwszą warstwę pustaków. Stosuje się do tego celu zaprawę wyrównującą (Porotherm AM), niwelator laserowy oraz zestaw stojaków z uchwyty na łatę niwelacyjną. Fundament w miejscu przyszłego muru musi zostać pokryty izolacją przeciwwilgociową. Niwelator umożliwia wyznaczenie najwyższego punktu na fundamencie (poziom bazowy), który określi poziom podstawowy warstwy wyrównawczej. Jej grubość może wynosić od 10 do 40 mm. Murowanie można zacząć z dowolnego miejsca, pamiętając o ustawieniu stojaka na wysokości poziomu bazowego wyznaczone-





go wcześniej niwelatorem. Drugi stojak umieszcza się w odległości równej długości listwy wyrównującej (2-4 metry). Śruby nastawne regulują położeniełaty na wysokości określonej przez niwelator, a także szerokość pasa pod zaprawę wyrównującą. Nadmiar zaprawy powyżej poziomu listew prowadzących zestawu wyrównującego najprościej ściągnąć listwą aluminiową. Po zakończeniu prac na odcinku przedstawia się jedynie pierwszy stojak, drugi pozostaje na swoim miejscu. Cykl powtarza się, aż do ułożenia warstwy wyrównującej na całej długości ściany. Do wyrównania pierwszej warstwy pustaków wystarczy poziomicą i gumowy młotek.

### Długa lista zalet

Budowa, na której wykorzystywany jest system Porotherm DRYFIX z pewnością odbiega od utrwalonego w społecznej świadomości stereotypu - nie ma tam tak charakterystycznych dla placu budowy betoniarek i narzędzi do mieszania czy nakładania zaprawy murarskiej. A możliwość aplikacji zaprawy w temperaturach ujemnych skutecznie wydłużyła sezon budowlany.

W stosunku do metody tradycyjnej, użycie cienkowarstwowej zaprawy cementowej skróciło czas murowania o  $\frac{1}{4}$ . Zastosowanie zaprawy w pianie jest jednak aż o połowę szybsze od tradycyjnego murowania. Zamiast obowiązujących 28 dni, już po dwóch dobach od zakończenia prac murarskich ściana osiąga swoją optymalną wytrzymałość. Powierzchnia nowego muru jest równa i czysta, gotowa do natychmiastowego nakładania tynku.

Każdy wykonawca z pewnością doceni prostotę nowej technologii, szybkość aplikacji i zminimalizowane ryzyko powstawania mostków termicznych. Warstwa termoizolacyjna jaką tworzą pustaki ceramiczne ma tylko 4 spoiny poziome na każdy metr wysokości ściany (wymiar modułu podstawowego to 25 cm). Opisywana zaprawa charakteryzuje się współczynnikiem przewodności cieplnej  $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$ , co jest równe parametrom typowego styropianu (EPS), używanego do ociepleń. Ściana jest tak jednolicie






ceramiczna, jak nie było to możliwe nigdy wcześniej. Dlatego jednowarstwowe mury zewnętrzne z pustaków Porotherm DRYFIX bez docieplenia spełniają przewidziane Prawem Budowlanym wymagania dotyczące izolacyjności termicznej ( $U \leq 30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Oczywiście niezmiennie pozostają podstawowe zalety naturalnej ceramiki - odporność ogniowa, tzw. oddychanie ścian, akumulacja ciepła.

\*\*\*

Stosując system Porotherm DRYFIX można być pewnym dobrego tempa robót i precyzji ich wykonania. Istotnym argumentem do przekonania inwestora jest fakt, że niezbędna ilość gotowej zaprawy jest dostarczana gratis, razem z pustakami.

Dokładnie rok po wprowadzeniu na rynek System Porotherm DRYFIX nagrodzono Złotym Medalem Międzynarodowych Targów Poznańskich BUDMA 2011. Zanim sąd konkursowy docenił najwyższy poziom jakości i nowoczesność technologiczną rozwiązania, jego przydatność i efektywność sprawdziła w praktyce branża budowlana. Stąd już tylko krok by „technologia Porotherm DRYFIX” zmieniła swój status nowości na rozwiązanie standardowe i powszechnie stosowane. Z korzyścią dla wykonawców, a przede wszystkim inwestorów.

### Elementy systemu Porotherm DRYFIX:

-  Zestaw szlifowanych pustaków ceramicznych do wznoszenia ścian nośnych, działowych, osłonowych, jednowarstwowych
-  Pistolet do nakładania zaprawy w pianie
-  Środek do czyszczenia pistoletu Porotherm Cleaner
-  Zaprawa wyrównująca Porotherm AM
-  Zestaw wyrównujący do pierwszej warstwy pustaków

## POROTHERM DRYFIX.SYSTEM

Pełna lista Doradców Technicznych Wienerberger dostępna jest na stronie [www.wienerberger.pl](http://www.wienerberger.pl)

# Ochrona materiałowo-strukturalna betonów cementowych przed mrozem oraz agresją środków odladzających

Wszystkie obiekty budowlane w miarę upływu czasu ulegają degradacji na skutek oddziaływania otaczającego je środowiska. Podstawową właściwością betonu staje się jego trwałość. Ten sam beton może być w zależności od otaczającego środowiska trwały lub nietrwały.

Przywracanie utraconych lub pogorszonych właściwości użytkowych powoduje znaczne koszty i utrudnienia w trakcie eksploatacji budynku czy budowli. Szczególnie trudna i kosztowna może okazać się naprawa konstrukcji betonowych. Dlatego też najważniejszą właściwością betonu staje się jego trwałość definiowana jako zapewnienie stanu użyteczności konstrukcji w określonych warunkach i przewidywanym czasie eksploatacji. Uzyskanie długowieczności elementów betonowych jest możliwe przez odpowiednie dostosowanie składu i struktury betonu do warunków użytkowania.

## Agresywne oddziaływania środowiskowe na beton

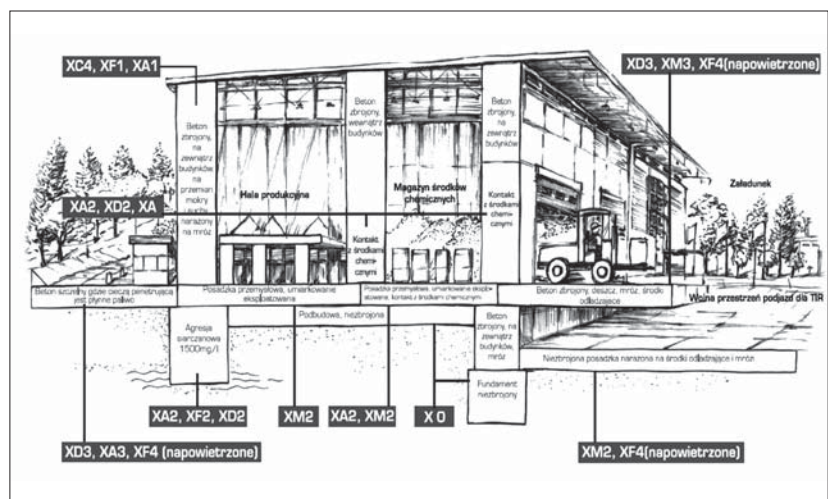
Norma PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność oraz jej krajowe uzupełnienie PN-B-06265:2004 kładą szczególny nacisk na trwałość betonu w rzeczywistych warunkach eksploatacji. W celu określenia oddziaływań środowiskowych wprowadzono siedem klas ekspozycji betonu odpowiadających różnym warunkom użytkowania poszczególnych elementów konstrukcji i wynikającym z nich zagrożeniom agresją środowiskową. W klasach ekspozycji dokładnie są opisane przewidywane oddziaływania z otoczenia na element konstrukcji, przy czym korozja zbrojenia i betonu rozpatrywana jest osobno. Szczegółowy podział klas ekspozycji przedstawiony jest w tabl. 1. Każda klasa ekspozycji podzielona jest na trzy lub cztery podklasy, w zależności od nasilenia agresywności,

oznaczone kolejnymi numerami. Im wyższa cyfra, tym bardziej intensywne oddziaływanie. Występowanie różnych klas ekspozycji przedstawiono na przykładzie budownictwa przemysłowego (rys.).

## Normowe sposoby zapewnienia trwałości betonu w środowisku agresywnym

Zgodnie z Eurokodem 2 [3] projektowane konstrukcje żelbetowe powinny spełniać założone wymagania przez cały przewidywany okres użytkowania bez istotnego obniżenia przydatności lub ponoszenia nadmiernych i nieprzewidzianych kosztów utrzymania. Trwałość konstrukcji żelbetowej przede wszystkim powinien zapewnić beton, odporny na wpływy środowiska, w którym obiekt będzie użytkowany [8]. Trwałość betonu przejawia się w relacji odporność materiału – agresja

środowiska. Ten sam beton może być w zależności od otaczającego środowiska trwały lub nietrwały. Norma [1] dzieli betonowe elementy budowlane według oddziaływań środowiskowych, w jakich będą eksploatowane. W zależności od przyjętych klas ekspozycji zdefiniowane są parametry, jakie musi spełniać beton w celu zapewnienia minimalnego okresu trwałości, czyli według normy PN-EN 206-1:2003 [1] co najmniej 50 lat. Zalecane wartości graniczne składu oraz właściwości betonu, gwarantujące wymaganą trwałość betonu w poszczególnych klasach ekspozycji, podane są w tabl. 2. Odpowiedniego doboru składników w ramach zbioru określonego normą [1] dokonuje się stosownie do zagrożenia. **W przypadku zagrożenia korozją mrozową (klasy XF) wymagane jest stosowanie kruszywa o odpowiedniej mrozoodporności**



Rys. | Poglądowe przedstawienie oddziaływań środowiskowych w budownictwie przemysłowym [7]

**Tabl. 1** | Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1:2003 wraz z krajowym uzupełnieniem PN-B-06265:2004

Symbol klasy	Opis zagrożenia	Klasa ekspozycji
X0	Brak zagrożenia co do wystąpienia agresji zewnętrznej	X0
<b>Oddziaływania środowiskowe na zbrojenie</b>		
XC	Korozja spowodowana karbonatyzacją	XC1, XC2, XC3, XC4
XD	Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej (strefa śródlądowa)	XD1, XD2, XD3
XS	Korozja spowodowana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej (strefa morska)	XS1, XS2, XS3
<b>Oddziaływania środowiskowe na beton</b>		
XF	Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odładzających albo ze środkami odładzającymi	XF1, XF2, XF3, XF4
XA	Agresja chemiczna	XA1, XA2, XA3
XM	Agresja wywołana ścieraniem	XM1, XM2, XM3

zgodnie z normą PN-EN 12620:2004, a także napowietrzenia mieszanki betonowej minimum 4%, a w przypadku korozji chemicznej (klasy XA2, XA3) zastosowanie cementów siarczanoodpornych, HRS. Ponadto w przypadku zagrożenia korozją mrozową ze środkami odładzającymi, np. jezdnie dróg i mostów (klasa ekspozycji XF4), zgodnie z normą [1], wymagana jest minimalna klasa betonu C30/37, maksymalny współczynnik w/c = 0,45 oraz minimalna zawartość cementu 340 kg/m<sup>3</sup>. Norma betonowa [1] ogranicza również całkowitą zawartość jonów chlorokowych w betonie w odniesieniu do masy cementu. Elementy budowlane z betonu mogą być eksploatowane w warunkach oddziaływania kilku środowisk jednocześnie, w związku z tym dla jednego elementu może być przyporządkowanych kilka klas ekspozycji. W takiej sytuacji norma [1] nie podaje dodatkowych wymogów. Jednak z uwagi na możliwość współdziałania różnych oddziaływań bezpieczne jest przyjęcie rozwiązania materiałowego jak dla klasy o stopień wyższej od najostrejszej spośród wymaganych [2]. Dla właściwie dobranych jakościowo składników betonu dostosowanych do danej klasy ekspozycji wyróżnia się trzy sposoby sterowania trwałością na etapie receptury, tj.: przez zmianę współczynnika w/c, przez zmianę minimalnej zawartości cementu, C<sub>min</sub>, i przez

właściwy dobór klasy wytrzymałości. Zmniejszenie w/c powoduje poprawę szczelności, a w konsekwencji podnosi mrozoodporność (XF). Zwiększenie minimalnej zawartości cementu C<sub>min</sub> wpływa na poprawę odporności chemicznej szczególnie istotną przy zagrożeniu karbonatyzacją (XC), chlorkami (XD, XS), a także związkami chemicznymi zawartymi w gruncie i wodzie gruntowej (XA). Zgodnie z Eurokodem 2 [3] oprócz czynników związanych z technologią betonu na trwałość konstrukcji żelbetowej ma wpływ grubość otulenia prętów zbrojeniowych. Stąd też norma [3] podaje minimalne grubości otulenia w zależności od klas ekspozycji (X) oraz szerokości klas konstrukcji S1–S6, przy czym projektowany 50-letni okres użytkowania odpowiada klasie konstrukcji S4. W przypadku projektowania dłuższego czasu eksploatacji według Eurokodu 2 [3] należy zwiększyć klasę konstrukcji i przyjąć odpowiednio większe minimalne grubości otulenia, bez konieczności zmiany minimalnej klasy betonu.

### Kształtowanie mrozoodpornej mikrostruktury betonu

Najczęstszym mechanizmem destrukcji betonu w krajowych warunkach klimatycznych jest korozja mrozowa spowodowana cyklicznym zamrażaniem i rozmrażaniem wody w porach

betonu w połączeniu z oddziaływaniem środków odładzających. Efektem korozji mrozowej są spękania betonu powstałe w wyniku zwiększenia objętości wody o 9% podczas jej zamrażania, a w rezultacie ubytek masy i spadek wytrzymałości. **Wyraźną poprawę mrozoodporności betonu uzyskuje się w wyniku zmniejszenia stosunku w/c** (woda/cement) i odpowiedniego napowietrzenia betonu przez zastosowanie domieszek napowietrzających. W czasie mieszania składników betonu wprowadzona domieszka tworzy zamknięte i równomiernie rozłożone pęcherzyki powietrzne o wielkości od 0,01 mm do 0,3 mm [2]. W klasach ekspozycji XF2, XF3, XF4 zalecana normowo [1] minimalna ilość powietrza w betonie 4% wynika z faktu, że pęcherzyki powinny być oddalone od siebie nie więcej niż 0,2 mm. Pęcherzyki te w stwardniałym betonie przerywają ciągłość kapilar, przez co utrudniają podciąganie wody i zwiększają odporność materiału na działanie mrozu. Woda w kapilarach, zwiększając swoją objętość podczas zamrażania, może wciskać się do pustych pęcherzyków, co zapobiega rozsądzaniu betonu. Właściwe napowietrzenie betonu powoduje poprawę mrozoodporności, ale odbywa się to kosztem zmniejszenia szczelności i znacznym spadkiem wytrzymałości (20–30%).



**Tabl. 2** | Zalecane wartości graniczne dotyczące składu oraz właściwości betonu wg PN-EN 206-1:2003 wraz z jej krajowym uzupełnieniem PN-B-06265:2004

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykłady występowania klasy ekspozycji	Min. klasa wytrzymałości	Maks. w/c	Min. zaw. cementu (kg/m <sup>3</sup> )	Inne wymagania
X0	Dotyczy betonów niezbrojonych: wszystkie środowiska oprócz XF, XM, XA Dotyczy betonów zbrojonych: bardzo suche	Beton wewnątrz budynków o bardzo niskiej wilgotności powietrza	C8/10	–	–	–
XC1	Suche lub stale mokre	Beton wewnątrz budynków o niskiej wilgotności powietrza Beton stale zanurzony w wodzie	C16/20	0,65	260	–
XC2	Mokre, sporadycznie suche	Powierzchnie betonu narażone na długotrwały kontakt z wodą – najczęściej fundamenty	C16/20	0,60	280	–
XC3	Umiarkowanie wilgotne	Beton wewnątrz budynków o umiarkowanej lub wysokiej wilgotności powietrza Beton na zewnątrz osłonięty przed deszczem	C20/25	0,60	280	–
XC4	Cyklicznie mokre i suche	Powierzchnie betonu narażone na kontakt z wodą, ale nie jak w klasie XC2	C25/30	0,50	300	–
XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu	Konstrukcje zlokalizowane na wybrzeżu lub w jego pobliżu	C30/37	0,50	300	–
XS2	Stałe zanurzenie	Elementy budowli morskich	C35/45	0,45	320	–
XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli	Elementy budowli morskich	C35/45	0,45	340	–
XD1	Umiarkowanie wilgotne	Powierzchnia betonu narażona na działanie chlorków z powietrza	C30/37	0,55	300	–
XD2	Mokre, sporadycznie suche	Baseny. Beton narażony na działanie wody przemysłowej zawierającej chlorki	C30/37	0,55	300	–
XD3	Cyklicznie mokre i suche	Elementy mostów narażone na działanie rozpylonych cieczy zawierających chlorki Nawierzchnie dróg Płyty parkingowe	C35/45	0,45	320	–
XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odładzających	Pionowe nawierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie	C30/37	0,55	300	Kruszywo zgodne z PN-EN 12620 o odpowiedniej odporności na zamarzanie/rozmarzanie. Minimalna zawartość powietrza 4% (XF2, XF3, XF4)
XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odładzającymi	Pionowe powierzchnie betonowe konstrukcji drogowych narażone na zamarzanie i działanie środków odładzających z powietrza	C25/30	0,55	300	
XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odładzających	Poziome powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie	C30/37	0,50	320	
XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odładzającymi lub wodą morską	Jezdnie dróg i mostów narażone na działanie środków odładzających Powierzchnie betonowe narażone bezpośrednio na działanie aerozoli zawierających środki odładzające i zamarzanie Strefy rozbryzgu w budowlach morskich narażone na zamarzanie	C30/37	0,45	340	
XA1	Środowisko chemicznie mało agresywne		C30/37	0,55	300	Cement odporny na ścieranie
XA2	Środowisko chemicznie średnio agresywne		C30/37	0,50	320	
XA3	Środowisko chemicznie silnie agresywne		C35/45	0,45	360	
XM1	Umiarkowane zagrożenie ścieraniem	Powierzchnie i nawierzchnie eksploatowane przez pojazdy o ogumieniu pneumatycznym	C30/37	0,55	300	–
XM2	Silne zagrożenie ścieraniem	Powierzchnie i nawierzchnie eksploatowane przez pojazdy o ogumieniu pełnym oraz wózki podnośnikowe z ogumieniem elastomerowym lub na rolkach stalowych	C30/37	0,55	300	Pielęgnacja powierzchni betonu
XM3	Ekstremalnie silne zagrożenie ścieraniem	Posadzki i nawierzchnie często najeżdżane przez pojazdy gąsienicowe Filary mostów Powierzchnie przelewów Ściany spustów i sztolni hydrotechnicznych Niecki wypadowe	C35/45	0,45	320	Kruszywo o dużej odporności na ścieranie

**Realną alternatywą dla domieszek napowietrzających może stać się w przyszłości roztwór asfaltowy w formie pasty lub emulsji.** Przeprowadzone dotychczas badania wykazały, że wprowadzając do mieszanki betonowej pastę bitumiczną, dochodzi do blokady połączeń między kapilarami w betonie oraz pokrycia ich powierzchni hydrofobowym materiałem organicznym, co znacznie utrudnia wnikanie w strukturę porów agresywnych jonów, takich jak  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , oraz innych substancji destrukcyjnych w stosunku do stwardniałego zaczynu cementowego. Opisane w pozycji [9] badania realizowane były na próbkach betonowych ze stałą 7-procentową zawartością pasty bitumicznej w stosunku do masy cementu. Receptury mieszanek charakteryzowały się zmiennym współczynnikiem w/c, od 0,22 do 0,40. Zagęszczanie badanych mieszanek betonowych realizowano przez wibrowanie i wibroprasowanie. Wyniki badań nasiąkliwości i podciągania kapilarnego wskazały na korzystny wpływ zarówno domieszki pasty, jak i wibroprasowania. Betony modyfikowane pastą i formowane z wykorzystaniem wibroprasowania charakteryzowała bardzo niska nasiąkliwość wodą, poniżej 2%, oraz najniższa wartość podciągania kapilarnego, około 8 mm. Badania mrozoodporności oraz badania porozymetryczne wykazały, że skuteczny sposób formowania (zagęszczania) betonów cementowych z domieszką asfaltu umożliwia ukształtowanie korzystnej struktury porowatości i podwyższonej odporności na działanie czynników atmosferycznych [9]. Pasta bitumiczna powoduje znaczącą poprawę mrozoodporności betonu w połączeniu z odpornością na oddziaływanie soli odładzających. Wyrażna poprawa mrozoodporności podobnie jak w przypadku domieszek napowietrzających okupiona jest zmniejszeniem wytrzymałości na ściskanie. Z kolei nasiąkliwość badanych betonów modyfikowanych asfaltem zarówno w postaci pasty, jak i emulsji była dwa razy mniejsza w stosunku

do porównawczych próbek z domieszką napowietrzającą.

Obecnie kontynuowane są badania betonów cementowych modyfikowanych pastą bitumiczną i formowanych z wykorzystaniem szczególnie skutecznej w warunkach przemysłowych techniki wibro-wibroprasowania. Celem badań prowadzonych pod kierownictwem profesora Michała Bołtryka, w których bierze udział również autor niniejszego artykułu, jest wykazanie, że dzięki zastosowaniu skutecznej metody formowania można będzie uzyskać betony o korzystnej strukturze porowatości i podwyższonej odporności korozyjnej przy jednoczesnym zmniejszeniu ilości pasty bitumicznej w stosunku do masy cementu. Takie podejście w rozwiązaniu postawionego celu wymagało budowy stanowiska badawczego oraz stosowania najnowszych osiągnięć z dziedziny planowania doświadczeń eksperymentalnych, w wyniku których można optymalizować zarówno ilość pasty, jak i parametry w procesie zagęszczania mieszanek betonowych.

### Podsumowanie

Jedną z metod ograniczających podatność elementów betonowych na agresję środowiskową jest ochrona materiałowo-strukturalna. Polega na zapewnieniu trwałości betonu poprzez dokonanie właściwego pod względem jakościowym i ilościowym doboru składników przy zachowaniu optymalnych proporcji oraz ukształtowaniu odpowiedniej mikrostruktury betonu. Formowanie mikrostruktury następuje w wyniku reakcji chemicznych i procesów fizykochemicznych zachodzących pomiędzy składnikami w procesie wytwarzania zwanym technologią, na którą składa się: receptura, dozowanie, wymieszanie, transport, układanie, zagęszczanie, pielęgnacja i utrzymanie (konserwacja). Nawet najlepsza receptura mieszanki betonowej na niewiele może się zdać, jeżeli zabraknie wymaganej staranności w dalszych czynnościach składających się na **technologię betonu**. Gwarancją

trwałości konstrukcji betonowej jest **rygorystyczne przestrzeganie wymogów w poszczególnych etapach procesu wytwarzania**. Wszelkie ostrzeżenia mają wpływ nie tylko na trwałość betonu, ale też i na jego cenę. Jednak na betonie nie warto oszczędzać. Analizując koszty na etapie przygotowania inwestycji, nie należy pomijać kosztów zabezpieczeń, konserwacji, napraw i remontów w okresie eksploatacji wybudowanego obiektu. Wtedy to solidne, ale droższe rozwiązanie może okazać się najtrwałszym i w rezultacie najtańszym wariantem.

mgr inż. **Krzysztof Falkowski**  
doktorant Politechniki Białostockiej

### Piśmiennictwo

1. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. Praca zbiorowa pod kierunkiem L. Czarneckiego, Beton według normy PN-EN 206-1 – komentarz, Polski Cement i PKN, 2004.
3. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków.
4. Z. Jamroz, *Beton i jego właściwości*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
5. Z. Ścisławski, *Ochrona konstrukcji żelbetonowych*, Arkady, Warszawa 1999.
6. G. Fagerlund, *Trwałość konstrukcji betonowych*, Arkady, Warszawa 1997.
7. Materiały informacyjne firmy CEMEX.
8. A. Zybura, M. Jaśniok, T. Jaśniok, *O trwałości, diagnostyce i obserwacji konstrukcji żelbetonowych*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 10/2010.
9. M. Bołtryk, G. Wieczorek, J. Wiszniewski, W. Rutkowska, *Kształtowanie właściwości betonu modyfikowanego asfaltem na agresję chemiczną*, „Przegląd Budowlany” nr 6/2010.



# Kontrola termograficzna izolacyjności cieplnej nowo wzniesionych budynków mieszkalnych – cz. I

Kontrola jakości izolacyjności cieplnej przeprowadzona na etapie odbioru nowego budynku pozwala na wykrycie wad oraz dostarcza wiarygodnych danych do sporządzenia certyfikatu energetycznego.

Najczęściej stosowanym parametrem ilościowej oceny izolacyjności cieplnej przegród jest współczynnik przenikania ciepła U. Na etapie projektowania oblicza się wartość tego współczynnika, biorąc pod uwagę: materiał przegrody, grubość poszczególnych warstw oraz rodzaj samej przegrody. **Przy projektowaniu z reguły nie uwzględnia się wpływu ewentualnych mostków termicznych** (nie wymagają tego przepisy), chociaż jeśli mostki występują, wartość współczynnika U wzrasta. Wymagania ochrony cieplnej budynków, określone wartością współczynnika przenikania ciepła, służą do właściwego projektowania przegród budowlanych. Sprawdzenie wartości izolacyjności cieplnej przegród jest łatwe na etapie weryfikacji projektu, natomiast w istniejącym budynku jest bardzo trudne [5]. Projektowe wartości współczynnika U przegród budowlanych osiągnąć można przy założeniu idealnego wykonawstwa budowlanego. Wady

wykonawstwa budowlanego obniżają niekiedy znacznie izolacyjność cieplną. Kontrola jakości izolacyjności cieplnej przeprowadzona na etapie odbioru nowego budynku pozwala na wykrycie wad oraz dostarcza wiarygodnych danych do sporządzenia certyfikatu energetycznego.

Diagnostyka cieplna budynku jest ważna również przy opracowywaniu projektów rewitalizacji budynków [3]. Wymaga ona doświadczonego określenia niektórych parametrów wykorzystywanych w obliczeniach, takich jak: opór cieplny przegród, ciągłość izolacji, szczelność obudowy, zwłaszcza okien.

W praktyce przepływ ciepła przez element budowlany najczęściej bywa mierzony miernikiem gęstości strumienia ciepła, a temperatura obydwóch powierzchni lub powietrza – w sposób kontaktowy.

Projekt normy [2] zaleca również używać do pomiarów mierników

strumienia ciepła oraz czujników temperatury, wskazując równocześnie ograniczenia i błędy metody. Technika termograficzną zaleca sprawdzenie równomierności rozkładu temperatury w obszarze badanym. Według tej normy pomiar powinien być wykonany w stacjonarnych warunkach przepływu ciepła. Dla takich warunków zakłada się, że strumień ciepła jest stały w czasie i prostopadły do powierzchni, długość i szerokość przegrody są nieskończone, warstwy przegrody są jednorodne i izotropowe, a ciepło jest przejmowane jednako na całej powierzchni.

W ostatnich latach za sprawą rosnącej dostępności kamer termograficznych, chęci poznania rzeczywistych właściwości cieplnych przegród budowlanych **wykonuje się coraz więcej termograficznych kontroli budynków, szczególnie nowych.**

Rozważmy zatem, na przykładach konkretnych budynków mieszkalnych, jakie informacje można uzyskać na podstawie inspekcji termograficznej. Oczywiście jest, że budynek jest zamknięty i ogrzewany, a temperatura powietrza na zewnątrz budynku jest znacznie niższa niż temperatura w jego wnętrzu.

## Obrazowanie termograficzne nowych budynków

Opisywane obrazowanie przeprowadzone zostało 29 grudnia 2010 r. w godzinach wieczornych, przy temperaturze powietrza minus 9–10°C.

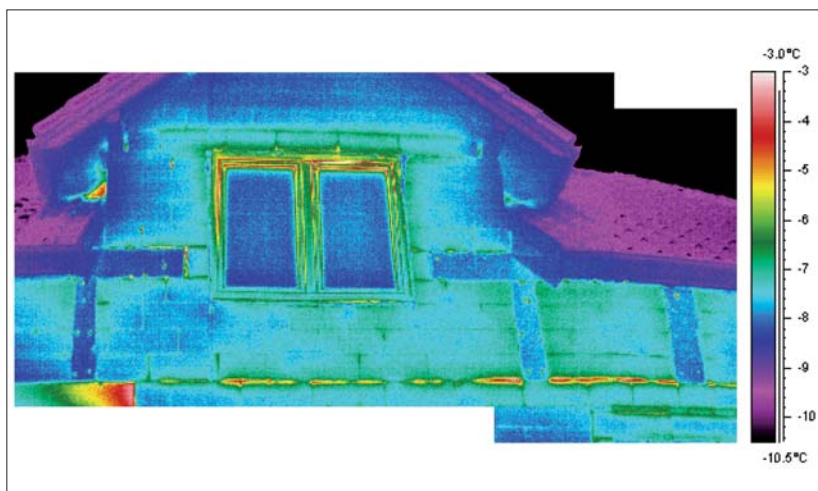
### Budynek o dwuwarstwowych ścianach – częściowo ocieplony

Budynek jest parterowy, z mieszkalnym poddaszem. Ściany dwuwarstwowe

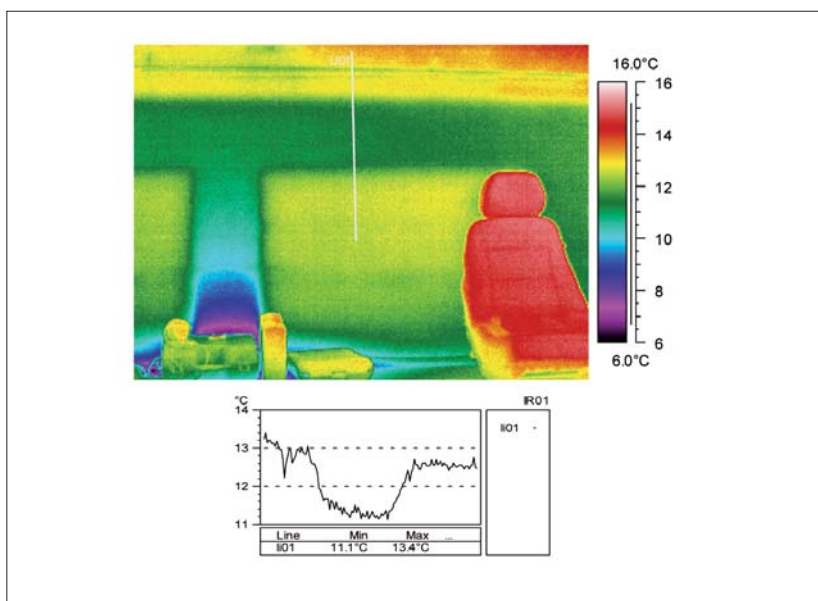


Ściana budynku ze słupkami osłoniętymi styropianem

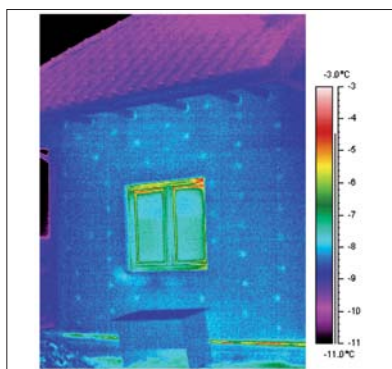




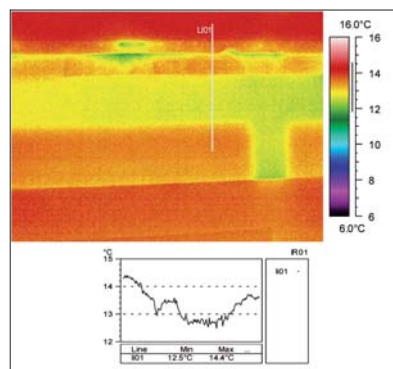
Rys. 1 | Słupki ocieplone od zewnątrz warstwą styropianu w ścianie jednowarstwowej



Rys. 2 | Mostek cieplny na wieńcu i słupkach widoczny od wewnętrznej strony



Rys. 3 | Termogram ściany zewnętrznej po ociepleniu warstwą 10-centymetrowej wełny mineralnej



Rys. 4 | Mostek cieplny na wieńcu i słupkach ocieplonej ściany widoczny od wewnętrznej strony

mają warstwę nośną zbudowaną z bloczków betonu komórkowego o grubości 24 cm, docelowo docieplone będą od zewnętrznej strony 10-centymetrową warstwą wełny mineralnej i pokryte cienkowarstwowym tynkiem. W chwili pomiaru ocieplone były dwie ściany zewnętrzne. Z uwagi na ścianki kolankowe zaprojektowano dwa wieńce w ścianach zewnętrznych – na wysokości stropu nad parterem i pod murlatą – połączone betonowymi słupkami. Dla zmniejszenia mostków cieplnych wieńców nad parterem został osłonięty od zewnętrznej strony warstwą betonu komórkowego, a słupki i wieńiec górny – warstwą styropianu (fot.).

Na termogramach zewnętrznej strony niedocieplonych ścian budynku nie widać typowego dla mostków cieplnych podwyższenia temperatury powierzchni po stronie zimnej. Na powierzchni słupków temperatura jest nawet niższa niż temperatura na ścianie z bloczków – rys. 1. Ale nie oznacza to wcale lepszej izolacyjności cieplnej na powierzchni słupków. To mała pojemność styropianu sprawia, że temperatura na jego powierzchni zmienia się wraz ze zmianą temperatury powietrza i przy wieczornym, nawet małym, spadku temperatury zewnętrzna powierzchnia słupków jest zimniejsza od ściany z bloczków betonu komórkowego. Lokalne podwyższenie temperatury widoczne jest na styku wieńca (stropu) nad parterem i ściany, spowodowane utworzoną tam betonową grubszą spoiną.

Popatrzmy zatem od wewnętrznej strony na fragment tej samej ściany. Temperatura powietrza wewnątrz pomieszczenia wynosiła około 15°C. Na termogramie (rys. 2) wyraźnie zaznacza się obniżenie temperatury na górnym wieńcu (o około 1,5°C w stosunku do temperatury ściany w sąsiedztwie), a temperatura na słupkach jest najniższa w dolnej strefie.

# KAMERY TERMOWIZYJNE DLA BUDOWNICTWA

# FLIR®

FLIR seria B



320  
x  
240

Niechłodzony mikrobolometryczny detektor o rozdzielczości 320x240 pikseli (FLIR B335, FLIR B365, FLIR B425)



Ekran dotykowy 3,5" wraz z rysikiem podnosi interaktywność i wygodę użytkownika na nowy poziom.



Funkcja Picture in Picture (obraz w obrazie) wyświetlająca obraz termowizyjny na obrazie widzialnym



Uchylny obiektyw ułatwiający manipulowanie kamerą w trudnodostępnych miejscach i pod niewygodnymi kątami.



Sygnalizacja wilgotności względnej ostrzeże Cię, że istnieje ryzyko skraplania. Sygnalizacja izolacji poinformuje o stanie zaizolowania budynku.

B365



B335

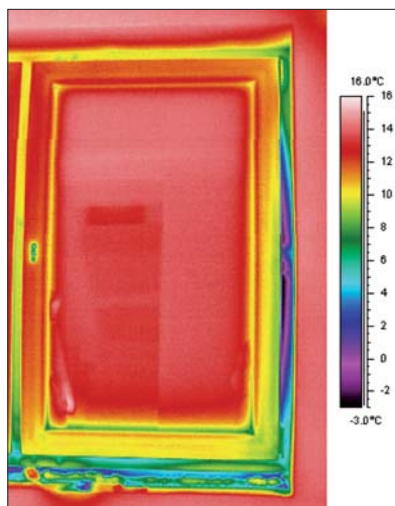


B200



Przedstawicielstwo Handlowe Paweł Rutkowski  
tel.: +48(22) 849 71 90  
e-mail: rutkowski@flir.com.pl  
www.flir.com.pl





Rys. 5 | Okno od wewnętrznej strony – nieszczelność między ramą a ościeżnicą po prawej stronie

Dwie zewnętrzne ściany budynku (zachodnia i północna) zostały ocieplone 10-centymetrową warstwą wełny mineralnej i pokryte cienkowarstwowym tynkiem. Rozkład temperatury na zewnętrznej powierzchni fragmentu ściany północnej przedstawiony jest na rys. 3. Widoczne są punktowe mostki cieplne spowodowane kołkami mocującymi warstwę izolacji. Nie widać zróżnicowania temperatury na wieńcu i słupkach. Czy ocieplenie ściany zlikwidowało mostki cieplne?

Na termogramie wewnętrznej powierzchni fragmentu ocieplonej ściany (rys. 4) mostek cieplny na wieńcu i słupku jest nadal zauważalny w postaci lokalnego obniżenia temperatury o około 0,8°C. Temperatura powietrza w tym pomieszczeniu wynosiła również około 15°C. Ocieplenie od zewnętrznej strony zmniejszyło „intensywność” mostków cieplnych, jednak nie likwidując ich całkowicie.

**Termografia pozwala na sprawdzenie szczelności okien w aspekcie jakościowym.** Obraz cieplny okna z nieszczelnością na styku ramy i ościeżnicy przedstawiono na rys. 5. Zimne powietrze o temperaturze minus 9°C, napływające przez nieszczelność, powoduje lokalne ochłodzenie fragmentu ościeżnicy do minus 3°C.

### Budynek o jednowarstwowym ścianach z bloczków betonu komórkowego

Budynek jest parterowy, z mieszkalnym poddaszem. Ściany są jednowarstwowe, zbudowane z bloczków betonu komórkowego o grubości 42 cm, pokryte cienkowarstwowym tynkiem od zewnętrznej strony, a tynkiem gipsowym od strony wnętrza. Zaprojektowano dwa wieńce w ścianach zewnętrznych podłużnych – na wysokości stropu nad parterem i pod murlatą – połączone betonowymi słupkami.

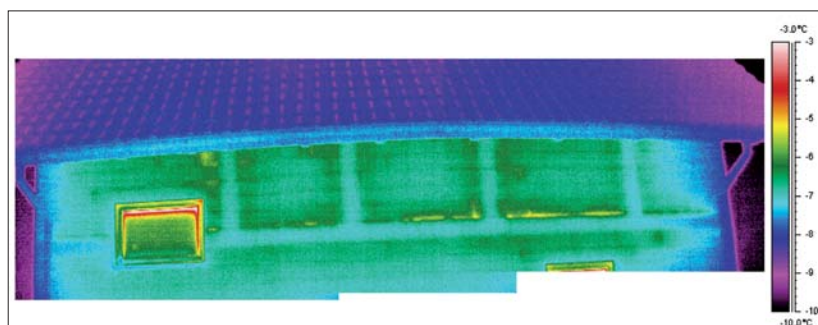
Wieniec i słupki wykonano z użyciem elementów docieplenia wieńca Ytong. Są to bloczki Ytong z doklejoną warstwą wełny mineralnej, które jednocześnie stanowią szalunek wieńca. „Dzięki nim wieniec jest prawidłowo docieplony, a lico ściany jednolite” (informacja producenta). Dodatkowo dołożona została 5-centymetrowa warstwa styropianu pomiędzy warstwą zewnętrzną a betonem wieńca/słupka. Nadproża

wykonano ze zbrojonego betonu komórkowego.

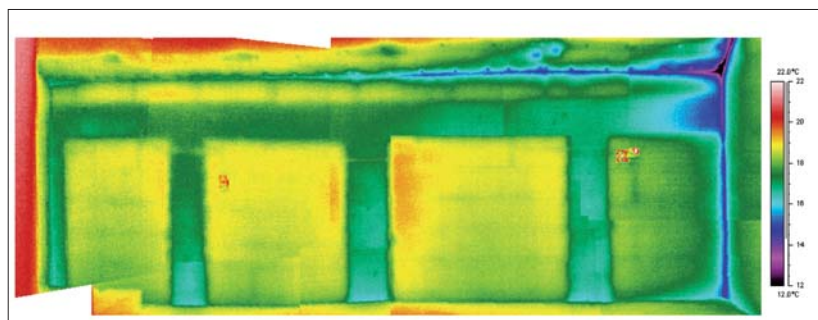
W chwili pomiaru budynek był niezamieszany, ale od września ogrzewany, utrzymywano temperaturę wewnątrz około 20°C.

Rozkład temperatury na zewnętrznej powierzchni tak zbudowanej ściany jednowarstwowej przedstawia rys. 6. Staranne zaizolowanie wieńca i słupków sprawiły, że na ich powierzchni nie ma lokalnego podwyższenia temperatury, ale dwuwymiarowy przepływ ciepła przez wieniec i słupki spowodował podwyższenie temperatury w ich otoczeniu, na ścianie z bloczków.

Rozkład temperatury na wewnętrznej powierzchni ściany zewnętrznej przedstawiony jest na rys. 8. Mimo starannego zaizolowania od zewnątrz mostki cieplne na powierzchni wieńca i słupków pozostały. Temperatura na ich powierzchni jest niższa około 1,5–2,0°C niż temperatura na ścianie z bloczków. Obraz termograficzny pozwala na ilościowe określenie



Rys. 6 | Rozkład temperatury na wieńcu i słupkach od strony zewnętrznej



Rys. 7 | Mostki cieplne na słupkach i wieńcu w ścianie jednowarstwowej od strony wewnętrznej



**Nowość**

**FLUKE®**



**Doskonała jakość obrazu.  
Nieprawdopodobna cena  
Żadnych kompromisów  
Ti32 & TiR32**

Najwyższa jakość obrazu stała się właśnie przystępna cenowo. Stworzone dla profesjonalistów - Ti32 do zastosowań przemysłowych oraz TiR32 do diagnostyki budowlanej, to najnowsze kamery termowizyjne Fluke z najwyższej półki. A dzięki zastosowaniu wysokiej rozdzielczości obrazu oferują najlepsze rezultaty diagnostyki w tym przedziale cenowym. Wyróżniające je cechy to:

- Najwyższej jakości obraz (wyświetlacz VGA 640x480), niezwykle precyzyjny czujnik
- Zaprojektowane i przetestowane tak, aby wytrzymać upadek z wysokości 2 m
- Łatwość użycia: dodatkowe obiektywy, możliwość nagrywania notatek głosowych w trakcie pomiaru
- Alarm punktu rosy przydatny przy wykrywaniu zawilgoceń
- Opatentowana technologia IR-Fusion® oferująca m.in. funkcje obraz w obrazie i alarm temperatury
- W komplecie oprogramowanie umożliwiające pełną analizę wyników i tworzenie raportów



**Kamery Termowizyjne  
Wysokiej Rozdzielczości**

Ti32

TiR32

[www.fluke.pl/HD](http://www.fluke.pl/HD)




**Fluke. Profesjonalne  
przyrządy pomiarowe**

Szukasz atrakcyjnej kamery termowizyjnej? Nie poświęcaj jakości dla ceny – wejdź na naszą stronę [www.](http://www.fluke.pl) lub zadzwoń:

[www.fluke.pl/HD](http://www.fluke.pl/HD)

**Najwyższe wyniki za  
najlepszą cenę**

 0 602 739 200

udziału powierzchni mostków cieplnych w całkowitej powierzchni ściany. W przypadku ścianki kolankowej przedstawionej na rys. 7 konstrukcyjne mostki ciepłe (wieńiec i słupki) zajmują 30% powierzchni ściany – bez uwzględnienia geometrycznych mostków cieplnych w narożach ścian i połączi dachu.

**Fakt występowania mostków cieplnych na wieńcu i słupkach i widoczności ich na termogramach wykonanych od wewnętrznej strony pozwala na ich inwentaryzację.** Nie zawsze przebieg wieńca i słupków jest szczegółowo pokazany w projekcie technicznym, szczególnie gdy na poziomie wieńca nad parterem znajdzie się okno klatki schodowej. Patrząc na obraz termograficzny wnętrza klatki schodowej (rys. 8), zadajemy pytania: w jaki sposób połączony jest wieńiec parteru (widoczny w prawej dolnej części rysunku) z wieńcem pod murłatą, z czym łączy się dolna część słupka widocznego po lewej stronie okna? Ściany wewnętrzne również nie są wolne od mostków cieplnych. Tworzą się one na powierzchni kominów wentylacyjnych przy napływie nimi zimnego powietrza, co widoczne jest na rys. 9 po lewej stronie. Na tym termogramie po prawej stronie widoczny jest mostek cieplny, którego przyczyną jest systemowy komin odprowadzający spaliny i równocześnie doprowadzający powietrze do pieca c.o. z zamkniętą komorą spalania.

dr inż. **Alina Wróbel**,  
dr inż. **Andrzej Wróbel**  
Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział  
Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska

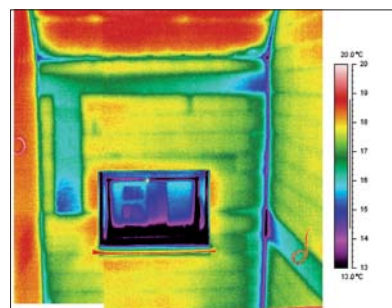
Opracowanie wykonano w ramach badań statutowych AGH nr 11.11.150.005 i 11.11.150.949.

## Literatura

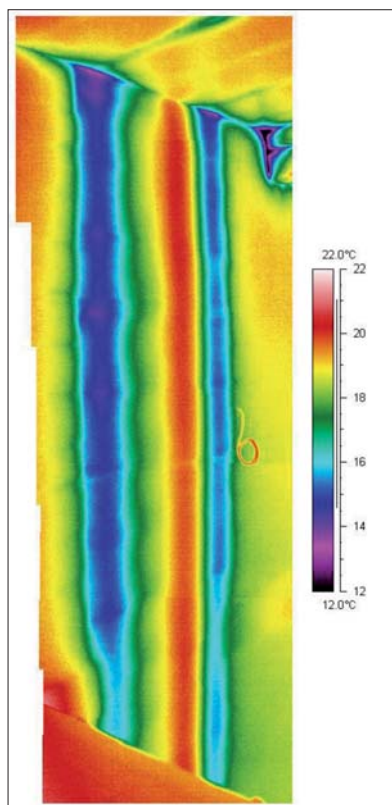
1. T. Kisilewicz, A. Wróbel, *Diagnostyka termowizyjna przegród w niestacjonarnych warunkach brze-*

*gowych, Fizyka budowli w teorii i praktyce, Czasopismo Naukowe, tom IV, Politechnika Łódzka, Łódź 2009.*

2. Norma prEN 12494: Building components and elements – In-situ measurement of the surface-to-surface thermal resistance – projekt normy europejskiej.
3. A. Ostańska, *Problemy rewitalizacji zespołów prefabrykowanej zabudowy mieszkaniowej na przykładzie osiedla im. Stanisława Moniuszki w Lublinie*, „Budownictwo i Architektura” nr 4/2009.
4. PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
5. J. Pogorzelski, K. Kasperkiewicz, *Aktualne wymagania ochrony cieplnej budynków i związane z nimi normy*, konferencja „Energooszczędne budownictwo mieszkaniowe”, ITB, Warszawa 2001.
6. Praca zbiorowa pod kierunkiem Aliny Wróbel, *Ilościowe określanie właściwości cieplnych przegród budowlanych z wykorzystaniem techniki termowizyjnej*, sprawozdanie z projektu badawczego finansowanego w latach 2007–2010 przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wzróższego, 2011.
7. A. Wróbel, *Termografia w pomiarach inwentaryzacyjnych obiektów budowlanych*, Rozprawy. Monografie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010.



Rys. 8 | Klatka schodowa – widoczny wieńiec na ścianie szczytowej i słupki wokół okna, a wieńiec dolny pod słupkiem



Rys. 9 | Rozkład temperatury na powierzchni wewnętrznej ściany z przewodami kominowymi

## KATALOG INŻNIERA



Szczegółowe parametry techniczne urządzeń do termografii znajdziesz w „KATALOGU INŻNIERA Budownictwo Ogólne” 2010/2011 oraz na stronie:

**www.kataloginzyniera.pl**

# Nowe możliwości badawcze na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie

Trwają zakupy w ramach projektu „Wyposażenie w sprzęt aparaturowy laboratoriów nauk technicznych na rzecz zwiększenia ogólnodostępnej oferty badawczej UWM w Olsztynie”, który jest realizowany w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 – Oś priorytetowa I. Nowoczesna gospodarka, działanie 1.3. Wspieranie innowacji. Warto podkreślić, że Uniwersytet Warmińsko-Mazurski realizuje kosztem niemal 97 mln zł inny projekt (tzw. Duże Techno), dzięki któremu zostanie zmodernizowana i wybudowana od podstaw baza naukowo-dydaktyczna Wydziału Nauk Technicznych.

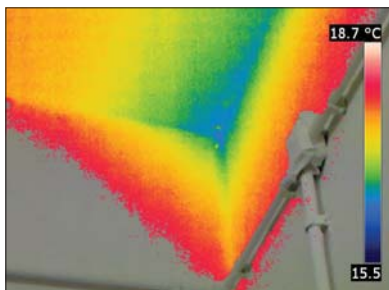
Głównym beneficjentem (80%) projektu, przekraczającego 15 mln zł, jest kierunek budownictwo na Wydziale Nauk Technicznych. Wsparcie finansowe otwiera nowe, niedostępne dotychczas i od lat oczekiwane możliwości rozwoju także dla innych uczestników: Wydziału Matematyki i Informatyki oraz Wydziału Geodezji i Gospodarki Przestrzennej. Beneficjenci programu ściśle ze sobą współpracują tworząc bazę nauk technicznych, w skład której wchodzi specjalistyczne laboratoria badawcze:

- Laboratorium materiałów budowlanych i fizyki budowli,
- Laboratorium geotechniki i budownictwa drogowego,
- Laboratorium budowli i konstrukcji inżynierskich,
- Laboratorium spektroskopii fotoakustycznej,
- Laboratorium pozyskiwania oraz przetwarzania obrazów naziemnych, lotniczych i satelitarnych,
- Laboratorium geodezyjnych pomiarów inżynierskich,
- Laboratorium pozyskiwania i przetwarzania geo-danych dla potrzeb Systemów Informacji Przestrzennej.

Całkowitej przemianie ulega Laboratorium Fizyki Budowli, w skład którego wchodzi: Pracownia Ochrony Ciepłno-Wilgotnościowej Budynków oraz Pracownia Instalacji Budowlanych. Doposażono również Pracownię Badań Nieniszczących, funkcjonującą w ramach Laboratorium Geotechniki i Budownictwa Drogowego. Wszystkie pracownie są lokalizowane w nowych obiektach zaprojektowanych i budowanych pod konkretne potrzeby badawcze.

Podstawowym wyposażeniem Laboratorium Fizyki Budowli jest unikalna w kraju komora nieizotermiczna do badań ciepło-wilgotno-

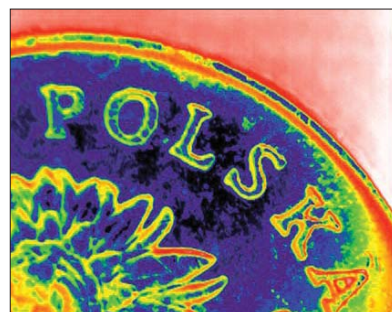
ściowych przegród budowlanych w skali 1:1. Komora umożliwia prowadzenie badań jednoczesnej wymiany ciepła, wilgoci i powietrza przy zróżnicowanych warunkach termicznych, wilgotnościowych i ciśnienia powietrza, panujących po zewnętrznej i wewnętrznej stronie przegrody. Poza komputerowymi systemami zbierania danych pomiarowych, do badań naukowych jest wykorzystywana kamera termowizyjna najnowszej generacji. O ile dotychczas posiadane kamery termowizyjne potrzebowały na zarejestrowanie jednego obrazu ok. 10–30 s, to specjalistyczna kamera do badań naukowych rejestruje 1000 obrazów na sekundę i to przy rozdzielczości 15–18 mK. Daje to więc duże możliwości badawcze. Można np. rozpoznawać przebieg krótkotrwałych zmian przepływu ciepła przez przegrody budowlane w strefie szczelin powietrznych, badać przebieg procesu kondensacji pary wodnej na wychłodzonych fragmentach przegród itd. Standardowe kamery, którymi dotychczas dysponowano, o rozdzielczości powyżej 60 mK po prostu tych zjawisk „nie widziały”. Pojawiły się również nowe możliwości łączenia obrazów termowizyjnych z widzialnymi. Na fot. 1 przedstawiono narożnik przegród zewnętrznych z automatycznie wygenerowanym fragmentem obrazu termowizyjnego strefy wychłodzonej, naniesionym na tradycyjną fotografię cyfrową. Rozdzielczość kamery naukowej dobrze ilustruje termogram dziesięciogroszówki przedstawiony na fot. 2. W począt-



**Fot. 1** | Obraz termalny automatycznie połączony z fotografią narożnika „ściana – sufit”

kowej fazie, bezpośrednio po wyjęciu monety z dłoni jest nawet widoczny termalny odcisk linii papilarnych.

Pojawiają się również nowe możliwości współpracy Laboratorium Fizyki Budowli z Wydziałem



**Fot. 2** | Obraz monety dziesięciogroszowej ogrzanej w dłoni

Nauk Medycznych UWM. Na termogramie 3 (fot. 3) przedstawiono ukrwienie człowieka. Dzięki zastosowaniu chłodzonej kamery termowizyjnej, pracującej w średniej długości podczerwieni, tj. 3–5  $\mu\text{m}$ , można „jasno widzieć” wiele anomalii chorobowych, które dotychczas diagnozowano inwazyjnymi technikami.



**Fot. 3** | Termogram ukrwienia człowieka

Nowa, unikatowa aparatura daje nie tylko nową jakość badań naukowych, to również nowoczesne kształcenie studentów i nowe możliwości rozwoju współpracy międzyuczelnianej i międzynarodowej. To również możliwość rozwoju osobowego firm i instytucji poprzez ułatwiony dostęp do wysoko wykwalifikowanych kadr w dziedzinie budownictwa, geodezji, matematyki i informatyki.

dr hab. inż. **Robert Wójcik**  
prof. UWM



**ROZWÓJ  
POLSKI WSCHODNIEJ**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej  
w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013.



## LITERATURA FACHOWA

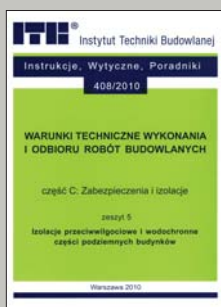


### **PRAWO O WYROBACH BUDOWLANYCH WRAZ Z INNYMI AKTAMI PRAWNYMI I OMÓWIENIEM**

Redaktor prowadzący: Ryszard Sobolewski

Wyd. 1, str. 406, oprawa miękka, Oficyna Wydawnicza Polcen, Warszawa 2010.

Poradnik zawiera zbiór przepisów prawnych w zakresie wprowadzania wyrobów budowlanych na rynek do obrotu oraz ich stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych. Przewodnik jest przeznaczony dla producentów i importerów wyrobów budowlanych, projektantów, inwestorów, a także osób ubiegających się o uprawnienia budowlane.



### **WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne

#### **ZESZYT 5 – KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE**

Leonard Runkiewicz

Wyd. 1, str. 46, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2010.

Nr 431/2010, zastępuje Instrukcję 4301/2008.

### **WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

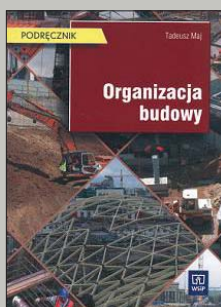
Część C: Zabezpieczenia i izolacje

#### **ZESZYT 5 – IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I WODOCHRONNE CZĘŚCI PODZIEMNYCH BUDYNKÓW**

Barbara Francke, Zbigniew Ściślewski

Wyd. 1, str. 24, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2010.

Nr 408/2010, zastępuje Instrukcję 408/2005.

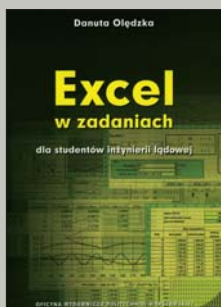


### **ORGANIZACJA BUDOWY. PODRĘCZNIK**

Tadeusz Maj

Wyd. 1, str. 220, oprawa broszurowa, WSiP, Warszawa 2010.

Podręcznik dla techników budownictwa przedstawiający rozwiązania dotyczące organizacji i kierowania budową: przygotowanie budowy, dokumentację budowy, uzbrojenie i zagospodarowanie placu budowy, organizację podstawowych robót budowlanych, remontowych i rozbiórkowych, kierowanie budową i robotami budowlanymi, zasady bhp.



### **EXCEL W ZADANIACH DLA STUDENTÓW INŻYNIERII LĄDOWEJ**

Danuta Olędzka

Wyd. 1, str. 177, oprawa broszurowa, Oficyna Wydawnicza Politechnik Warszawskiej, Warszawa 2010.

Książka z kursem rozpoczynającym się od podstaw przeznaczona dla studentów inżynierii lądowej i inżynierów-praktyków. Każdy rozdział przedstawia opisy pokazowych zadań, ilustrowane zrzutami ekranów. Na dołączonej płycie CD znajdują się pliki zawierające rozwiązane zadania.

# Lokalizacja elektroenergetycznych linii napowietrznych wysokiego napięcia w aspekcie oddziaływania na środowisko – cz. I

Częstym problemem jest negatywne stanowisko społeczności lokalnych w kwestii lokalizacji napowietrznych linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia, uzasadniane ich szkodliwym oddziaływaniem na środowisko, szczególnie na zdrowie ludzi.

Ochrona środowiska przed oddziaływaniem napowietrznych linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia realizowana jest w Polsce na podstawie wielu przepisów różnej rangi. Przepisy o podstawowym znaczeniu, określające główne zasady ochrony, a także prawa i obowiązki wszystkich stron procesu inwestycyjnego, zawarte są w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska [7], ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko [9], a także ustawie – Prawo budowlane [11]. Ich przestrzeganie jest obowiązkiem ciążącym na wszystkich uczestnikach procesu inwestycyjnego, niezależnie od fazy jego realizacji. Jak wskazuje praktyka inwestycyjna, w wielu przypadkach spełnienie wymagań dotyczących ochrony środowiska sprecyzowanych w aktach prawnych napotyka liczne problemy.

## Przygotowanie do realizacji inwestycji elektroenergetycznych – napowietrznych linii elektroenergetycznych

Jeśli uwzględnić, że budowa linii napowietrznych wysokiego napięcia w myśl zapisów ustawy [6] kwalifikuje się do grupy inwestycji celu publicznego, to przystępując do rozpoczęcia procedury lokalizacyjnej określonej w ustawie [8], należy zwrócić uwagę, że:

- ustalenie przeznaczenia terenu, rozmieszczenie inwestycji celu publicz-

nego oraz określenie sposobów zagospodarowania i warunków zabudowy terenu następuje w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego;

- w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego określenie sposobów zagospodarowania i warunków zabudowy terenu następuje w drodze decyzji o warunkach zabudowy, przy czym lokalizację inwestycji celu publicznego ustala się w drodze decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Dodatkowo na mocy ustawy [10] możliwe stało się określenie sposobów zagospodarowania i warunków zabudowy terenu dla niektórych przedsięwzięć elektroenergetycznych, w tym napowietrznych linii elektroenergetycznych, o których mowa w rozporządzeniu [4], w drodze decyzji o ustaleniu lokalizacji przedsięwzięcia Euro 2012.

Można zatem stwierdzić, że **decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego zastępuje w pewnym zakresie plan miejscowy**, a jej treść wskazuje przeznaczenie terenu na określony cel i ustala zasady jego zabudowy i zagospodarowania, co stanowi realizację art. 1 ustawy [8], w myśl którego w zagospodarowaniu przestrzennym uwzględnia się na pierwszym miejscu wymagania ładu przestrzennego, urbanistyki i architektury oraz walory architektoniczne i krajobrazowe.

## Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach

Uznając, że napowietrzne linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia mogą w znaczący sposób oddziaływać na środowisko, ustawa [9] wprowadziła dla większości tego rodzaju przedsięwzięć **wymóg uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przed wystąpieniem z wnioskiem o decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz pozwolenie na budowę**. Celem tak skonstruowanych przepisów było zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, czyli tzw. społecznego udziału w projekcie. Przepisy te [9] wprowadziły także wiele zmian w dotychczasowej procedurze lokalizacyjnej, polegających na:

- rozszerzeniu zakresu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (raport OOŚ) o konieczne przedstawienie wariantów alternatywnych (np. przebiegu trasy linii) wymagających przeanalizowania,
- jawności procedury oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ),
- możliwości ponownego przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie pozwolenia na budowę,
- konieczności przeprowadzenia postępowania transgranicznego w uzasadnionych przypadkach,

- rezygnacji z zapisów dotyczących wydawania pozwoleń na emitowanie pól elektromagnetycznych i hałasu.

Oczywiste wydają się też uregulowania związane z oceną oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na Europejską Sieć Ekologiczną **Natura 2000**. Zgodnie bowiem z zapisami zawartymi w art. 59 ust. 2 ustawy [9], jeżeli planowane do realizacji przedsięwzięcie (np. napowietrzna linia elektroenergetyczna) nie kwalifikuje się do grupy przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (grupa A<sup>1</sup> lub B) i nie jest bezpośrednio związane z ochroną obszaru Natura 2000 lub nie wynika z tej ochrony, to jeżeli może znacząco oddziaływać na ten obszar, konieczne staje się przeprowadzenie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 w ramach postępowania w sprawie uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Zgodnie z art. 25 ustawy [5] do obszarów sieci Natura 2000 zalicza się:

- obszary specjalnej ochrony ptaków (OSOP) – ustanowione rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 [2],
- specjalne obszary ochrony siedlisk (SOOS),
- obszary mające znaczenie dla Wspólnoty Europejskiej,
- projektowane specjalne obszary ochrony siedlisk Natura 2000 (SOOS) – zgodnie z listą przekazaną przez rząd RP do Komisji Europejskiej w celu zatwierdzenia,
- potencjalne obszary ochrony siedlisk Natura 2000, tj. obszary, które spełniają kryteria dyrektywy ptasiej i siedliskowej zgłoszone przez organizacje ekologiczne na tzw. Shadow List.



Fot. K. Wiśniewska

Nie ulega wątpliwości, że budowa napowietrznych linii elektroenergetycznych przewidywanych do zlokalizowania na terenach zaliczonych do sieci Natura 2000 będzie napotykać bardzo poważne trudności. W szczególności trzeba zwrócić uwagę na ograniczenia wynikające z przepisów zawartych w art. 34 i 35 ustawy [5]. W świetle jej zapisów, w sytuacji gdy przemawiają za tym konieczne wymogi nadrzędnego interesu publicznego, w tym wymogi o charakterze społecznym lub gospodarczym, i wobec braku rozwiązań alternatywnych, właściwy miejscowo regionalny dyrektor ochrony środowiska może zezwolić na realizację działań (przedsięwzięć) mogących znacząco oddziaływać

na ochronę obszaru Natura 2000 lub obszary znajdujące się na liście obszarów specjalnej ochrony ptaków, zapewniając wykonanie kompensacji przyrodniczej niezbędnej do zapewnienia spójności i właściwego funkcjonowania sieci obszarów Natura 2000. Należy jednak zauważyć, że w przypadku występowania na obszarze Natura 2000 siedliska lub gatunku o znaczeniu priorytetowym, wspomniane zezwolenie może zostać wydane wyłącznie w celu:

- ochrony zdrowia i życia ludzi,
- zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego,
- uzyskania korzystnych następstw o pierwszorzędym znaczeniu dla środowiska przyrodniczego,

<sup>1</sup> Odpowiednik przedsięwzięć wymienionych w Aneksie I do Dyrektywy 337/85 Unii Europejskiej.



- wynikającym z koniecznych wymogów nadrzędnego interesu publicznego, po uzyskaniu opinii Komisji Europejskiej.

W celu realizacji elektroenergetycznych inwestycji liniowych wymagane jest więc wykazanie, że wynika ona z koniecznych wymogów nadrzędnego interesu publicznego. Procedura taka może być wyjątkowo trudna i czasochłonna.

### Klasyfikacja przedsięwzięć inwestycyjnych

Z punktu widzenia działań zmierzających do uzyskania stosownych decyzji administracyjnych, w tym przede wszystkim decyzji środowiskowej, istotne znaczenie ma klasyfikacja przedsięwzięć inwestycyjnych. Wiąże się ona bezpośrednio z koniecznością sporządzenia tzw. raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (raport OOS), który stanowi jeden z najistotniejszych elementów postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko (postępowania OOS) planowanego przedsięwzięcia, prowadzonego przed wydaniem decyzji środowiskowej.

Ustawa [9] wprowadza podział na dwie grupy przedsięwzięć:

- Grupa A – planowane przedsięwzięcia mogące **zawsze** znacząco oddziaływać na środowisko, **wymagające** (obligatoryjnie) sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko<sup>2</sup>.
- Grupa B – planowane przedsięwzięcia mogące **potencjalnie** znacząco oddziaływać na środowisko, dla których obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko **może być wymagany**<sup>3</sup> (sporządzenie raportu jest fakultatywne – zależy od postanowienia właściwego organu).

Szczegółową klasyfikację inwestycji kwalifikowanych do jednej z grup

A lub B precyzuje rozporządzenie [3]. W przypadku inwestycji elektroenergetycznych **grupa A**, tj. planowane przedsięwzięcia mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, obejmuje stacje elektroenergetyczne lub napowietrzne linie elektroenergetyczne, o napięciu znamionowym wynoszącym nie mniej niż 220 kV, o długości nie mniejszej niż 15 km (§ 2 ust. 1 pkt 6 rozporządzenia [3]), natomiast do **grupy B**, tj. przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko może być wymagany, zaliczono stacje elektroenergetyczne lub napowietrzne linie elektroenergetyczne, o napięciu znamionowym nie niższym niż 110 kV, niezaliczone do grupy A (§ 3 ust. 1 pkt 7 rozporządzenia [3]).

Taka klasyfikacja powoduje, że obowiązek sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięć zaliczonych do grupy B nie jest obligatoryjny, lecz uzależniony od stanowiska właściwego organu, który w formie postanowienia rozstrzyga o braku obowiązku lub o konieczności sporządzenia raportu, przy czym w tym drugim przypadku stosowne postanowienie określa też zakres takiego raportu. Warto zauważyć, że jeżeli obowiązek sporządzenia raportu OOS jest obligatoryjny (grupa A), a także gdy w przypadku przedsięwzięć zaliczonych do grupy B właściwy organ rozstrzygnie o konieczności sporządzenia raportu OOS, to planowane do realizacji przedsięwzięcie podlega procedurze oceny oddziaływania na środowisko (procedura OOS) z udziałem społeczeństwa.

### Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko

Przygotowanie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko

jest istotną częścią procedury oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (procedura OOS). Zakres raportu, określony w art. 66 ustawy [9], powinien obejmować:

- 1) opis planowanego przedsięwzięcia, a szczególnie:
  - a) charakterystykę całego przedsięwzięcia i warunki wykorzystywania terenu w fazie realizacji i eksploatacji,
  - b) główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych,
  - c) przewidywane wielkości emisji wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia;
- 2) opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia;
- 3) opis analizowanych wariantów, w tym wariantu:
  - a) **proponowanego przez wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego**,
  - b) najkorzystniejszego dla środowiska wraz z uzasadnieniem jego wyboru;
- 4) określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w tym również w wypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko;
- 5) uzasadnienie wybranego przez wnioskodawcę wariantu ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko, w szczególności na ludzi, zwierzęta, rośliny, powierzchnię ziemi, glebę, wodę, powietrze, klimat, dobra materialne, dobra kultury, krajobraz oraz wzajemne oddziaływanie między tymi elementami;
- 6) opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednio, pośrednio, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio-

<sup>2</sup> Odpowiednik przedsięwzięć wymienionych w Aneksie II do Dyrektywy 337/85 Unii Europejskiej.

<sup>3</sup> Potwierdzona aktem notarialnym.

i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z:

- a) istnienia przedsięwzięcia,
- b) wykorzystywania zasobów środowiska,
- c) emisji,

oraz opis metod prognozowania, zastosowanych przez wnioskodawcę;

- 7) opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, szczególnie na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru;
- 8) jeżeli planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem instalacji, porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy [7];
- 9) wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich;
- 10) zagadnienia w formie graficznej;
- 11) analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem;
- 12) propozycję monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji, w szczególności na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru;
- 13) trudności wynikające z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport;
- 14) streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie;
- 15) nazwisko osoby lub osób sporządzających raport;

16) źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu.

Raport oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko powinien uwzględniać oddziaływanie przedsięwzięcia na etapach jego realizacji, eksploatacji oraz likwidacji.

Warto także zwrócić uwagę, że uwzględniając specyfikę przedsięwzięć elektroenergetycznych, w tym linii napowietrznych wysokiego napięcia, wnioskodawca – zgodnie z art. 69 ust. 1 ustawy [9] – przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie decyzji środowiskowej dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, zamiast raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, może złożyć do regionalnego dyrektora ochrony środowiska kartę informacyjną przedsięwzięcia wraz z wnioskiem o ustalenie zakresu raportu. W przypadku pozostałych przedsięwzięć zakres raportu określa wójt, burmistrz lub prezydent miasta. Należy podkreślić, że **ustalenie zakresu raportu jest obowiązkowe, w przypadku gdy przedsięwzięcie może transgranicznie oddziaływać na środowisko.**

Do zapytania o zakres raportu wnioskodawca dołącza informacje o planowanym przedsięwzięciu zawarte w tzw. karcie informacyjnej przedsięwzięcia, zawierającej dane o:

- 1) rodzaju, skali i usytuowaniu przedsięwzięcia;
- 2) powierzchni zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowym sposobie ich wykorzystywania i pokryciu szatą roślinną;
- 3) rodzaju technologii;
- 4) ewentualnych wariantach przedsięwzięcia;
- 5) przewidywanej ilości wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii;
- 6) rozwiązaniach chroniących środowisko;

7) rodzajach i przewidywanej ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko;

8) możliwym transgranicznym oddziaływaniu na środowisko;

9) obszarach podlegających ochronie na podstawie ustawy [5], znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.

Organ, określając zakres raportu, może, kierując się usytuowaniem, charakterem i skalą oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, odstąpić od niektórych<sup>4</sup> wymagań co do zawartości raportu oraz od wymagania opisu przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia. Może też zrezygnować z wymagań dotyczących przeanalizowania w raporcie OOS możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem oraz przedstawienia propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji.

W przypadku budowy linii napowietrznej właściwy organ (art. 70 ustawy [9]) po zasięgnięciu opinii państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego wydaje postanowienie ustalające zakres raportu.

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko jest interdyscyplinarnym dokumentem o charakterze eksperckim, który wykonywany jest na zlecenie inwestora przez specjalistów z dziedziny ochrony środowiska, wspomaganymi – stosownie do rodzaju analizowanego przedsięwzięcia – przez fachowców z innych dziedzin.

### Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko

Działania zmierzające do oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia inwestycyjnego, polegającego na

<sup>4</sup> Wymienionych w pkt 4, 13, 15, 16 w art. 66 ust. 1 ustawy [9].

budowie napowietrznej linii elektroenergetycznej, mają charakter procedury o dość szeroko zakrojonych ramach. Takie podejście do oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia inwestycyjnego oznacza, że raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, którego zakres scharakteryzowano wcześniej, jest tylko fragmentem działań zmierzających w konsekwencji do gruntownego przeanalizowania potencjalnego wpływu na środowisko projektowanej linii napowietrznej. Dlatego w ustawie [9] mówi się konsekwentnie o postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko (postępowanie OOŚ), którego jednym z elementów jest sporządzenie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko. Artykuł 61 ust. 2 ustawy [9] stanowi ponadto, że postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko przeprowadza organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Postępowanie to ma charakter wielowątkowego, dynamicznego procesu, w ramach którego określa się, analizuje oraz ocenia (art. 62 ust. 1 ustawy [9]):

1. Bezpośredni i pośredni wpływ danego przedsięwzięcia na:
  - a) środowisko oraz zdrowie i warunki życia ludzi,
  - b) dobra materialne,
  - c) dobra kultury,
  - d) wzajemne oddziaływanie między wymienionymi wyżej czynnikami,
  - e) dostępność do złóż kopalin.
2. Możliwości oraz sposoby zapobiegania i zmniejszania negatywnego oddziaływania na środowisko.
3. Wymagany zakres monitoringu.
4. Oddziaływanie przedsięwzięć na obszary Natura 2000, biorąc pod uwagę także skumulowane oddziaływanie przedsięwzięcia z innymi przedsięwzięciami.

Na mocy art. 75 ust. 1 ustawy [9] dla inwestycji liniowych (napowietrzne linie elektroenergetyczne), zaliczonych

obligatoryjnie do grupy przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (grupa A), decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydaje regionalny dyrektor ochrony środowiska. Ustawa nakłada również obowiązek objęcia tą decyzją całego przedsięwzięcia realizowanego na obszarze województwa. Należy także mieć na uwadze, że zgodnie z przepisami tej ustawy **przedsięwzięcia powiązane technologicznie kwalifikuje się jako jedno przedsięwzięcie, nawet jeżeli są one realizowane przez różne podmioty. Dotyczy to także linii napowietrznych, które coraz częściej budowane są odcinkami**, niekiedy przez różne podmioty (wykonawców). Komentując całość spraw związanych z decyzją środowiskową (decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach), należy zauważyć, że:

- decyzja środowiskowa wydawana jest na wniosek inwestora, podobnie jak większość decyzji towarzyszących procesowi inwestycyjnemu;
- o wydanie decyzji środowiskowej należy wystąpić przed uzyskaniem decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu (np. decyzji ULICP) oraz decyzji o pozwoleniu na budowę (jeżeli przedsięwzięcie lokalizowane będzie na podstawie ustaleń planu miejscowego);
- do wniosku o wydanie decyzji środowiskowej inwestor zobowiązany jest dołączyć, m.in.:
  - 1) raport OOŚ, w przypadku przedsięwzięć zaliczonych do grupy mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko,
  - 2) kartę informacyjną przedsięwzięcia, w przypadku przedsięwzięć zaliczonych do grupy mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko oraz w przypadku przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, w sytuacji gdy w myśl art. 69 ust. 1 ustawy [9] inwestor wystąpił o ustalenie zakresu raportu OOŚ,

3) dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko – wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jeżeli plan ten został uchwalony, albo informację o jego braku, przy czym nie dotyczy to wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć Euro 2012;

- decyzja środowiskowa wymaga uzgodnienia z:
  - 1) organem ochrony środowiska (regionalnym dyrektorem ochrony środowiska), przy czym uzgodnienia wiążą organ wydający decyzję środowiskową,
  - 2) organem Państwowej Inspekcji Sanitarnej, przy czym opinia nie jest wiążąca dla organu wydającego decyzję środowiskową;
- decyzja środowiskowa wiąże organ wydający decyzję o pozwoleniu na budowę, decyzję o zatwierdzeniu projektu budowlanego, decyzję o pozwoleniu na wzniesienie robót budowlanych, decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub decyzję o ustaleniu lokalizacji przedsięwzięć Euro 2012;
- zgodnie z zapisami zawartymi w ustawie [9] organem właściwym do wydania decyzji środowiskowej jest:
  - 1) regionalny dyrektor ochrony środowiska – dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz dla przedsięwzięć realizowanych, choćby w części, na terenach zamkniętych, przy czym dla przedsięwzięć wykraczających poza obszar jednego województwa decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydaje regionalny dyrektor ochrony środowiska, na którego obszarze właściwości znajduje się największa część terenu, na którym ma być realizowane przedsięwzięcie, w porozumieniu z zainteresowanymi



regionalnymi dyrektorami ochrony środowiska;

- 2) wójt, burmistrz lub prezydent miasta – dla pozostałych przedsięwzięć wymagających uzyskania takiej decyzji, przy czym dla przedsięwzięć wykraczających poza obszar jednej gminy decyzję wydaje wójt, burmistrz lub prezydent miasta, na którego obszarze znajduje się największa część terenu, na którym ma być realizowane przedsięwzięcie, w porozumieniu z wójtami, burmistrzami lub prezydentami miast, na których znajduje się pozostała część inwestycji.

dr inż. **Marek Szuba**  
Politechnika Wrocławska  
Instytut Energoelektryki

Artykuł powstał na podstawie materiału zawartego w książce M. Szuby „Oddziaływanie na środowisko linii wysokiego napięcia”.

## Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U. Nr 164, poz. 1587).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz.U. Nr 229, poz. 2313).
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz. 1397).
4. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 października 2007 r. w sprawie wykazu przedsięwzięć Euro 2012 (Dz.U. z 2007 r. Nr 192, poz. 1385 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880 z późn. zm.).
6. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz.U. z 2004 r. Nr 261, poz. 2603 z późn. zm.).
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.).
8. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.).
9. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227).
10. Ustawa z dnia 7 września 2007 r. o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA Euro 2012 (Dz.U. z 2007 r. Nr 173, poz. 1219 z późn. zm.).
11. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.).

## LITERATURA FACHOWA



### ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO LINII WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Marek Szuba

Wyd. 1, str. 116, oprawa broszurowa, 31 zeszyt serii „Podręcznik INPE dla Elektryków”, Wydawnictwo SEP – COSiW, Warszawa 2010.

W publikacji przedstawiono problemy oddziaływania na środowisko pól elektromagnetycznych oraz hałasu, których źródłem są linie wysokiego napięcia i stacje elektroenergetyczne. Zaprezentowano również normy, przepisy i zalecenie stosowane w tym zakresie w różnych krajach i będące podstawą projektowania układów przesyłowych wysokiego napięcia spełniających wymagania z zakresu ochrony środowiska. Autor scharakteryzował także procedury lokalizacyjne konieczne do przeprowadzenia w celu uzyskania odpowiednich rozstrzygnięć administracyjnych umożliwiających rozpoczęcie prac budowlanych.

# Grodzice stalowe w podporach zintegrowanego wiaduktu drogowego

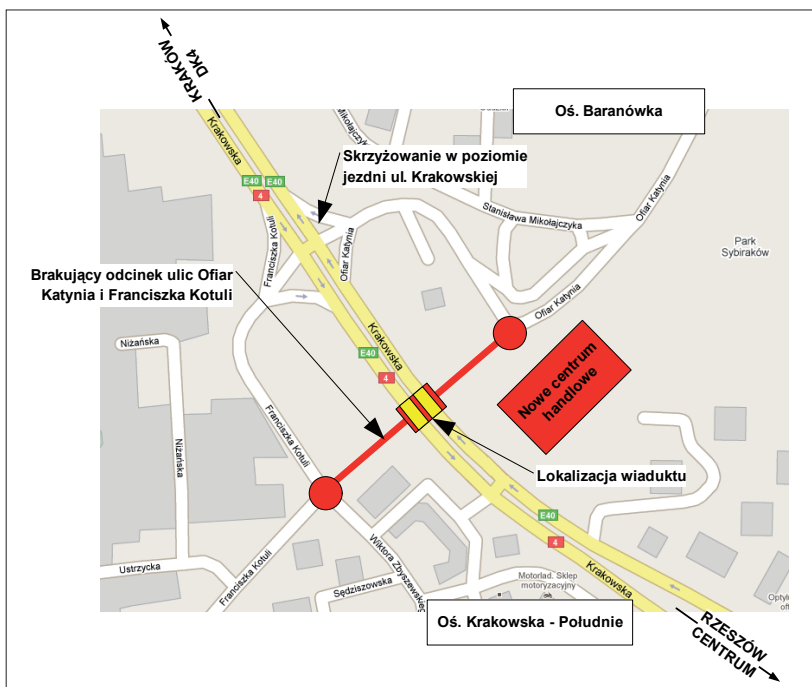
Projekt i budowa wiaduktu wykonanego w korpusie al. Krakowskiej w Rzeszowie.

Wiadukt umożliwia bezkolizyjne połączenie dużych rzeszowskich osiedli mieszkaniowych Baranówka III i Krakowska Południe oraz nowego centrum handlowego (rys. 1). Istniejąca w Rzeszowie sieć ulic pomiędzy osiedlami Baranówka III i Krakowska Południe już w czasie ich powstania była niekompletna. Na etapie projektowania układu komunikacyjnego w tym rejonie miasta przewidywano konieczność budowy wiaduktu w ciągu al. Krakowskiej wraz z łącznikiem pomiędzy ulicami Kotuli i Ofiar Katynia. Tymczasowo problem rozwiązano, budując łącznicę przyszłego skrzyżowania bezkolizyjnego i dodając możliwość przejazdu w poprzek al. Krakowskiej. W miejscu tym dochodziło do wielu wypadków. Administrator podejmował próby poprawienia układu komunikacyjnego poprzez likwidację niektórych

kierunków przejazdu, dobudowę lewoskrętów oraz budowę sygnalizacji świetlnej (krótco przed rozpoczęciem budowy wiaduktu). Ostateczne rozwiązanie problemu przyspieszyła budowa centrum handlowego w bezpośrednim sąsiedztwie planowanego od dawna wiaduktu. Prywatny inwestor zobowiązał się wobec miasta do wybudowania wiaduktu, który umożliwił bezkolizyjne skomunikowanie obiektu handlowego z sąsiadującymi osiedlami mieszkaniowymi. Ze względów formalnych (protesty mieszkańców budynków mieszkalnych zlokalizowanych w sąsiedztwie) inwestorowi centrum handlowego nie udało się doprowadzić procedury projektowania do końca. Ostatecznie, korzystniejsze okazało się zrealizowanie inwestycji przez miasto Rzeszów przy refundacji kosztów budowy przez

właściciela centrum handlowego. Jako sposób realizacji przyjęto, coraz częściej wykorzystywaną w budownictwie komunikacyjnym, formułę „projektuj i buduj”. Jest ona bardzo korzystna dla inwestora, ponieważ przerzuca wszelką odpowiedzialność i obowiązki na wykonawcę robót, ale jednocześnie pozwala wykonawcy wpływać bezpośrednio na proces projektowania, co nie jest bez znaczenia dla parametrów ekonomicznych i technologicznych realizowanego zadania. Omawiana inwestycja jest przykładem efektywnego wykorzystania procedury „projektuj i buduj” oraz uzasadnionego technicznie, ekonomicznie i organizacyjnie wykorzystania grodzic stalowych jako fundamentów obiektu mostowego.

**Mosty zintegrowane są popularnym na świecie rozwiązaniem technicznym zapewniającym zwiększenie trwałości obiektów mostowych poprzez likwidację łożysk i dylatacji nad podporami skrajnymi.** Obiekty tego typu nazywa się również obiektami z przyczółkami zintegrowanymi ze względu na fakt, że różnice w projektowaniu i budowie tego typu obiektów dotyczą przede wszystkim rozwiązania konstrukcyjnego przyczółków i właściwego etapowania robót. W zależności od długości obiektu, jego lokalizacji i funkcji dobiera się odpowiednie rozwiązanie przyczółka zintegrowanego. Najczęściej podpory skrajne wtapia się w korpusy i opiera na żelbetowych palach małych średnic lub dwuteowych palach stalowych. W przypadku wiaduktów budowanych w istniejących korpusach drogowych przyczółki można wykonać z grodzic stalowych pełniących jednocześnie funkcje obudowy wykopu,



Rys. 1 | Lokalizacja obiektu

korpusu podpory, a po przedłużeniu na boki również skrzydeł obiektu. Aktualne normy, dostępne metody projektowania i programy do analizy konstrukcji pozwalają na efektywne projektowanie i bezpieczne budowanie tego typu obiektów.

## Wytyczne projektu

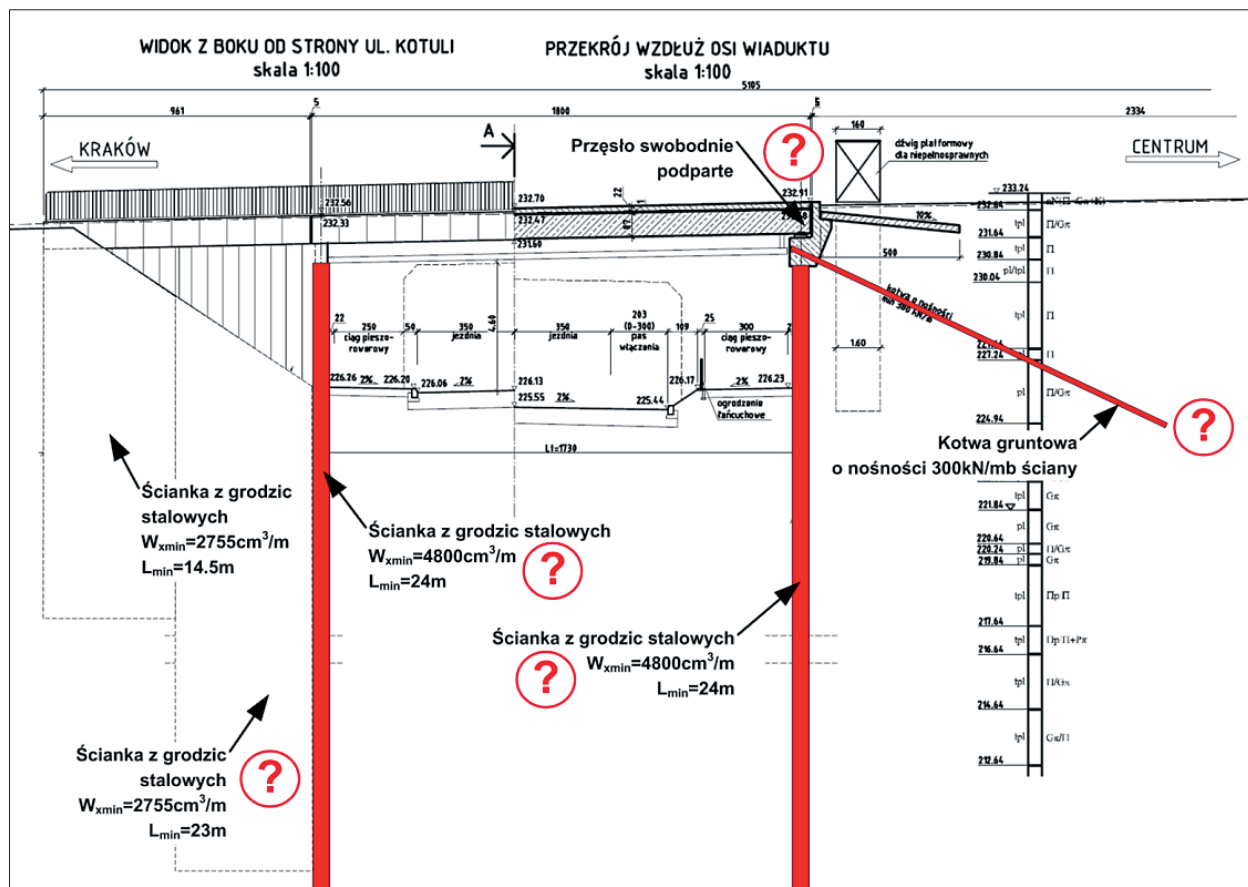
Dokumentem stanowiącym podstawę organizacji przetargu był program funkcjonalno-użytkowy (PFU), będący z jednej strony opisem oczekiwań inwestora, a z drugiej stanowiący koncepcję obiektu (rys. 2), do realizacji którego przygotowywał się wykonawca i jego projektant. Był to zasadniczy dokument, na którego podstawie przygotowywano ofertę przetargową.

W ramach planowanej inwestycji do wykonania był wiadukt w ciągu istniejącej al. Krakowskiej wraz z niezbędną

korektą jej niwelety, łącznik drogowy z rondem na włączeniu do istniejących ulic, przekładki sieci oraz zabezpieczenia środowiskowe (ekrany akustyczne). W PFU opisane zostały wymagane szerokości użytkowe skrajnie projektowanych budowli i rozwiązania materiałowe poszczególnych głównych elementów konstrukcji oraz oczekiwany sposób skomunikowania obiektu z istniejącymi ciągami drogowymi i pieszymi. Program z jednej strony zabezpieczał interesy inwestora, a z drugiej pozostawiał wykonawcy możliwość wykorzystania wiedzy i doświadczenia w realizacji zadania. Częstym błędem jest traktowanie przez inwestorów PFU jako zamkniętej koncepcji projektowej, którą wykonawca ma zrealizować. Rozwiązania projektowe powstające na tym etapie przygotowania inwestycji nie są gruntownie analizowane

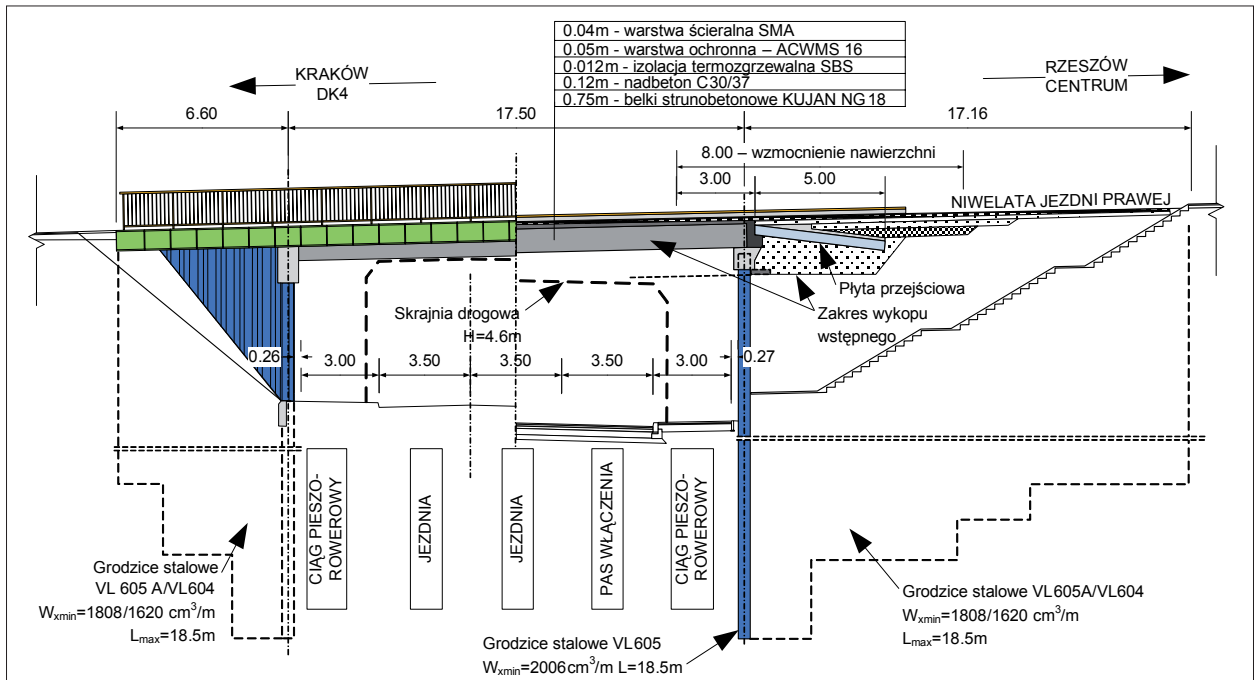
pod względem statyczno-wytrzymałościowym, a formuła „projektuj i buduj” musi wiązać się z pewną swobodą wykonawcy w doborze rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach obowiązujących przepisów prawa. Zawarte w programie funkcjonalno-użytkowym propozycje są ogólnym opisem możliwych i akceptowanych przez inwestora rozwiązań, które należy dostosować do wymagań lokalizacji obiektu, projektu szczegółowego, możliwości technologicznych wykonawcy oraz zakładanego czasu realizacji robót.

Zgodnie z obowiązującym prawem po ogłoszeniu przetargu, zebraniu i sprawdzeniu pięciu ofert na wykonawcę obiektu wybrana została firma Skanska, zobowiązała się ona zaprojektować i wybudować wiadukt za najniższą cenę w ciągu zaledwie 11 miesięcy. Oferowana cena znacząco odbiegała w dół od



Rys. 2 | Koncepcja wiaduku – wyciąg z programu funkcjonalno-użytkowego z elementami rozwiązań konstrukcyjnych poddanych weryfikacji w trakcie projektowania budowlanego i wykonawczego





Rys. 3 | Projekt obiektu – widok z boku/przekrój podłużny

średniej z przetargu. Średnia oferowana wartość robót przewyższała zwycięską ofertę o około 50%, a najwyższa ponad 2,5-krotnie. **Realizacja kontraktu o takich parametrach ekonomicznych w formule „projektuj i buduj” była niewątpliwie wyzwaniem.** Wykonawca opracował napięty harmonogram, którego dokładna realizacja stała się podstawą działania uczestników procesu inwestycyjnego. Harmonogram zakładał bardzo wąskie marginesy czasowe na ewentualne odstępstwa na poszczególnych etapach przygotowania (projektowania) i realizacji inwestycji.

### Projekt obiektu

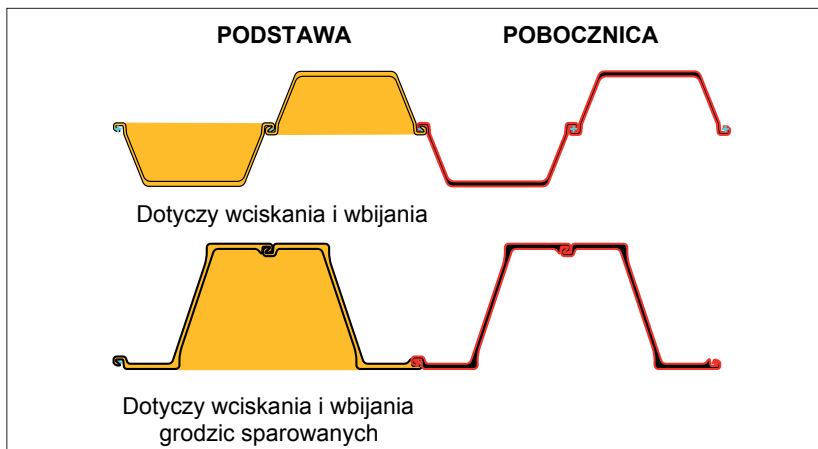
W opracowaniu projektu wykonawczego czynny udział brał wykonawca robót, korygując i dostosowując do swoich możliwości technicznych i technologicznych proponowane przez projektanta szczegółowe rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne. W proces projektowania wykonawczego zaangażowano również projektantów podwykonawcy odpowiedzialnego za pograżenie grodzic stalowych (fundamentów i korpusów przyczółków

oraz skrzydełek), który dysponował niezbędną wiedzą i doświadczeniem w projektowaniu i realizacji tego typu robót. W efekcie powstał projekt, który na etapie wykonania nie podlegał praktycznie żadnym zmianom. W projekcie budowlanym i wykonawczym główne rozwiązania materiałowe przyjęto zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym. Zmieniono jednak schemat statyczny na bardziej efektywną statycznie i ekonomicznie ramę jed-

nonawową na podatnych podporach z grodzic stalowych z rygłem w postaci betonowego przęsła wiaduktu. Zmiana schematu statycznego (rys. 3) umożliwiła rezygnację z wykonania kotew gruntowych, łożysk, dylatacji, urządzeń lub przekryć dylatacyjnych oraz zmniejszenie wymaganego minimalnego wskaźnika wytrzymałości grodzic stalowych w korpusach przyczółków. W celu podtrzymania wysokich, nierozparty przęsłem skrzydełek z grodzic



Fot. 1 | Weiskarka hydrauliczna pograżająca grodzice

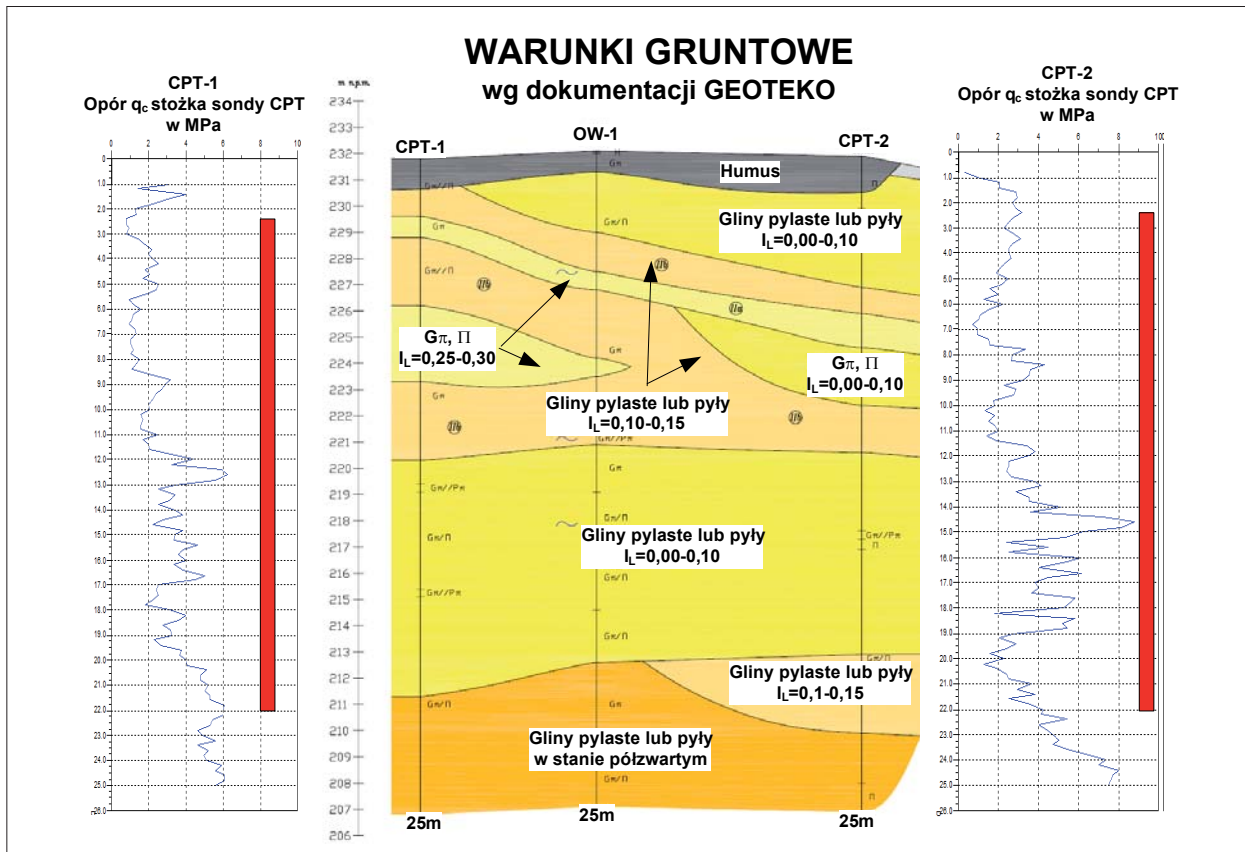


Rys. 4 | Powierzchnia podstawy i obrys pobocznicy grodzicy uwzględnione w obliczeniach nośności pionowej grodzicy typu U

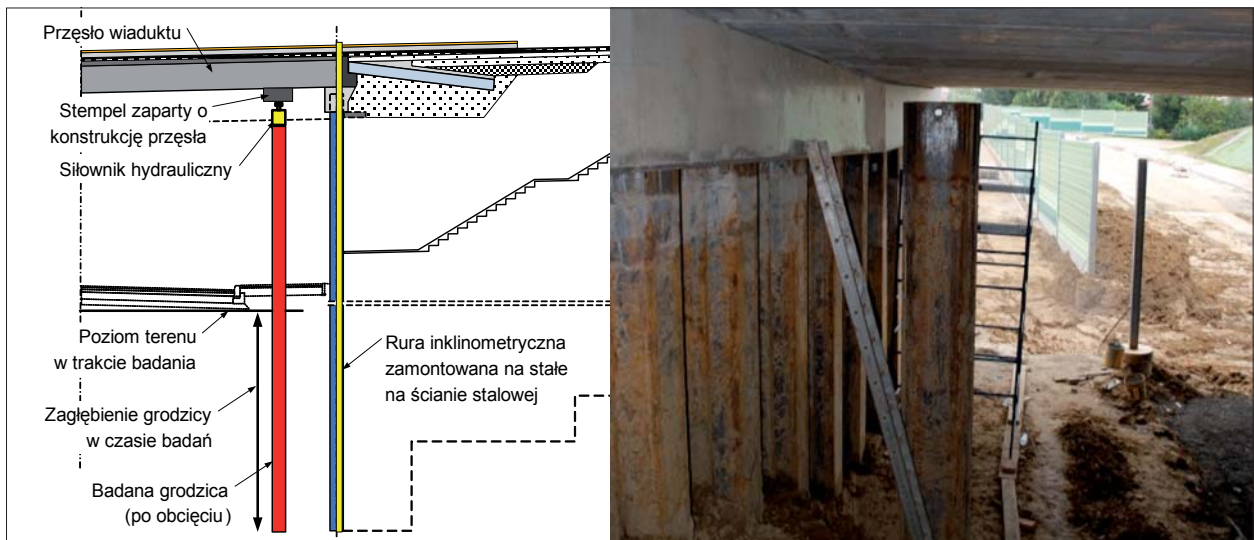
stalowych zaprojektowano wykonanie ściąągów stalowych. Na odcinkach mniejszej wysokości skrzydełka z grodzic mają schemat wspornika. Dla przeniesienia obliczonych pionowych reakcji z przęsła wiaduktu zaprojektowano zagłębienie grodzic poniżej dna wykopu docelowego na minimum 6 m. Przeniesienie

sił poziomych zapewniała górna część ścianki stalowej zamocowana dołem sprężycie w gruncie i górą rozparta przęsłem wiaduktu. Wyliczone długości grodzic wymagane dla przeniesienia sił poziomych i pionowych po odpowiednim zsumowaniu określiły ich całkowitą długość przyjętą w projekcie.

Zaprojektowano przęsło płytowe o rozpiętości teoretycznej  $L_t = 17,5$  m z belek strunobetonowych typu Kujan NG 18 umonolitycznionych betonem wylewanym na mokro. Przęsło połączono ze ścianką z grodzic stalowych ocepem żelbetowym wykonywanym etapami na budowie. Siły wewnętrzne w elementach nośnych wiaduktu wyznaczono, wykorzystując złożony model numeryczny konstrukcji wiaduktu (przęsła, podpory z grodzic stalowych i ściągi), który dokładnie odwzorowywał projektowane etapowanie robót. Przyjęty schemat statyczny i szczegółowe obliczenia metodą MES pozwoliły wykonać ściany korpusów z grodzic o wskaźniku wytrzymałości  $W_x = 2006$  cm<sup>3</sup>/m zamiast przewidywanego w programie funkcjonalno-użytkowym  $W_x = 4800$  cm<sup>3</sup>/m. Pozwoliło to zredukować ciężar grodzic o około 34% w stosunku do założeń wstępnych.



Rys. 5 | Wyniki sondowania CPT w rejonie budowanego wiaduktu



Rys. 6 | Lokalizacja badanej grodzicy i rury inklinometrycznej

W wyniku przeprowadzonej analizy statyczno-wytrzymałościowej określono maksymalne pionowe obciążenie pojedynczej grodzicy równe  $Q_r = 320$  kN.

Ze względu na lokalizację obiektu w pobliżu istniejącej zabudowy miejskiej przewidziano pogrążanie grodzic bezwibracyjną metodą wciskania hydraulicznego (fot. 1).

Zastosowanie tej technologii pozwoliło uniknąć drgań i nadmiernych poziomów hałasu w trakcie budowy wiaduku. W projekcie wykonawczym przewidziano wykorzystanie grodzic o profilu typu U. Przyjęty rodzaj grodzic i technologia zagłębienia pozwoliły wykorzystać do przeniesienia obciążeń na grunt zarówno pobocznicę, jak i podstawy grodzic, poprzez wykorzystanie ukształtowanego w trakcie pogrążania „korka” gruntowego (rys. 4).

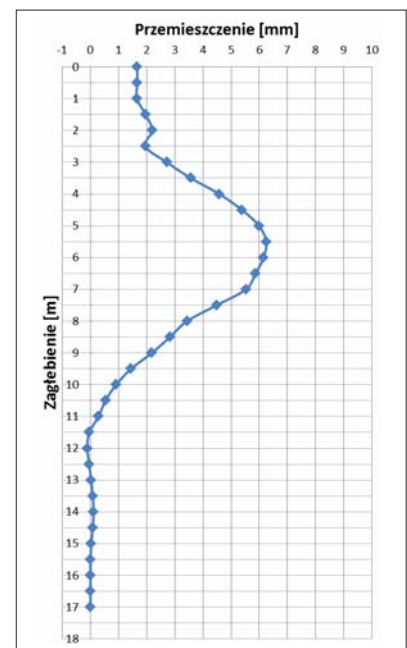
Nośność pionową grodzic wyznaczono na podstawie wyników dodatkowo wykonanych sondowań CPT (rys. 5) zgodnie z zaleceniami francuskiego Centralnego Laboratorium Dróg i Mostów w Paryżu opublikowanymi m.in. w broszurze Arcelor Mittal „Fascicule 62 titre V”. Nośność pionową pojedynczej grodzicy oszacowano na poziomie  $0,9 N_t = 430$  kN. Dla sprawdzenia modelu obliczeniowego przewidziano wykonanie próbnego obciążenia statycznego pojedynczej grodzicy, wykonanej

dotąd poza ścianą przyczółka pod konstrukcją wiaduku (rys. 6). Wykonanie próbnego obciążenia metodą statyczną przewidziano po minimum 30 dniach od pogrążenia badanej grodzicy. Badania przeprowadzono po wykonaniu wykopu docelowego pod wiadukiem, tak aby poziom terenu w trakcie badań odpowiadał poziomowi przyjętemu w obliczeniach.

Wynik badania wykazał nośność mniejszą niż obliczona, ale wystarczającą do przeniesienia przewidywanych obciążeń pionowych. Prawdopodobną przyczyną takiego stanu było zastosowanie podłukiwania wspomagającego pogrążanie grodzicy w górnych warstwach gruntu. W obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych grodzic przyjęto parcia i odpory o wartościach dostosowanych do spodziewanych przemieszczeń ściany oraz pochodzące od oddziaływania taboru samochodowego znajdującego się na naziemiu. Sprawdzenie naprężeń w grodzicach wykonano z uwzględnieniem ubytków korozyjnych, które mogą wystąpić w przyjętym 100-letnim okresie użytkowania konstrukcji. Zgodnie z PN-EN 1993-5 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5 Prowadzenie i grodzice, dla nienaruszonych gruntów rodzimych przyjęto dwustronny ubytek korozyjny równy 2,4 mm.

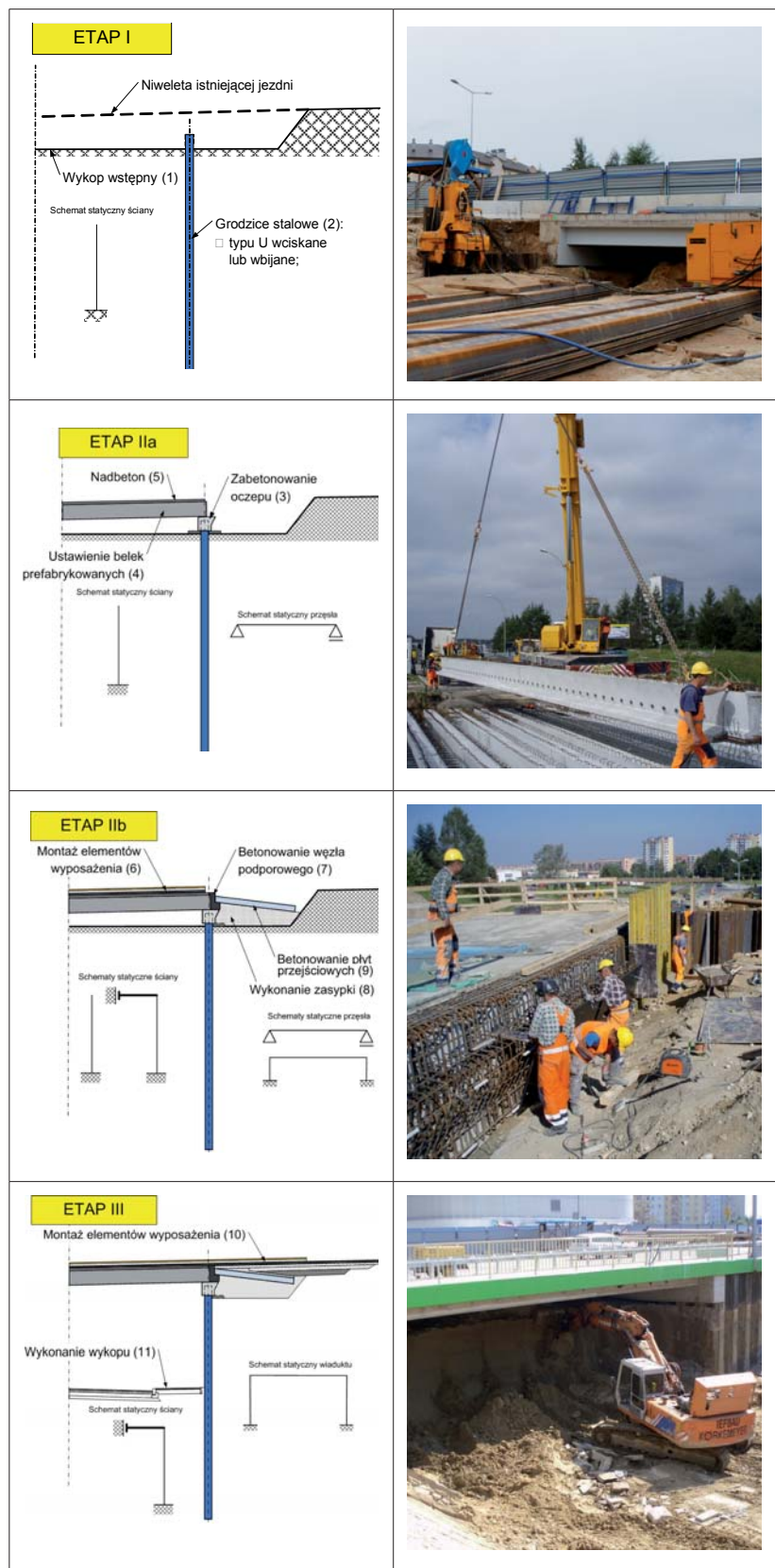
Uwzględniając obliczone siły we-

wnętrzne i ubytki korozyjne, zaprojektowano grodzice ze stali S355 z profili VL606 ( $W_x = 2006$  cm<sup>3</sup>) w ścianach głównych pod przęsłami wiaduku oraz VL606, VL605A ( $W_x = 1808$  cm<sup>3</sup>), VL604 ( $W_x = 1620$  cm<sup>3</sup>) w skrzydłach. W przekroju zamocowania grodzic w żelbetowym oczepie, w celu ograniczenia wpływu korozji, przyjęto wykonanie dodatkowego obustronnego zabezpieczenia antykorozyjnego grodzic na wysokości 1.5 m poniżej oczepu.



Rys. 7 | Wykres pomierzonych przemieszczeń poziomych stalowej ściany przyczółka





Rys. 8 | Etapy budowy wiaduktu

W projekcie przewidziano również kontrolę przemieszczeń poziomych ścianki z grodzic stalowych. Przewidziano zainstalowanie rur inklinometrycznych i wykonanie pomiarów kontrolnych. Celem zaplanowanych długookresowych badań jest obserwacja i kontrola zachowania się podpór wiaduktu oraz ewentualna przyszła weryfikacja założeń przyjmowanych do projektowania tego typu konstrukcji. Obliczone maksymalne przemieszczenia poziome grodzic wynoszą około 23 mm. W czasie budowy, na etapie wykonywania drugiej nitki wiaduktu, zmierzone przemieszczenia poziome przy częściowym odsłonięciu ściany wyniosły około 2 mm. Kolejny pomiar inklinometryczny wykonano podczas budowy drugiej nitki wiaduktu, po wykonaniu wykopu do maksymalnej zakładanej głębokości. Maksymalne poziome przemieszczenie ścianki o wartości około 6 mm pomierzono w poziomie dna wykopu (rys. 7). Kolejne pomiary będą wykonywane po oddaniu obiektu do eksploatacji i okresowo w trakcie jego użytkowania.

### Realizacja robót

Roboty budowlane podzielono na dwie fazy, aby zapewnić ciągłość ruchu na al. Krakowskiej. W pierwszej kolejności zbudowano wiadukt południowy. Cały ruch drogowy odbywał się po istniejącej jezdni północnej. Po zakończeniu budowy przeszła i uzyskaniu pozwolenia na jego użytkowanie ruch samochodowy przeniesiono na oddaną część obiektu i przystąpiono do budowy wiaduktu północnego. Roboty na obu nitkach wiaduktu realizowano w ten sam sposób, stosując etapowanie (rys. 8) zgodnie z wytycznymi projektu. Realizacja robót ściśle według założeń projektowych miała za celu odciążenie węzła ramy w fazie technologicznej (etap I i etap II). Newralgiczny element konstrukcji zintegrowanej – węzeł podporowy – zaczął pracować na zgięcie/obrót praktycznie dopiero w fazie użytkowej. Duże obciążenia związane z ciężarem masywnego przęsła (belki z betonem wypełniającym) zostały



Fot. 2 | Wiadukt Krakowska: a) po zakończeniu budowy nitki południowej, b) po zakończeniu robót budowlanych

przekazane jako pionowe w schemacie przęsła swobodnie podpartego. Zamykający węzeł podporowy został wykonany jako ostatni element ramy.

### Wnioski końcowe

Projekty infrastrukturalne realizowane w formule „projektuj i buduj” to skuteczna metoda realizacji inwestycji. W przypadku opisanej inwestycji projekt wymagał bardzo dobrego przygotowania merytorycznego i efektywnej, zespołowej współpracy pomiędzy inwestorem, wykonawcą i projektantem w celu zrealizowania wspólnego zadania, jakim była budowa wiaduktu wraz układem drogowym.

Grodzice stalowe, a szerzej konstrukcje stalowe w gruncie, są uzasadnionym technicznie, ekonomicznie i organizacyjnie rozwiązaniem dla obiektów mostowych realizowanych w warunkach silnych obostrzeń czasowych i konieczności ograniczenia negatywnego oddziaływania robót budowlanych na otoczenie. **Dostępne w Polsce technologie pograżania grodzic i pali stalowych pozwalają na dopasowanie rozwiązań projektowych do lokalizacji obiektu i przenoszonych obciążeń.**

Przyjęte przez projektanta i wykonawcę obiektu prawidłowe rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne pozwoliły w krótkim czasie zaprojektować

i zbudować w pełni funkcjonalny, trwały i jednocześnie stosunkowo tani (około 7000 zł/m<sup>2</sup>) obiekt bez przerywania ciągłości ruchu na drodze krajowej. Omawianej inwestycji nie udało się zrealizować bez dobrej woli i współpracy zdeterminowanego inwestora, doświadczonego i dobrze zorganizowanego wykonawcy, wspieranego przez zespół doświadczonych projektantów, oraz właściwej interpretacji obowiązującego prawa. W budownictwie, jak w życiu, bardzo dużo zależy od dobrej woli i zaangażowania konkretnych ludzi, a ta inwestycja miała do nich szczęście.

dr inż. **Dariusz Sobala**

Politechnika Rzeszowska  
Pracownia Projektowa Aarsleff Sp. z o.o.

dr inż. **Wojciech Tomaka**

Pracownia Projektowa Aarsleff Sp. z o.o.

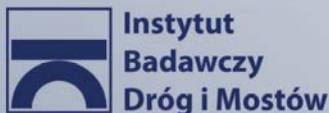
mgr inż. **Piotr Maksim**

Pracownia Projektowa Aarsleff Sp. z o.o.

Artykuł oparty na referacie prezentowanym na seminarium „Konstrukcje stalowe w geotechnice”, w Warszawie 18 listopada 2010 r.

REKLAMA

## Obawiasz się posadowić obiekt na wzmocnionym podłożu? Masz mało wiedzy o fundamentowaniu?



Instytut  
Badawczy  
Dróg i Mostów

Instytut Badawczy Dróg i Mostów  
oraz

Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych  
zapraszają na seminarium



### „X Seminarium GEOTECHNIKA DLA INŻYNIERÓW – WZMACNIANIE PODŁOŻA I FUNDAMENTÓW”

Seminarium odbędzie się 31 marca 2011 r. w Warszawskim Domu Technika NOT, ul. Czackiego 3/5, Warszawa.

Celem seminarium jest popularyzacja wiedzy o projektowaniu oraz wykonywaniu konstrukcji geotechnicznych. Szczególna uwaga będzie poświęcona wzmocnieniu podłoża i fundamentów. Tematyka seminarium skierowana jest do projektantów, wykonawców i inwestorów oraz pracowników administracji, związanych z procesem decyzyjnym, dotyczącym specjalistycznych robót fundamentowych. W referatach będą przedstawione praktyczne przykłady dotyczące projektowania, wykonawstwa i kontroli robót. Tematy referatów będą obejmować: rozwój metod wzmocnienia, kolumny betonowe i DSM, konsolidację podłoża, mikropale, zastosowanie keramzytu oraz wybrane problemy modernizacji podtorzy kolejowych. Nie zabraknie tradycyjnego „Bukietu czarnych kwiatów”, czyli wskazówek, jak nie projektować konstrukcji geotechnicznych.

Seminarium będzie również okazją do pokazania zagadnień, które towarzyszyły 100-letniej pracy zawodowej znakomitego tandemu inżynierów Krzysztofa Grzegorzewicza i Bolesława Kłosińskiego.

Adres Komitetu Organizacyjnego: Instytut Badawczy Dróg i Mostów  
Zakład Geotechniki i Fundamentowania  
ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa  
tel. (22) 39 00 183, fax (22) 39 00 193



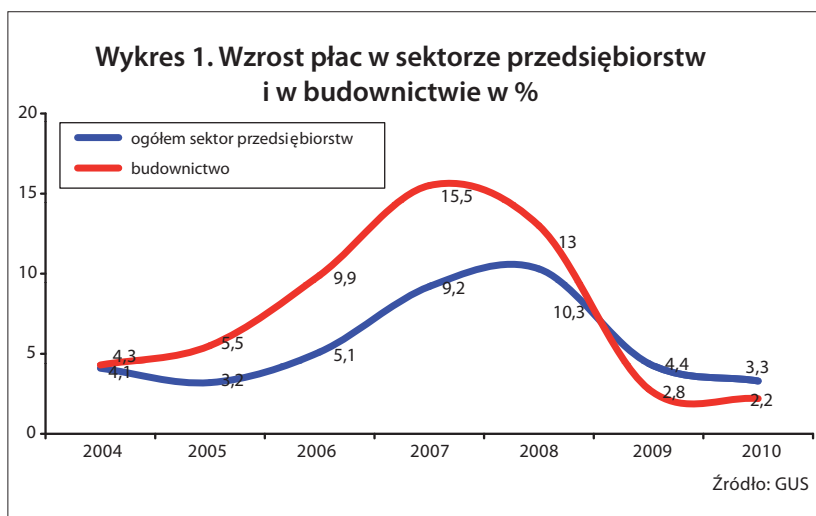
Szczegółowy program i warunki uczestnictwa są dostępne na stronie: [geo.ibdim.edu.pl](http://geo.ibdim.edu.pl)  
Dla członków PIIB – ZNIŻKA w wysokości 50 zł od standardowej opłaty za seminarium.

# Rynek budowlany oraz ceny

31 stycznia w Warszawie odbyła się pierwsza konferencja z cyklu „Rynek budowlany oraz ceny – w badaniach i statystyce”, organizowana przez Fundację Wszechnicy Budowlanej oraz Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa „Promocja” – Sekocenbud.

Patronat honorowy nad konferencją objął Minister Infrastruktury. Na początku spotkania prof. Zofia Bolkowska przedstawiła informacje z Eurostatu na temat sytuacji w budownictwie w 2010 r. w ujęciu statystycznym, m.in.: dynamikę wzrostu płac w budownictwie na tle płac w sektorze przedsiębiorstw przemysłowych (wykres 1), ilość mieszkań oddanych do użytku w 2010 r. (oddano ich o 15% mniej niż w roku 2008).

W wystąpieniu pani profesor znalazło się także omówienie wielkości zmian produkcji budowlanej w przedsiębiorstwach zatrudniających ponad 9 osób (w % do roku poprzedniego) w latach 2008–2010.



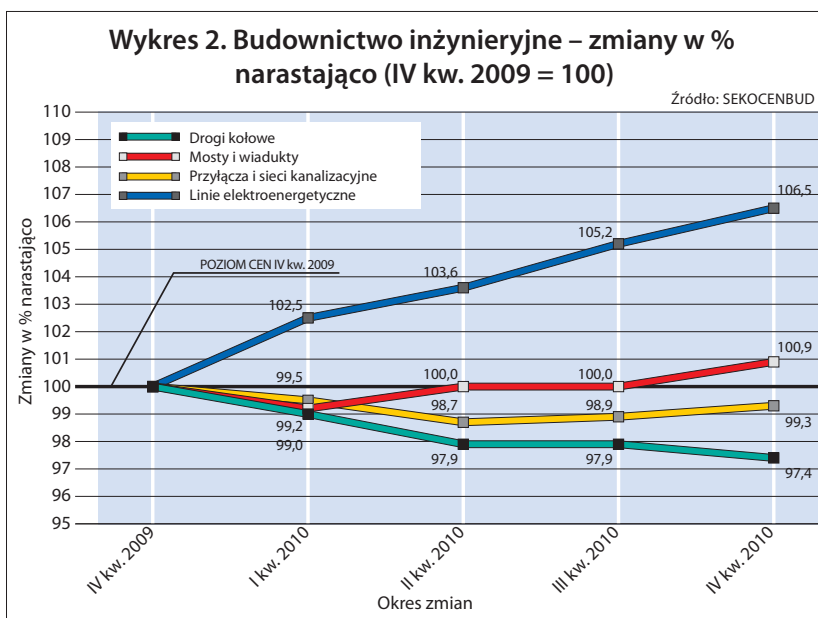
W referacie mgr Marioli Gala-Vacquet – „Ceny w budownictwie – Podsumowanie 2010 roku według danych systemu Sekocenbud” – dominowały informacje o wynikach badania cen w budownictwie w przeciągu całego 2010 r. Ceny materiałów, robót i obiektów, zarówno kubaturowych, jak i inżynieryjnych, wykazywały w tym czasie

bardzo dużą stabilność, np. w budownictwie wielorodzinnym w III kwartale cena metra kwadratowego uległa zmniejszeniu o 0,8% w stosunku do cen z IV kwartału 2009 r.

Bardziej zróżnicowaną dynamikę zmiany cen zaobserwowano dla obiektów budownictwa inżynieryjnego (wykres 2). Dla mostów, wiaduktów i sieci kanalizacyjnych ceny w ciągu roku praktycznie były niezmiennie (–1,3%, +0,9%), w przypadku cen na budowę dróg zanotowano spadek w IV kwartale 2010 r. o 2,6%, ale dla obiektów linii energetycznych – wzrost cen nawet o 6,5%. W przypadku robót, obiektów i materiałów, gdzie podstawowym składnikiem kosztów jest miedź, obserwuje się ostatnio dość duży wzrost cen, spowodowany wzrostem cen miedzi na rynkach światowych.

Podobną sytuację zauważa się także na rynku wyrobów ze stali, która również jest produktem strategicznym. Generalnie jednak uczestnicy konferencji stwierdzili, że ceny robót, a tym samym obiektów budowlanych, wzrosły niewiele (kilka procent).

Redakcja





# Właściwości styropianów w świetle PN-EN 13163

Wielu uczestników procesu budowlanego posiada dość skromną wiedzę w zakresie oznakowań stosowanych na wyrobach oraz wymagań normowych dotyczących styropianu.

Do Zakładu Konstrukcji i Elementów Budowlanych często zwracają się uczestnicy procesu budowlanego w celu weryfikacji właściwości styropianów dostarczonych na plac budowy.

Celem artykułu jest przedstawienie wymagań normowych wyrobów ze styropianu EPS produkowanych fabrycznie i stosowanych do izolacji cieplnej.

**Styropian (EPS) – sztywne komórkowe tworzywo sztuczne, wytworzone przez formowanie granulek spienionych polistyrenu lub jednego z jego kopolimerów, o strukturze komórek zamkniętych, wypełnionych powietrzem [1].**

**Styropian ekstrudowany – sztywny komórkowy materiał izolacyjny z tworzywa sztucznego, wytwarzany przez spienianie i ekstrudowanie polistyrenu lub jednego z jego kopolimerów, z naskórkami lub bez, o strukturze komórek zamkniętych [2].**

Normą określającą wymagania dotyczące wyrobów ze styropianu (EPS) wykonanych fabrycznie z okładzinami lub powłokami, lub bez nich jest PN-EN 13163:2009 [1]. Norma uwzględnia wyroby (wytworzone w postaci płyt, rulonów etc.) stosowane do izolacji cieplnej budynków w prefabrykowanych systemach izolacji cieplnej i płytach warstwowych. Opisuje poszczególne właściwości wyrobu i procedury badań, klasyfikację i oznaczanie, ocenę zgodności, znakowanie i etykietowanie oraz określa wartości deklarowane i minimalną częstotliwość badania w zakładowej kontroli produkcji. Klasy mandatowe podano tylko dla „reakcji na ogień”. Norma nie obejmuje wyrobów o deklarowanym oporze cieplnym mniejszym niż

0,25 m<sup>2</sup>K/W lub deklarowanym współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 10°C większym niż 0,060 W/(mK). Wymagania do wyrobów zostały podzielone w normie na dwie grupy:

- wymagania dotyczące wszystkich zastosowań;
- wymagania dotyczące określonych zastosowań (jeżeli nie ma wymagań dotyczących właściwości związanej z użytym wyrobem, to właściwość może nie być określana i deklarowana przez producenta).

Opisane poniżej właściwości są badane w zakresie uzależnionym od przyjętego systemu oceny zgodności wyrobów i powinny być wykonywane podczas wstępnych badań typu oraz zakładowej kontroli produkcji. Badania te w zależności od przyjętego systemu oceny zgodności i zadań w nim przewidzianych mogą być wykonywane przez uprawnione jednostki badawcze

oraz producenta.

## Wymagania dotyczące wszystkich zastosowań

Norma PN-EN 13163:2009 stawia wymagania dotyczące wszystkich zastosowań wyrobów – tab. 1.

Oprócz powyższych badań dla wyrobów dotyczących wszystkich zastosowań powinna być określona klasa reakcji na ogień PN-EN 13501-1. Stawiane są również wymagania odnośnie do styropianów w zakresie trwałości – właściwości użytkowe reakcji na ogień, współczynnik przewodzenia ciepła, długość i szerokość, stabilność wymiarowa nie powinny zmieniać się w czasie.

## Wymagania dotyczące określonych zastosowań

W zakresie **stabilności wymiarowej** w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych przewidziano

Tab. 1 | Wymagania dotyczące wszystkich zastosowań wyrobów z EPS wg [1]

Właściwość	Klasa	Tolerancje	
		Płyty	Rulony
Długość	L1	±0,6% lub ±3 mm	-1% + nie ogranicza się
	L2	±2 mm	
Szerokość	W1	±0,6% lub ±3 mm	±0,6% lub ±3 mm
	W2	±2 mm	
Grubość	T1	±2 mm	
	T2	±1 mm	
Prostokątność	S1	±5 mm/1000 mm	
	S2	±2 mm/1000 mm	
Płaskość (podawana w odniesieniu do metrów bieżących)	P1	30 mm	
	P2	15 mm	
	P3	10 mm	
	P4	5 mm	
Stabilność wymiarowa w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych (względne zmiany długości i szerokości)	DS(N)5	±0,5%	
	DS(N)2	±0,2%	
Stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych	–	±1%	
Wytrzymałość na zginanie	–	Nie mniej niż 50 kPa	



cztery poziomy stabilności (podana wartość jest górną lub dolną granicą wymagania; poziom jest podany jako deklarowana wartość danej właściwości). Są to: DS(70,-)1, DS(70,-)2, DS(70,-)3, DS(70, 90)1. Pierwsza liczba 70 w oznaczeniu odpowiada temperaturze badania (70°C), liczby 1–3 określają poziom wilgotności podczas badań. Względne zmiany długości, szerokości i grubości zależnie od poziomu nie powinny przekraczać 13%. W zakresie **odkształcenia** w określonych warunkach obciążenia ściskającego i temperatury przewidziano trzy poziomy: DLT(1)5, DLT(2)5, DLT(3)5. Cyfry 1, 2, 3 określają warunki przeprowadzenia badania (obciążenie, temperaturę, czas trwania). Dla wszystkich poziomów odkształcenie nie powinno przekroczyć 5%. W zakresie **naprężeń ściskających** przy 10-procentowym odkształceniu przewidziano 15 poziomów: CS(10)30, CS(10)50, CS(10)60, CS(10)70, CS(10)80, CS(10)90, CS(10)100, CS(10)120, CS(10)150, CS(10)200, CS(10)250, CS(10)300, CS(10)350, CS(10)400, CS(10)500. Symbol 10 oznacza 10-procentowe odkształcenie, natomiast pozostałe liczby podają minimalną wartość naprężenia ściskającego wyrażonego w kPa. W zakresie **wytrzymałości na rozciąganie** prostopadle do powierzchni czołowych przewidziano siedem poziomów:

TR20, TR50, TR80, TR100, TR150, TR200, TR400. Część liczbowa w oznaczeniu przedstawia minimalną wartość obciążenia rozciągającego w kPa.

W zakresie **wytrzymałości na zginanie** przewidziano 14 poziomów: BS50, BS75, BS100, BS115, BS135, BS150, BS170, BS200, BS250, BS350, BS450, BS525, BS600, BS750. Część liczbowa w oznaczeniu przedstawia minimalną wartość obciążenia zginającego w kPa.

Każdy z typów styropianów (używanych w zastosowaniach wymagających przenoszenie obciążeń) powinien spełniać dwa różne warunki w tym samym czasie (warunek nieprzekroczenia naprężeń ściskających przy 10-procentowym odkształceniu oraz wytrzymałości na zginanie). I tak np. EPS 100 musi charakteryzować się naprężeniem ściskającym przy 10-procentowym odkształceniu równym 100 kPa oraz wytrzymałością na zginanie nie mniejszą niż 150 kPa.

Jedną z właściwości możliwych do deklarowania jest **pełzanie przy ściskaniu**. Właściwość ta jest podawana za pomocą oznaczenia  $CC(i_1/i_2/y)\sigma_c$ , gdzie:  $i_1$  – pełzanie przy ściskaniu, %;  $i_2$  – całkowita redukcja grubości, %;  $y$  – czas eksploatacji, lata;  $\sigma_c$  – deklarowane naprężenie ściskające, kPa. Oznakowanie takiej właściwości symbolem  $CC(2,5/2/50)100$  będzie

świadczyło o tym, że deklarowany poziom pełzania styropianu przy ściskaniu nie przekracza 2% przy naprężeniu ściskającym 100 kPa i 2,5% całkowitej redukcji grubości po eksploatacji do 50 lat.

W zakresie **długotrwałej nasiąkliwości wodą** przewidziano sześć poziomów: WL(T)5, WL(T)4, WL(T)3, WL(T)2, WL(T)1, WL(T)0,7. Oznakowanie liczbowe przedstawia nieprzekraczalny poziom nasiąkliwości wyrażony w procentach.

Norma przewiduje sześć poziomów absorpcji wody przy długotrwałej dyfuzji: WD(V)15, WD(V)12, WD(V)10, WD(V)7, WD(V)5, WD(V)3. Oznakowanie liczbowe przedstawia nieprzekraczalną wartość absorpcji dla deklarowanego poziomu wyrażoną w procentach.

Norma przewiduje możliwość deklaracji odporności na zamrażanie–odmrażanie. Po 300 cyklach zamrażania–odmrażania redukcja naprężenia ściskającego przy 10-procentowym odkształceniu powinna być mniejsza niż 10%.

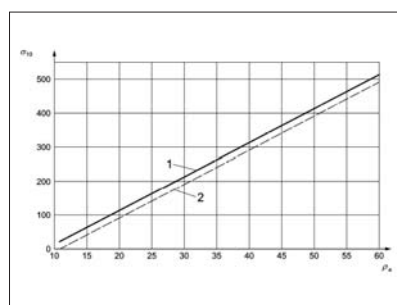
Właściwości dotyczące przenikania pary wodnej powinny być deklarowane dla wyrobów jednorodnych jako współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej, a dla wyrobów warstwowych jako opór dyfuzyjny pary wodnej. Podczas badań laboratoryjnych żaden wynik nie powinien być mniejszy niż wartość deklarowana.

W zakresie sztywności dynamicznej norma przewiduje osiem poziomów: SD50, SD40, SD30, SD20, SD15, SD10, SD7, SD5. Oznakowanie liczbowe przedstawia nieprzekraczalną wartość sztywności dynamicznej dla deklarowanego poziomu wyrażoną w  $MN/m^3$ .

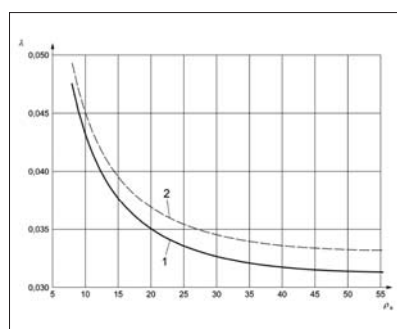
Oprócz przedstawionych wyżej cech mogą być deklarowane **klasy ściśliwości** (CP) oraz właściwości w zakresie długotrwałej redukcji grubości, uwalniania się substancji niebezpiecznych, ciągłego spalania w postaci żarzenia oraz gęstości pozornej.

**Tab. 2** | Zależność między gęstością pozorną styropianu, a jego sposobem zastosowania wg [3]

Oznaczenie wyrobu	Gęstość pozorną, kg/m <sup>3</sup>	Oznaczenie wyrobu	Gęstość pozorną, kg/m <sup>3</sup>
EPS 50 – 042 EPS EN 13163 T1-L1-W1-S1-P2-BS75-CS(10)50-DS(N)5-DS(70,-)2-DLT(1)5	12,0 <sub>-10</sub> %	EPS 250 – 036 PODŁOGA/PARKING EPS EN 13163 T1-L1-W1-S1-P3-BS350-CS(10)250-DS(N)5-DS(70,-)2-DLT(1)5	40,0 <sub>-10</sub> %
EPS 70 – 040 FASADA EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P3-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100	15,0 <sub>-10</sub> %	EPS 80 – 040 PŁYTY WARSTWOWE Z OKŁADZINAMI METALOWYMI EPS EN 13163 L1-W1-S1-P4-BS125-CS(10)80-DS(N)2-DS(70,-)1-TR100	15,0 <sub>-10</sub> %
EPS 80 – 036 FASADA EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P4-BS125-CS(10)80-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100	18,0 <sub>-10</sub> %	EPS 100 - 038 PŁYTY WARSTWOWE Z OKŁADZINAMI Z PAPY – DACHY EPS EN 13163 T2-L1-W1-S1-P4-BS150-CS(10)100-DS(N)2-DS(70,-)1-TR150	20,0 <sub>-10</sub> %
EPS 100 – 038 DACH/PODŁOGA EPS EN 13163 T1-L1-W1-S1-P3-BS150-CS(10)100-DS(N)5-DS(70,-)2-DLT(1)5	20,0 <sub>-10</sub> %	EPS T ..... <sup>*)</sup> – 24 dB PODŁOGA PŁYWAJĄCA EPS T 13163 T3-L1-W1-S1- BS50-DS(N)5-SD20-CP2	Nie określa się
EPS 200 – 036 DACH/PODŁOGA/PARKING EPS EN 13163 T1-L1-W1-S1-P3-BS250-CS(10)200-DS(N)5-DS(70,-)2-DLT(1)5	30,0 <sub>-10</sub> %	EPS T ..... <sup>*)</sup> – 30 dB PODŁOGA PŁYWAJĄCA EPS T 13163 T3-L1-W1-S1- BS50-DS(N)5-SD15-CP3	Nie określa się
EPS 250 – 036 PODŁOGA/PARKING EPS EN 13163 T1-L1-W1-S1-P3-BS350-CS(10)250-DS(N)5-DS(70,-)2-DLT(1)5	40,0 <sub>-10</sub> %	EPS P [WL(T)3-WD(V)5 – typ charakteryzujący się obniżoną absorpcją wody]	Nie określa się



**Rys. 1** | Zależność naprężeń ściskających przy 10-proc. odkształceniu (kPa) a gęstością pozorną (kg/m<sup>3</sup>) dla badania pośredniego: 1 – średnie naprężenia ściskające; 2 – przewidywane naprężenia ściskające



**Rys. 2** | Zależność między współczynnikiem przewodzenia ciepła (W/mK) przy grubości odniesienia 50 mm i średniej temperaturze 10°C a gęstością pozorną dla badania pośredniego (kg/m<sup>3</sup>): 1 – średni współczynnik przewodzenia ciepła; 2 – przewidywany współczynnik przewodzenia ciepła

**Gęstość pozorną** określa się w przypadku, kiedy jest to potrzebne do badań pośrednich. Norma pozwala na oszacowanie naprężenia ściskającego przy 10-procentowym odkształceniu oraz współczynnika przewodzenia ciepła przez wykorzystanie gęstości pozornej (rys. 1 i 2).

Norma PN-B-20132:2005 [3] wprowadza zależność pomiędzy gęstością pozorną styropianu a jego sposobem zastosowania. Zależność tę ilustruje tabela 2.

Reasumując, styropian z przykładowym oznakowaniem EPS 70 – 040 FASADA EPS EN 13163 T2-L2-W2-S1-P3-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100 jest:

- styropianem do docieplenia ścian budynków (świadczy o tym zapis FASADA);
  - posiada właściwości zgodne z PN-EN 13163
- oraz charakteryzuje się następującymi właściwościami technicznymi:
- tolerancja grubości styropianu ±1mm, długości i szerokości ±2 mm;
  - prostokątność płyty styropianowej jest nie gorsza niż ±5 mm/1000 mm;
  - tolerancja płaskości styropianu 10 mm;

- poziom wytrzymałości na zginanie co najmniej 115 kPa;
- poziom naprężenia ściskającego przy 10-procentowym odkształceniu wynosi nie mniej niż 70 kPa;
- stabilność wymiarowa w warunkach laboratoryjnych ±0,2%, stabilność wymiarowa w temperaturze 70°C ±2%;
- poziom wytrzymałości na rozciąganie nie mniejszy niż 100 kPa.

dr inż. **Oleksij Kopyłow**  
Zakład Konstrukcji  
i Elementów Budowlanych ITB

### Literatura

1. PN-EN 13163:2009 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
2. PN-EN 13164:2010 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
3. PN-B-20132:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Zastosowania.



## Zasady bezpiecznej eksploatacji placów zabaw

**Bezpieczeństwo użytkowania placów zabaw i rekreacyjnych zależy nie tylko od odpowiedniego ich usytuowania i zaprojektowania oraz właściwego wyboru urządzeń, ale przede wszystkim od stałego nadzoru nad eksploatacją placów oraz regularnych kontroli stanu technicznego obiektów i urządzeń.**

Podstawowe czynności w ramach zwykłego utrzymywania placów zabaw polegają na bieżącej konserwacji, naprawach i remontach urządzeń, oświetlenia placu, ławek, ogrodzenia, chodników i nawierzchni oraz na corocznej wymianie piasku w piaskownikach, uzupełnianiu i wyrównywaniu nawierzchni sypkiej, systematycznym opróżnianiu pojemników na śmieci i na pielęgnacji zieleni. Jednak powyższe czynności powinny być poprzedzone, zgodnie z wymogami normy PN-EN 1178, przeprowadzeniem następujących kontroli, które należy przewidzieć w rocznym planie kontroli:

**Tygodniowa regularna kontrola rutynowa** przez oględziny polegająca na sprawdzeniu ogólnego stanu bezpieczeństwa placu zabaw ze szczególnym uwzględnieniem oczywistych zagrożeń, które mogą być spowodowane wandalizmem, zwiększonym stopniem zużycia lub niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi oraz na sprawdzeniu czystości nawierzchni, kompletności urządzeń i przykrycia fundamentów.

**Kwartalna kontrola funkcjonalna** polegająca na sprawdzeniu funkcjonalności i stabilności urządzeń w szczególności pod kątem ich zużycia technicznego oraz na sprawdzeniu stanu ogrodzenia i nawierzchni, przestrzeni minimalnych pomiędzy urządzeniami, lokalizacji dodatkowego wyposażenia, oznaczenia urządzeń, a także stabilności, kompletności i stanu połączeń urządzeń.

**Roczna komisyjna kontrola podstawowa** polegająca na dokonaniu przez specjalistę ds. bezpieczeństwa placów zabaw, niezależnego od właściciela lub zarządcy tych obiektów, oceny ogólnego poziomu bezpieczeństwa wyposażenia, stanu technicznego nawierzchni i fundamentów po ich odkopaniu

w razie potrzeby oraz negatywnych skutków oddziaływania warunków atmosferycznych.

Ta coroczna kontrola powinna również obejmować sprawdzenie regulaminu placu zabaw, ogrodzenia, przestrzeni minimalnych między urządzeniami, stabilności, kompletności, stopnia zużycia urządzeń i stanu połączeń oraz ustalenie zmian w zakresie bezpieczeństwa wynikających z przeprowadzonych wcześniej napraw i remontów.

Wskazane jest, aby była ona przeprowadzona przez osobę posiadającą wykonawcze uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej wspólnie z okresową roczną obowiązkową kontrolą budynków, w których otoczeniu znajdują się kontrolowane place zabaw.

**Z powyższych kontroli tygodniowych i kwartalnych należy spisywać protokoły lub notatki, a z kontroli rocznych – protokoły zawierające wyniki kontroli w postaci opisanych zaleceń pokontrolnych stanowiących podstawę do sporządzenia planu napraw i remontów, który powinno się konsekwentnie i systematycznie realizować w ustalonych terminach.**

Ważne jest, aby takie prace, jak wymiana zużytych lub uszkodzonych części urządzeń oraz impregnacja, malowanie antykorozyjne i zabezpieczanie przed korozją biologiczną, były wykonywane wtedy, kiedy jest to konieczne w celu niedopuszczenia do nadmiernego zużycia się urządzeń, a nie dopiero na skutek działania organów kontrolnych. Natomiast w przypadku konieczności wymiany zużytych elementów powinno się zastosować w miarę możliwości części oryginalne wykonane przez producenta danego urządzenia, dla którego wydał on instrukcję montażu i użytkowania oraz gwarancję.

Jednak pomimo przestrzegania powyższych zasad wszystkich wypadków i innych zdarzeń groźnych dla życia lub zdrowia użytkowników placów zabaw nie da się każdorazowo przewidzieć i całkowicie uniknąć. Można więc sformułować stwierdzenie, że **place zabaw powinny być tak bezpieczne, jak to jest niezbędne, ale nie tak bezpieczne, jak to jest możliwe.** Dlatego też zaleca się, aby właściciele lub zarządcy placów zabaw wykupili odpowiednie ubezpieczenie, zgodnie z przepisami z zakresu odpowiedzialności cywilnej.



Plac zabaw w Poznaniu (fot. autora)

### Podstawowe przepisy dotyczące placów zabaw

Prawo każdego dziecka do wypoczynku i czasu wolnego oraz uczestniczenia w zabawach i zajęciach rekreacyjnych gwarantuje art. 31 konwencji przyjętej przez Zgromadzenie ONZ w dniu 20 listopada 1989 r. Natomiast obowiązkiem każdego, kto umożliwi i organizuje zabawę, jest zapewnienie bawiącym się dzieciom maksymalnej ochrony zdrowia i życia. Na placu zabaw, gdzie dzieci wyrabiają sobie wyobraźnię i nabierają doświadczenia w zakresie zagrożeń, ryzyko powinno być dokładnie sprawdzone. Do urządzeń znajdujących się na placu zabaw odnoszą się postanowienia dyrektywy Unii Europejskiej w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów (2001/95/WE), która zobowiązuje wszystkich producentów oraz importerów i dystrybutorów do wprowadzania na rynek wyłącznie produktów bezpiecznych.

Do polskiego porządku prawnego powyższą dyrektywę wprowadziła ustawa z 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz.U. Nr 229, poz. 2275 z późn. zm.).

Aby udowodnić, że place zabaw wraz z urządzeniami są bezpieczne, należy wykazać ich zgodność z wymaganiami Polskich Norm PN-EN 1176 i PN-EN 1177, do których odnoszą się akredytowane jednostki certyfikacyjne.

Norma PN-EN 1176 dotyczy wszystkich placów zabaw i znajdujących na nim urządzeń oraz do sprzętu, który nie jest przeznaczony do zabawy. Norma ta wzorująca się na normie brytyjskiej BS 5696 i niemieckiej DIN 7926 składa się z następujących 9 części:

PN-EN1176-1:2008 Wyposażenie placów zabaw – Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań,

PN-EN1176-2:2008 Wyposażenie placów zabaw – Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań huśtawek, PN-EN1176-3:2008

Wyposażenie placów zabaw – Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa

i metody badań zjeżdżalni, PN-EN1176-4:2008 Wyposażenie placów zabaw – Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań kolejek linowych,

PN-EN1176-5:2008 Wyposażenie placów zabaw – Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań karuzeli,

PN-EN1176-6:2008 Wyposażenie placów zabaw – Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań urządzeń kołyszących,

PN-EN1176-7:2008 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie – Wytyczne instalowania, sprawdzania, konserwacji i eksploatacji,

PN-EN1176-10:2008 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie – Całkowicie obudowany sprzęt do zabaw,

PN-EN1176-11:2008 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie – Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań przestrzennych konstrukcji sieciowych.

Najbardziej przydatna dla kierowników budowy i administratorów placów zabaw jest część siódma normy PN-EN 1176, gdyż zawiera ona instrukcję montażu urządzeń oraz wytyczne systemu zarządzania, eksploatacji i konserwacji.

Natomiast do nawierzchni placów zabaw odnosi się norma PN-EN 1177: 2008 Nawierzchnie placów zabaw amortyzujące upadki – wymagania bezpieczeństwa i metody badań oraz częściowo część 7, 10 i 11 normy PN-EN 1176.

Uzupełnieniem do powyższych zasad wiedzy technicznej są takie normy, jak:

PN-EN 14960:2008 Nadmuchiwany sprzęt do zabawy – wymagania bezpieczeństwa i metody badań,

PN-EN 14974:2007 Urządzenia dla użytkowników sprzętu rolkowego – wymagania bezpieczeństwa i metody badań.

Przy czym ostatnia norma dotyczy popularnych obecnie tzw. skateparków, które znajdują się przeważnie w pobliżu placu zabaw na terenach rekreacyjnych przeznaczonych dla młodzieży.

W przypadku gdy producent lub dostawca dostarczył urządzenie, które wbrew treści umowy lub innego porozumienia nie spełnia wymogów wynikających z norm, to wówczas poszkodowany inwestor, który kupił takie urządzenie, może dochodzić swoich praw na podstawie rękojmi za wady fizyczne zgodnie z art. 556 kodeksu cywilnego.

Należy tu jednak nadmienić, że zgodnie z przepisami ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087) **certyfikacja wyposażenia placów zabaw pod względem zgodności z normami nie jest obowiązkowa**, gdyż stosowanie norm, do których nie odnoszą się przepisy aktów wykonawczych, jest dobrowolne. **Wyjątkiem są szkoły i placówki podlegające Ministerstwu Edukacji Narodowej**, które mają obowiązek nabywać urządzenia z certyfikatem zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej i Sportu w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz.U. z 2003 r. Nr 6, poz. 69).

Ponieważ każde wolno stojące urządzenie na placu zabaw jest uznawane za obiekt małej architektury, odnoszą się do niego także przepisy ustawy – Prawo budowlane oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

Niestety przepisy tego rozporządzenia nie powołują się na normy dotyczące placu zabaw i w związku z tym nie zostały one zamieszczone w ciągle uaktualnianym i uzupełnianym załączniku nr 1 zatytułowanym „Wykaz polskich norm przywołanych w rozporządzeniu”.

mgr inż.

**Przemysław Grzegorz Barczyński**

rzeczoznawca budowlany

okręgowy rzecznik odpowiedzialności zawodowej WOIB – koordynator



Cerkiew w Synkowiczach (fot. Anna Radziukiewicz)

Michajłowska cerkiew pw. św. Michała w Synkowiczach jest interesującym przykładem zabytku prawosławnej architektury. Połączone tu zostały dwa style: gotycki i bizantyjski, oraz dwie funkcje: obronna i miejsca kultu. Cerkiew jest uważana za najstarszą cerkiew typu obronnego na Białorusi. W 2009 r. świątynia wraz z dwiema innymi białoruskimi cerkiewiami obronnymi w Murowance i Kamajach została zgłoszona przez białoruskich naukowców jako **kandydat na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO**.

Dokładnie nie wiadomo, kiedy cerkiew została wzniesiona. V.A. Čanturija uznał ją za najstarszą spośród cerkwi obronnych, a M.A. Tkačev na podstawie gotyckiej konstrukcji i gwiaździstych sklepień wnioskuje, iż powstała najwcześniej pod koniec XV lub na początku XVI w. Na temat cerkwi istnieje także kilka legend. Jedna z nich głosi, że jest to przebudowany pruski zamek z końca XIV w., inna zaś, iż w okolicznych lasach ukrywał się książę Witold przed pogonią Jagielly, a w akcie wdzięczności

## Cerkiew obronna w Synkowiczach

ufundował tę właśnie cerkiew. Najczęściej historycy białoruskiej architektury zgadzają się jednak z tezą, że świątynia ta została założona przez wielkiego hetmana litewskiego Konstantego Ostrogskiego, który ufundował także cerkiew św. Trójcy w Wilnie. Początkowo była ona świątynią prawosławną, następnie po zawarciu w 1596 r. unii brzeskiej została przejęta przez unitów.

Przebudowano ją w latach 1880–1881: zmieniono dach, wybudowano kruchtę i kopułę nad apsydą, a kopułę nad centralną częścią świątyni rozebrano. W 1891 r. przed świątynią wzniesiono dwukondygnacyjną wieżę. W okresie międzywojennym działała tu prowadzona przez jezuitów parafia obrządku bizantyjsko-słowiańskiego (neounicka). Po 1934 r. świątynia stała się ośrodkiem parafii rzymskokatolickiej. Została ona zlikwidowana przez Rosjan w 1945 r., dlatego po II wojnie światowej cerkiew była zamknięta i służyła jako magazyn. W 1990 r. przejęli ją prawosławni i przywrócili do kultu. W 2006 r. Grodzieńska Obwodowa Izba Deputowanych zatwierdziła program ochrony i rozwoju kultury w obwodzie grodzieńskim, który m.in. przewidywał renowację cerkwi obronnej w Synkowiczach. W wyniku tych działań **w 2007 r. odnowiono wieżę, a w samej świątyni rozpoczęto remont**. Jest on z pewnymi przestojami prowadzony do dzisiaj.

Budowla jest gotycka, trójnawowa oparta na planie czworoboku z trzema apsydami, z których środkowa jest nieco szersza i głębsza. W halowym, trójprzęstowym wnętrzu zachowało się oryginalne sklepienie krzyżowe. Jest ono kryte wysokim dwuspadowym dachem. Ściany mają grubość 1,5 m. W narożach zostały umiejscowione cztery wieżyczki z otworami strzelniczymi, z których frontowe są osmioboczne na rzucie kwadratu, a tylne cylindryczne. Elewacje boczne są oszkarpowane. W górnej części ścian ciągną się machikuły (elementy obronne). Fasadę

wieńczy wysoki, trójkątny szczyt.

G.A. Lavreckij zauważa, że na temat tej cerkwi znajduje się wzmianka w tzw. akcie wizytacji z 1760 r. Wymieniona w nim jest wyżej wspomniana kopuła nad częścią centralną. W związku z tym cerkiew w Synkowiczach można zaliczyć do grupy świątyń typu obronnego o pięciu wieżach, do której należą także cerkwie w Supraślu i Wilnie. Oprócz tego niektóre rozwiązania architektoniczne wskazują na pewne podobieństwa z zamkiem w Mirze. Przykłady takich podobieństw podaje M.A. Tkačev, a są to m.in. głębokie blendy na szczycie frontonu. Według niego w każdej narożnej wieży znajdował się grobowiec. Z kolei V.A. Čanturija wśród elementów gotyckich cerkwi wymienia: ostre łuki otworów okiennych, wysoki dach z ostrym szczytem, sklepienie gwiaździste znajdujące się w prawej apsydzie, natomiast za elementy bizantyjskie uznaje frontony cerkwi przecięte licznymi dekoracyjnymi blendami. Stwierdza on, iż formy zachodnioeuropejskie zostały tu przetworzone przez miejscowych artystów, co czyni świątynię zabytkiem oryginalnym o światowym znaczeniu. Reasumując, należy stwierdzić, że warto, aby obiekt ten został wpisany na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO, gdyż pozwoli to pozyskać dodatkowe fundusze na renowację świątyni.

Sylvia Tyszka |

### Bibliografia

1. M. Arsyński, T. Mrocza, *Polska sztuka gotycka*, t. I-II, Warszawa 1995.
2. V.A. Čanturija, *Istoriä architektury Belarusi*, Mińsk 1985.
3. Z. Hauser, *Nowy ilustrowany przewodnik po zabytkach kultury na Białorusi*, Warszawa 2005.
4. G.A. Lavreckij, *Pravoslavnoje zodčestvo Belarusi*, Mińsk 1995.
5. M.A. Tkačev, *Zamki Belarusi*, Mińsk 2001.

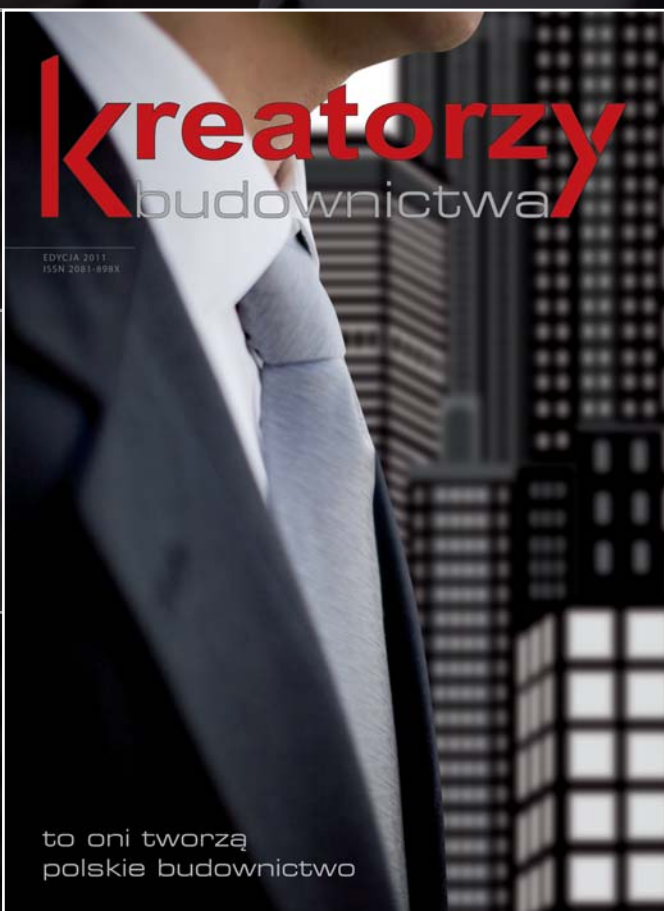
<http://www.kresy.pl/?zobacz/cerkiew-obronna-w-synkowiczach>



Chcesz poznać ludzi, którzy mają wpływ  
na kształt budownictwa w Polsce?

# Zamów

wyjątkową publikację!



Aby zamówić „Kreatorów budownictwa” prosimy  
wypełnić zamieszczony obok formularz.

Cena jednego egzemplarza wynosi 69 zł (w tym VAT).

Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

**54 1160 2202 0000 0000 9849 4699**

Zamówienie będzie realizowane po otrzymaniu należności  
i z wysłanym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

Wypełniony kupon proszę przesać na numer faksu:

**22 551 56 01**

lub e-mail: [prenumerata@inzynierbudownictwa.pl](mailto:prenumerata@inzynierbudownictwa.pl)

Dodatkowe informacje pod numerem **22 551 56 00**

#### Zamawiam publikację „Kreatorzy budownictwa”

Imię i nazwisko:

Nazwa firmy:

Numer NIP:

Ulica:

Nr:

Miejscowość:

Kod:

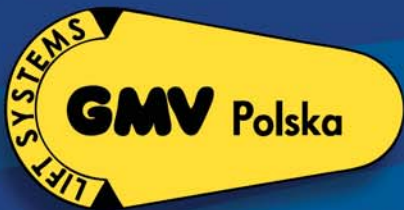
Telefon:

e-mail:

Ilość zamawianych egzemplarzy:

Adres do wysyłki:

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).



**NR 1 NA ŚWIECIE**  
GMV jest największym na świecie producentem hydrauliki do dźwigów (wind) hydraulicznych.

Ponad **750.000** dźwigów na świecie jest wyposażonych w hydraulikę GMV.

Ponad **50** lat na rynku!

**DŹWIGI - WINDY**  
**250 - 10.000 kg**

[www.gmv.pl](http://www.gmv.pl)  
[info@gmv.pl](mailto:info@gmv.pl)



DŹWIG GREEN LIFT® - TML® PANORAMICZNY



DŹWIG VL® SAMOCHODOWY

**GMV Polska Sp. z o.o.**

ul. Marconich 2 lok. 2, 02-954 Warszawa  
Tel. 22 651 91 45, Faks 22 858 99 69

GREEN LIFT®, GL®, GLF®, TML®, FLUITRONIC®, GPL®, GEARLESS BELT-MRL®, GLB-MRL®, HOME LIFT®, SLIM LIFT®, BIG SPACE®, INFOLIFT® są zastrzeżonymi znakami towarowymi GMV w Polsce lub w UE