

# Inżynier budownictwa

11

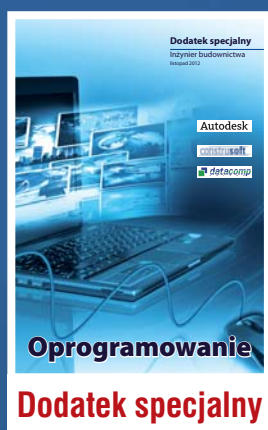
2012

PL ISSN 1732-3428

NR **100**

| LISTOPAD

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

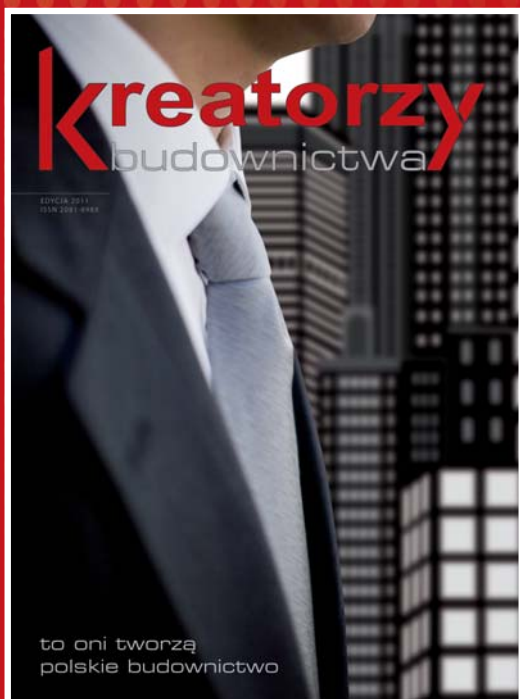


## 10-LECIE PIIB

Zima na budowie



Przygotowanie planu BIOZ



## Zapraszamy do kolejnej, trzeciej już edycji tytułu **Kreatorzy budownictwa**

**W kolejnym wydaniu przygotowaliśmy kilka nowości. W ramach współpracy proponujemy:**

- prezentację osoby oraz firmy w katalogu – do wykorzystania 4 strony w wydaniu drukowanym (dodatkowo wersja e-wydania)
- przyznanie tytułu „Kreator Budownictwa roku 2013” (osobie i firmie)
- możliwość wzięcia udziału w panelu dyskusyjnym, z którego relację zamieścimy na łamach tytułu „Inżynier budownictwa”
- zaprezentowanie sylwetki osoby i firmy na stronie internetowej [www.kreatorzybudownictwa.pl](http://www.kreatorzybudownictwa.pl)



Wszelkich dodatkowych informacji związanych z możliwością udziału na łamach KB udzieli Agnieszka Zielak pełniąca funkcję menadżera projektu tytułu.

Telefon 22 551 56 23 oraz 662 026 521

e-mail: [a.zielak@inzynierbudownictwa.pl](mailto:a.zielak@inzynierbudownictwa.pl)

Informacje o aktualnej ofercie oraz uczestnikach poprzedniej edycji „Kreatorów budownictwa” znajdują Państwo pod adresem

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

# Stal zbrojeniowa EPSTAL...

## WYSOKA CIĄGLIWOŚĆ

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

## ODPORNOŚĆ NA OBCIĄŻENIA DYNAMICZNE

Wysoka odporność na obciążenia cykliczne oraz zmęczeniowe zwiększa bezpieczeństwo konstrukcji

## GWARANCJA STABILNOŚCI PARAMETRÓW

Dodatkowa stała kontrola statystyczna wyników badań materiałowych

**TERAZ NOWE  
ŚREDNICE:  
14, 28 i 40 mm!**

## PEŁNA SPAJALNOŚĆ

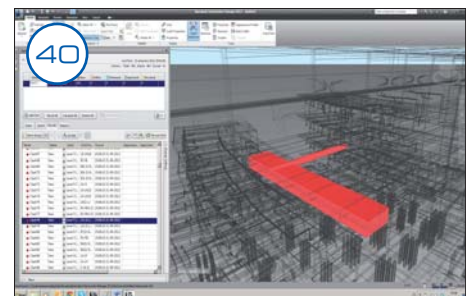
Stal spawalna i zgrzewalna we wszystkich produkowanych średnicach

## ŁATWA IDENTYFIKACJA

Znak EPSTAL nawalcowany na każdym pręcie



	<b>Rezolucja Nadzwyczajnego Jubileuszowego Krajowego Zjazdu PIIB</b>	<b>9</b>
<i>Urszula Kieller-Zawisza</i>	<b>Nadzwyczajny Jubileuszowy Zjazd PIIB</b> Relacja z uroczystości w Zamku Królewskim.	<b>10</b>
	<b>Listy gratulacyjne do uczestników Nadzwyczajnego Jubileuszowego Zjazdu PIIB</b> Listy od Bronisława Komorowskiego – Prezydenta RP, Ewy Kopacz – Marszałka Sejmu RP, Roberta Dziwińskiego – Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz Iwony Hickiewicz – Głównego Inspektora Pracy.	<b>16</b>
<i>Stanisław Kuś</i>	<b>O genezie powołania Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa</b> Wspomnienia na 10-lecie istnienia izby.	<b>20</b>
<i>Jerzy Obolewicz</i>	<b>Przygotowanie planu BIOZ</b> Wymagania ustawowe i praktyka w zakresie sporządzania planów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowach.	<b>23</b>
<i>Artykuł sponsorowany</i>	<b>UNIMAX – profesjonalne zabezpieczenia krawędzi</b>	<b>27</b>
<i>Grzegorz Skórka</i>	<b>Stosowanie wyrobów budowlanych z rozbiórki i odzysku w obiektach budowlanych</b> Jak pod względem formalnoprawnym ocenić, czy używany wyrób nadaje się do ponownego zastosowania?	<b>28</b>
<i>Artykuł sponsorowany</i>	<b>LORO Systemy odwadniania dachów i balkonów</b>	<b>31</b>
<i>Andrzej Stasiorowski</i>	<b>Uwagi do propozycji zmian przepisów prawa budowlanego</b> Z czego zrezygnowano w założeniach i jakiego problemu nie rozwikłano?	<b>32</b>
<i>Aneta Malan-Wijata</i>	<b>Kalendarium</b>	<b>34</b>
<i>Renata Niemczyk</i>	<b>Wskazanie przez zamawiającego</b> – odpowiedź na pytania Czytelnika	<b>37</b>
<b>DODATEK SPECJALNY:</b>	<b>Oprogramowanie</b>	<b>39</b>
<i>Andrzej Samsonowicz</i>	<b>Najnowsze trendy technologiczne w projektowaniu BIM i projektowanie w chmurze.</b>	<b>40</b>
<i>Artykuł sponsorowany</i>	<b>Tekla Structures – wykorzystanie BIM w nowoczesnym projektowaniu</b>	<b>44</b>
<i>Tomasz Olszewski</i>	<b>Optymalizacja współpracy branżowej</b> – wypowiedź eksperta	<b>45</b>
<i>Joanna Smarż</i>	<b>Odpowiedzialność inwestora za wybór kierownika budowy</b> – odpowiedź na pytania Czytelnika	<b>47</b>
<i>Artykuł sponsorowany</i>	<b>Betonowe konstrukcje budowlane zbrojone włóknami stalowymi</b>	<b>48</b>
<i>Piotr Rychlewski</i>	<b>Rurowane pale CFA</b> Fazy wykonywania pali, obszary ich zastosowań i najważniejsze zalety.	<b>51</b>



na dobry początek...



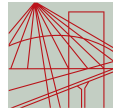
<i>Magdalena Marcinkowska</i>	<b>Carrying out construction work in winter</b> – język angielski	<b>56</b>
<i>Roman Jarmontowicz</i>	<b>Wykonywanie robót murowych w okresie zimowym</b> Wymagania związane z przygotowaniem terenu budowy i materiałów. Zimowe metody murowania i zakres ich zastosowań.	<b>59</b>
<i>Grzegorz Bajorek</i>	<b>Roboty betonowe w okresie zimowym</b> Czy domieszki rozwiążą problemy? Jaki jest ich wpływ na obniżenie temperatury zamarzania świeżego betonu?	<b>65</b>
<i>Anna Gniwek</i>	<b>Awaria zabezpieczonego wykopu drogowego</b> Odmienność właściwości rzeczywistych gruntów od prawidłowo wykonanej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej a rola nadzoru geotechnicznego.	<b>70</b>
<i>Maciej Rokiel</i>	<b>Bezspoinowe hydroizolacje fundamentów – cz. II</b> Uszkodzenia punktowe warstwy hydroizolacji, uszkodzenia w narożach oraz w miejscach przejścia rur. Zalecane sposoby naprawy.	<b>75</b>
<i>Krzysztof Józwiakowski</i>	<b>Przydomowe oczyszczalnie ścieków na terenach wiejskich – cz. II</b> Charakterystyka rozwiązań technologicznych – drenaż rozsączający, filtry piaskowe, osad czynny.	<b>78</b>



## W następnym numerze

**O rysach i pęknięciach posadzek przemysłowych – artykuł Tomasza Chibowskiego**

Rysy pojawiające się na powierzchni posadzki przemysłowej mają skłonność do tworzenia pęknięć. Jak nie dopuścić do powstania jednych i drugich?



## Wydawca

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

## Redakcja

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

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

## Biuro reklamy

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

## Druk

Eurodruk-Poznań Sp. z o.o.  
62-080 Tarnowo 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:** Zamek Królewski w Warszawie. Od XVI w. siedziba króla i miejsce obrad sejmu. Rozbudowany w XVI i XVII w., w okresie panowania Zygmunta III Wazy. Zniszczony w poł. XVII w. podczas wojen ze Szwecją, w następnych dziesięcioleciach odzyskiwał świetność. W jego salach odbyły się uroczystości związane z 10-leciem istnienia PIIB.

Fot. Paweł Baldwin



Barbara Mikulicz-Traczyk  
redaktor naczelna

## OD REDAKCJI

Macie Państwo w ręku setny numer „Inżyniera Budownictwa”, a dla porządku przypomnę, że obecny nakład naszego miesięcznika to blisko 120 tys. egzemplarzy. To bardzo dużo potencjalnych Czytelników, a każdy inny i każdy powinien znaleźć tu coś dla siebie.

Cały zespół, który tworzy kolejne wydania, stara się, żeby tak właśnie było. Życzymy Państwu i sobie, aby w kolejnych wydaniach „IB” prezentował interesujące, ciekawie opracowane, przydatne w pracy inżyniera materiały.

*redaktor naczelna*

*Barbara Mikulicz-Traczyk*



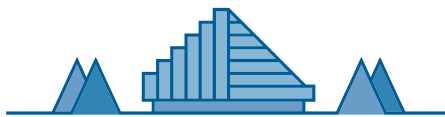
Nakład: 119 960 egz.

**Następny numer ukaże się: 10.12.2012 r.**

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



BESKIDY



KRAKÓW

## PZITB Oddział Małopolski w Krakowie

przy współpracy

**Oddziałów w Bielsku-Białej, Gliwicach i Katowicach  
zaprasza projektantów i wykonawców z całego kraju****w dniach 5-8 marca 2013 r. do kompleksu hotelowego „STOK” w Wiśle**

na

## XXVIII Ogólnopolskie „Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji”

**będące kontynuacją czteroletniego cyklu szkoleniowego „Nowoczesne  
rozwiązania konstrukcyjno-materiałowo-technologiczne” w zakresie**

### GEOTECHNIKA

„Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji” są obecnie największym w kraju spotkaniem przeznaczonym dla projektantów konstrukcji budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunikacyjnego, producentów materiałów budowlanych, specjalistycznych firm oraz przedsiębiorstw wykonawczych.

Problematyka Warsztatów prezentowana w formie wykładów i seminariów w pełni odpowiada kryteriom zawodowego szkolenia specjalistycznego i spełnia oczekiwania członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa dotyczące stałego dokształcania. Warsztaty spełniają również wymogi określone w systemach zapewnienia jakości i zarządzania jakością w przedsiębiorstwach zgodnie z normami serii PN-ISO 9000.

**Uczestnicy Warsztatów otrzymają zaświadczenie  
o odbyciu specjalistycznego szkolenia.**

#### TEMATYKA:

- zagadnienia prawne w projektowaniu geotechnicznym
- dokumentowanie geologiczno-inżynierskie i badania geotechniczne w praktyce polskiej i europejskiej
- Eurokod 7 w projektowaniu obiektów budowlanych
- doświadczenia z realizacji głębokich wykopów i posadowień wysokich budynków
- budowa nasypów budowlanych, drogowych i hydrotechnicznych, w tym wałów przeciwpowodziowych
- metody wzmacniania gruntów
- badania i zabezpieczanie osuwisk
- modelowanie numeryczne, zaawansowane analizy projektowe
- problemy geotechniczne w praktyce.

#### PROGRAM OBEJMUJE:

- wykłady zamówione u autorów wywodzących się z renomowanych uczelni, instytutów, biur i pracowni projektowych
- referaty opracowane przez kadrę techniczną przodujących firm wykonawczych i produkcyjnych
- dyskusje tematyczne zainspirowane wygłoszonymi wykładami i referatami
- prezentacje firm oferujących nowe technologie, materiały i sprzęt dla budownictwa oraz oprogramowanie komputerowe
- prezentacje wydawnictw technicznych i naukowych
- kameralne spotkania specjalistyczne i promocyjne.

#### KONTAKT:

**PZITB Oddział Małopolski w Krakowie****WPPK 2013****ul. Straszewskiego 28, 31-113 Kraków****tel./faks: 12 422 30 83, email: wppk@pzitb.org.pl****www.wppk.pzitb.org.pl**

#### PATRONAT:

**Janusz Kozula**, przewodniczący Zarządu Oddziału PZITB w Bielsku-Białej**Tomasz Steidl**, przewodniczący Zarządu Oddziału PZITBw Gliwicach**Andrzej Nowak**, przewodniczący Zarządu Oddziału PZITB w Katowicach**Marian Płachecki**, przewodniczący Zarządu Oddziału PZITB w Krakowie

# XXVIII OGÓLNOPOLSKIE WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI



# 5-8 marca 2013

Wisła

#### KOSZTY UCZESTNICTWA

Uczestnik	Koszt
członek PZITB	1620,- zł + 23% VAT
niestowarzyszeni	1720,- zł + 23% VAT
osoba towarzysząca	1320,- zł + 23% VAT

Dopłata do pokoju jednoosobowego 300,- zł + 23% VAT.

Liczba pokoi jednoosobowych jest ograniczona.

#### Terminy:

- do 31.12.2012 r. przyjmowanie zgłoszeń uczestnictwa i opłat na warunkach promocyjnych
- do 9.02.2013 r. ostateczny termin przyjmowania zgłoszeń uczestnictwa i opłat
- do 16.02.2013 r. przesłanie komunikatu nr 2 z potwierdzeniem przyjęcia opłaty i szczegółowymi informacjami organizacyjnymi.

**Wśród uczestników dokonujących wpłaty do 31.12.2012 r. rozlosowane zostaną atrakcyjne nagrody!**

#### Koszt uczestnictwa obejmuje:

- zakwaterowanie w hotelu\*\*\*\* od 5.03.2013 r. od godz. 14.00 do 8.03.2013 r. do godz. 12.00
- wyżywienie od kolacji 5.03.2013 r. do obiadu 8.03.2013 r.
- udział w obradach plenarnych oraz imprezach towarzyszących
- wydawnictwo z treścią wykładów autorskich
- materiały handlowo-promocyjne.

Patronat branżowy:



Patroni medialni:

Inżynier  
budownictwaINŻYNIERIA  
BUDOWNICTWAPRZEGLĄD  
budowlanyMATERIAŁY  
BUDOWLANE

Sponsorzy generalni:



ArcelorMittal



TITAN POLSKA



*Nadzwyczajny Jubileuszowy Krajowy Zjazd Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, który został zwołany na 10 października br. z okazji 10-lecia powstania i działalności samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, to szczególne wydarzenie w naszej historii. Pierwsza dekada funkcjonowania naszego samorządu udowodniła, że demokratyczne zmiany, jakie dokonały się w kraju w latach 90., były nieodzowne, a powołanie samorządów zawodowych było słuszną decyzją.*

*W Sali Wielkiej Zamku Królewskiego w Warszawie, który został odbudowany przy udziale*

*polskich inżynierów, ich twórczej myśli oraz solidnej i odpowiedzialnej pracy, spotkaliśmy się, aby uroczystie podsumować minione 10 lat. Była to także okazja do spotkania się z prekursorami – budowniczymi Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, nagrodzenia osób, które włożyły swoją ciężką i odpowiedzialną pracę w tworzenie naszej Izby, dokonania oceny tego, co udało się osiągnąć, co musimy jeszcze doskonalić oraz zaprezentowania planów na przyszłość.*

*Na tę inżynierską uroczystość zaprosiliśmy przedstawicieli władz państwowych i samorządowych, reprezentantów samorządów zawodowych, stowarzyszeń naukowo-technicznych, którzy dzielnie nas wspierali i pomagali w pierwszych latach działalności. Tworzenie od podstaw struktur organizacyjnych oraz reguł, zgodnie z którymi obecnie funkcjonujemy, nie było łatwe. Zaprzyjaźnione stowarzyszenia naukowo-techniczne wspomagały nas nie tylko dobrymi radami, ale także udostępniały swoje pomieszczenia i wspierały kadrowo. Stąd podczas jubileuszowej uroczystości padały pod ich adresem liczne słowa podziękowania i wyrazy wdzięczności.*

*Nasz samorząd zawodowy jest nieodłącznym elementem państwa obywatelskiego, a zaufanie, jakim obdarza nas polskie społeczeństwo, jest priorytetem działania dla członków Izby. Jesteśmy dumni z tego, że rodacy czują się bezpiecznie, korzystając z pracy inżyniera budownictwa.*

*Nasz samorząd zawodowy, jak udowodniliśmy przez minione 10 lat, jest także w pełni zaangażowany w rozwój gospodarczy i społeczny kraju, umacnianie samorządności obywatelskiej oraz stanowienie dobrego prawa. Dlatego też nie możemy być i nie jesteśmy obojętni wobec pogarszającej się obecnie sytuacji polskiego budownictwa, zagrażającej wzrostem bezrobocia i upadkiem znacznej liczby firm. Nie możemy być także obojętni wobec rządowych propozycji „zmian”, mających na celu ułatwienie dostępu do wykonywania zawodów budowlanych, bez uwzględnienia realiów ich wykonywania oraz niebrania pod uwagę opinii środowiska.*

*Andrzej Roch Dobrucki*

*Prezes*

*Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*



## **REZOLUCJA NADZWYCZAJNEGO JUBILEUSZOWEGO KRAJOWEGO ZJAZDU POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

Ustawowe powołanie w roku 2000 samorządu zawodowego inżynierów budownictwa było realizacją szczytnej idei z końca lat 30-tych XX wieku, podniesionej przez rząd III Rzeczypospolitej, i tworzyło ważny element demokratycznej, samorządowej struktury Państwa. W ten sposób doceniono profesjonalną odpowiedzialność inżyniera budownictwa za bezpieczeństwo budowli, ludzi i ich mienia oraz środowiska, społeczną wagę jego działalności oraz zdolność środowiska zawodowego do rzetelnej samooceny, potwierdzając tym samym rangę tego zawodu, jako zawodu zaufania publicznego.

Po dziesięciu latach działalności Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Nadzwyczajny Jubileuszowy Krajowy Zjazd, zebrany w Warszawie w dniu 11 października 2012 roku, uroczyście potwierdza wobec społeczeństwa i własnego środowiska zawodowego fakt zorganizowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa i realizowania przezeń ustawowych obowiązków.

Zjazd wyraża podziękowanie członkom Krajowego Komitetu Organizacyjnego i okręgowych zespołów organizacyjnych, złożonych z przedstawicieli stowarzyszeń naukowo-technicznych – inicjatorów powołania samorządów zawodowych architektów, inżynierów budownictwa i urbanistów oraz aktywnym działaczom samorządu i wszystkim członkom organów Izby dotychczasowych kadencji za sprawne zbudowanie struktur organizacyjnych dla ponad 115 tysięcy członków oraz przejęcie i realizację zadań nałożonych na samorząd.

Zjazd w szczególności docenia wprowadzenie jednolitych w całej Polsce procedur egzaminowania na uprawnienia budowlane, integrujących środowisko zasad etyki zawodowej, ślubowania dla młodych inżynierów wstępujących licznie do Izby, a także różnorodność form podnoszenia kwalifikacji, działalność wydawniczą, egzekwowanie odpowiedzialności zawodowej i współpracę z uczelniami, w trosce o wysoki poziom kształcenia i przygotowania do zawodu kadr dla budownictwa.

Zjazd dziękuje wszystkim, którzy doceniając społeczną rolę samorządu wspierali go starając się o stabilizację warunków działania Izby i rzetelny jej obraz w odbiorze społecznym.

Zjazd, wyrażając satysfakcję z dotychczasowych osiągnięć Izby, dostrzega konieczność nieustannego doskonalenia działalności samorządu zawodowego. W tym zakresie najwięcej mogą i chcą zrobić sami inżynierowie budownictwa, liczący na życzliwość władz państwowych i milionów obywateli – odbiorców i recenzentów ich codziennego trudu w projektowaniu, budowie i utrzymaniu obiektów budowlanych – narodowego majątku Polaków.

Zjazd wyraża przekonanie, że Polska Izba Inżynierów Budownictwa dobrze służy społeczeństwu i przyczynia się do wzrostu prestiżu zawodu inżyniera budownictwa.

Zjazd wzywa wszystkich członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa do twórczego i odpowiedzialnego uprawiania zawodu dla dobra Polski i Polaków.



Delegaci zgromadzeni na  
Nadzwyczajnym Jubileuszowym Krajowym Zjeździe  
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Warszawa, dnia 11 października 2012r.

## Nadzwyczajny Jubileuszowy Zjazd Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



11 października br. na Zamku Królewskim w Warszawie odbył się Nadzwyczajny Jubileuszowy Krajowy Zjazd Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, zwołany z okazji 10-lecia działalności samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Podczas uroczystości odznaczono zasłużonych członków PIIB oraz przyjęto Rezolucję Nadzwyczajnego Jubileuszowego Zjazdu PIIB.

Urszula Kieller-Zawisza

Fot. Paweł Baldwin

Do Sali Wielkiej Zamku Królewskiego w Warszawie przybyli posłowie RP, przedstawiciele władz państwowych i samorządowych, delegacje zagranicznych organizacji budowlanych, przedstawiciele stowarzyszeń naukowo-technicznych i delegaci na Krajowy Zjazd PIIB. W uroczystości udział wzięli m.in.: Bogdan Borusewicz – Marszałek Senatu RP, Olgierd Dziekoński – Sekretarz Stanu w Kancelarii Prezydenta RP, Zbigniew Rynasiewicz – przewodniczący Komisji Infrastruktury Sejmu RP oraz Andrzej Adamczyk, Krzysztof Tchórzewski i Stanisław Żmijan – zastępcy przewodniczącego Komisji Infrastruktury Sejmu RP, Janusz Żbik i Piotr Styczeń – Podsekretarze

Stanu w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Robert Dziwiński – Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Iwona Hickiewicz – Główny Inspektor Pracy, Stanisław Kuś – przewodniczący pierwszego Komitetu Organizacyjnego Izby Inżynierów Budownictwa oraz Zbigniew Grabowski – przewodniczący drugiego Komitetu Organizacyjnego Izby Inżynierów Budownictwa, Zbigniew Janowski – przewodniczący Związku Zawodowego Budowlani, Wojciech Gęsiak – prezes Krajowej Rady Izby Architektów RP, Jacek Sztachman – prezes Krajowej Rady Izby Urbanistów, Ewa Mańkiewicz-Cudny – prezes Fede-

racji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT. W obradach uczestniczyli także przedstawiciele zagranicznych organizacji budowlanych, m.in. Emilio Colon – prezydent Światowej Rady Inżynierów Budownictwa (WCCE), Gorazd Humar – prezydent Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa (ECCE) i Josef Robl – prezydent Europejskiej Rady Izby Inżynierów (ECEC).

Obrady Nadzwyczajnego Jubileuszowego Krajowego Zjazdu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa prowadził prof. Zbigniew Kledyński – wiceprezes PIIB, który 10 lat temu (28–29 września 2002 r.) przewodniczył I Zjazdowi PIIB.



Od lewej: Andrzej Orczykowski, Kazimierz Szulborski, Ewa Barcicka, Ryszard Dobrowolski, Zygmunt Garwoliński, Mieczysław Grodzki, Józef Krzyżanowski, Zbigniew Mitura, Tadeusz Olichwer, Andrzej Pieniążek

Andrzej Roch Dobrucki – prezes Krajowej Rady PIIB, rozpoczynając Jubileuszowy Zjazd podkreślił: *Powstanie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa było i jest wiekopomnym wydarzeniem dla środowiska budowlanego oraz demokratycznego państwa polskiego. Została zrealizowana szczytna idea z końca lat 30. XX w. powołania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.*

Bogdan Borusewicz – Marszałek Senatu RP, gratulując Izbie osiągnięć stwierdził, że wszystkie obowiązki, działania i inicjatywy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa angażują społecznie potencjał intelektualny i organizacyjny wielu tysięcy

członków Izby. Marszałek zauważył, że: *Ranga społeczna inżyniera budownictwa w ciągu ostatnich 10 lat wzrosła. Jest to z pewnością wynikiem standaryzacji wymogów i wysokich standardów merytorycznych oraz etycznych, jakie stawia się przed inżynierami.*

Ciepłe słowa do członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa skierował Bronisław Komorowski – Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej, którego przesłanie odczytał Olgierd Dziekoński

– Sekretarz Stanu w Kancelarii Prezydenta RP: *Samorząd zawodowy inżynierów budownictwa dobrze wykonuje powierzoną mu misję publiczną, wypełniając wiele funkcji, które nigdy nie należały do administracji państwowej i sądownictwa. (...) Ponad 116 tysięcy inżynierów skupionych w PIIB odgrywa ogromną rolę w polskim życiu gospodarczym. To wysoce profesjonalna kadra, która realizuje i nadzoruje wszystkie inwestycje budowlane w naszym kraju.*

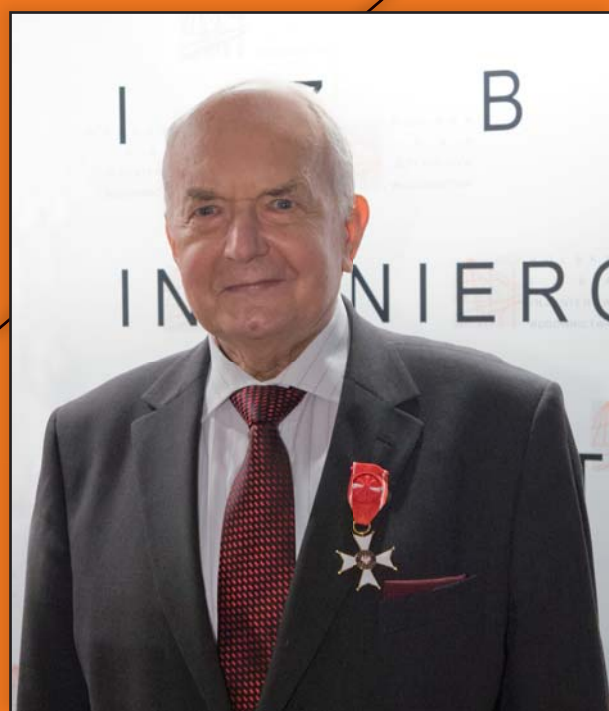
### Odnznaczony Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski

Budownictwa „Warszawa”. W tym czasie wznoszono wielkie zespoły mieszkaniowe: z tzw. cegły żerańskiej, wielkiej płyty, w szkielecie prefabrykowanym, tzw. rama H, czy w technologii monolitycznej.

Na przełomie lat 70. i 80. został oddelegowany do Algierii do organizacji eksportu polskich usług projektowo-konsultingowych. Wprowadził na tamtejszy rynek polskie pracownie konserwacji zabytków – wykonały one prace m.in. w cytadeli Casbah w Algierze i pałacu Bejów w Konstantynie.

W latach 1984–1998, kierując biurem eksportu pracowni konserwacji zabytków, doprowadził do znacznego rozwoju eksportu usług konserwatorskich i przyczynił się do zyskania światowej renomy przez polską szkołę konserwacji zabytków. Kierowana przez niego firma wykonała prace w tak znamienitych obiektach, jak: zespół pałacowo-parkowy w Poczdamie, pałac w Carycynie, muzeum Puszkina i budynek GUM w Moskwie, kompleks pałacowo-parkowy Carskie Sioło oraz Peterhof w rejonie Sankt-Petersburga, katedra w Koszycach, pałac w Bratysławie, a także w wielu obiektach zabytkowych w Bonn, Kolonii, Berlinie, Wilnie, Rydze, Tallinie, Wiedniu czy Zagrzebiu.

W 1998 r. Andrzej Orczykowski zaczął aktywnie działać w PZITB. Został członkiem zarządu oddziału warszawskiego, a potem Sekretarzem Generalnym w Zarządzie Głównym PZITB. W 2000 r. zaangażował się w tworzenie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa i organizowanie MOIIB. W 2002 r. został powołany przez Ministra Infrastruktury do Komitetu Organizacyjnego PIIB i wraz z innymi działaczami przygotowywał I Krajowy Zjazd Izby. Następnie, jako dyrektor Krajowego Biura PIIB, którym jest do dziś, zajął się organizacją struktur samorządu i projektowaniem reguł jego działania.



**Andrzej Orczykowski**

Absolwent Wydziału Budownictwa Lądowego Politechniki Warszawskiej. Pierwsze 20 lat pracy poświęcił nowym technikom budownictwa mieszkaniowego. Najpierw kierował zakładem produkcji elementów wielkopłytowych, tzw. „fabryką domów”, następnie, w latach 70., był dyrektorem technicznym Zjednoczenia

O dobrej współpracy, korzystnej dla budownictwa i całej polskiej gospodarki, zwłaszcza w zakresie legislacyjnym, wspomniał w swoim wystąpieniu Zbigniew Rynasiewicz – przewodniczący Komisji Infrastruktury Sejmu RP.

*Polska Izba Inżynierów Budownictwa to organizacja zawodowa, z którą współpracuje się znakomicie. Chcę wyrazić podziękowanie prezesowi Andrzejowi Dobruckiemu za kon-*

*struktywną działalność, zrozumienie i dążenie do najlepszych rozwiązań – mówił Janusz Żbik – podsekretarz stanu. Wiceminister przypomniał, że Prezes Rady Ministrów powołał członków Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego, która ma zająć się opracowaniem Kodeksu Budowlanego i zaapelował do członków PIIB o wsparcie tych prac.*

Robert Dziwiński – Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego stwierdził:  
*Nadzór budowlany ma*

*w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa świadomego i aktywnego partnera, otwartego na pytania, propozycje i współpracę. Przy okazji obecnego okrągłego jubileuszu pragnę podziękować za wszystkie lata wspólnych działań na rzecz podnoszenia profesjonalizmu zawodowego środowiska inżynierskiego, których celem jest między innymi dbałość o prawidłowość procesu budowlanego i bezpieczeństwo obiektów budowlanych.*

O współpracy na forum międzynarodowym i randze oraz prestiżu polskich inżynierów budownictwa należących do PIIB mówili także: Emilio Colon – prezydent Światowej Rady

### Odnaczonego Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski

Absolwent Wydziału Inżynierii Budowlanej Politechniki Warszawskiej, specjalność Mosty i Budowle Podziemne. Projektant, rzeczoznawca budowlany oraz profesor Politechniki Warszawskiej kierujący Katedrą Projektowania Konstrukcji na Wydziale Architektury. Autor ponad 220 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych oraz 76 referatów wygłoszonych na konferencjach naukowych w kraju i za granicą, a także 12 podręczników i skryptów.

W latach 70. zorganizował laboratorium do badań wytrzymałościowych z wykorzystaniem metod elastoptycznych. Były one stosowane w Polsce i w wielu krajach Europy do analizy przestrzennego stanu naprężeń oraz optymalizacji rozwiązań konstrukcji inżynierskich (budynki wysokie, mosty, wiadukty). Za swoje największe osiągnięcia naukowe profesor Szulborski uznaje prace badawcze z zakresu wiskazących konstrukcji cięgnowych. W ich wyniku wprowadzono w Polsce nowatorskie, zoptymalizowane konstrukcje cięgnowe podwieszane, wykorzystane w projektowaniu mostów i przekryć wiszących. Istotnym sukcesem było także zainicjowanie w kraju stosowania nowych technologii w zakresie projektowania i realizacji garaży podziemnych w budynkach (metoda stropowa i półstropowa z wykorzystaniem ścian szczelinowych).

Rezultaty prowadzonych przez siebie prac naukowo-badawczych profesor Szulborski wykorzystuje przy projektowaniu oraz opracowywaniu ekspertyz i opinii technicznych. Jest autorem wielu projektów budynków mieszkalnych, przemysłowych i użyteczności publicznej, specjalistycznych projektów konstrukcji oraz ponad 2000 ekspertyz technicznych, w tym dotyczących awarii i katastrof budowlanych. Zajmuje się również projektami wzmocnień i rehabilitacją obiektów zabytkowych, prowadzi m.in. badania dotyczące rehabilitacji zabytkowej zabudowy Starego Miasta w Warszawie.



**Kazimierz Szulborski**

Jest autorem projektów konstrukcyjnych takich obiektów jak warszawska Galeria Mokotów, najwyższy budynek mieszkalny w Warszawie „Łucka Tower” oraz ekskluzywny wieżowiec „Nowa Dana” w Szczecinie (136 m).

Za działalność zawodową otrzymał szereg nagród Ministra Budownictwa, Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, rektora Politechniki Warszawskiej oraz Order Świętego Stanisława 1 i 2 klasy.

Swoją wiedzę i doświadczenie wykorzystuje w pracach Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, w której w latach 2004–2010 pełnił funkcję przewodniczącego; obecnie jest jej wiceprzewodniczącym.

Inżynierów Budownictwa, Gorazd Humar – prezydent Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa i Josef Robl – prezydent Europejskiej Rady Izby Inżynierów.

Andrzej Roch Dobrucki w swoim wystąpieniu podsumował dotychczasową działalność Izby oraz omówił plany na przyszłość. W pierwszej części przemówienia przedstawił początkowy okres funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, m.in. tworzenie struktur organizacyjnych, przejmowanie od państwa niektórych zadań, np. nadawanie uprawnień budowlanych oraz tytułu rzeczoznawcy budowlanego, uznawanie kwalifikacji cudzoziemców. PIIB przejęła również zadania związane z przeprowadzaniem egzaminów na uprawnienia budowlane, usprawniając w skali kraju te procedury. W trosce o podwyższenie kwalifikacji zawodowych inżynierów budownictwa Izba, we współpracy ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi, przeprowadziła wiele szkoleń zawodowych dla swoich członków. Stała się także kompetentnym partnerem dla Sejmu i Senatu oraz ministerstw, szczególnie w procesie legislacyjnym.



Od lewej: Ryszard Dobrowolski, Ryszard Trykosko, Józef Krzyżanowski, Zbigniew Kledyński



Od lewej: Włodzimierz Szymczak, Andrzej Roch Dobrucki, Josef Robl



Przemawia Bogdan Borusewicz



Od lewej w pierwszym rzędzie: Bogdan Borusewicz, Zbigniew Grabowski, Olgierd Dziekoński, Stanisław Kuś

Dzięki podejmowanym działaniom udało się w znacznym stopniu uporządkować ład kompetencyjny w strukturach wykonawstwa budowlanego. Izba aktywnie współpracuje także z wyższymi szkołami technicznymi, a przygotowane przez nią opracowania stały się pomocne w kształtowaniu programów nauczania na uczelniach kształcących kadry dla budownictwa. PIIB nawiązała również współpracę ze swoimi

odpowiednikami w państwach Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych. Andrzej R. Dobrucki serdecznie podziękował przedstawicielom stowarzyszeń naukowo-technicznych, które aktywnie uczestniczyły i wspierały działania PIIB w początkowym okresie funkcjonowania. Szczególne słowa uznania i podziękowania skierował do członków Izby, którzy budowali podstawy samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

prezes PIIB wskazał zadania Izby na przyszłość. Zwrócił uwagę na kwestię podnoszenia kwalifikacji zawodowych i samokształcenie członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, przestrzeganie zasad etyki zawodowej oraz współdziałanie z organami administracji państwowej i samorządowej. Andrzej R. Dobrucki podkreślił, że członkowie PIIB zawsze będą dążyć do uzyskania wysokiej społecznej oceny swojej pracy.

Na koniec obrad zgromadzeni delegaci przyjęli przez aklamację Rezolucję Nadzwyczajnego Jubileuszowego Zjazdu PIIB (pełny jej tekst publikujemy na str. 9).

W drugiej części przemówienia

### Odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski

Pomorzanin, ur. w 1948 r. w Tczewie, a od 1967 r. związany zawodowo i prywatnie z Gdańskiem. Absolwent Wydziału Budownictwa Lądowego Politechniki Gdańskiej oraz Studiów Podyplomowych i Menedżerskich w Gdańskiej Fundacji Kształcenia Menedżerów. Rzeczoznawca budowlany. Pasjonat budownictwa. W środowisku gospodarczym Pomorza uznawany za jednego z najlepszych menedżerów. Posiada umiejętność budowania solidnych i zwartych zespołów pracowniczych zorientowanych na realizację określonego celu.

Ma za sobą bogatą karierę zawodową. Wieńczą ją z sukcesem zrealizowane inwestycje, którymi kierował od ponad 30 lat, m.in. budowa gdyńskich osiedli mieszkaniowych, szpitala w Wejherowie, Parku Naukowo-Technologicznego w Gdańsku, renowacja Zielonej Bramy w Gdańsku, inwestycja w Pomorskiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej w Łysomicach k/Torunia i w Fabryce Opon Bridgestone w Stargardzie Szczecińskim. W 2011 r., kierując spółką Biuro Inwestycji EURO Gdańsk 2012 zrealizował „budowę życia” – stadion PGE Arena Gdańsk. Obecnie, jako szef spółki Gdańskie Inwestycje Komunalne, realizuje kluczowe dla Gdańska inwestycje infrastrukturalne.

Zaangażowany społecznie w organizacjach i stowarzyszeniach branżowych budownictwa. Członek Komitetu Inżynierii Produkcji, sekcji Zarządzania Projektami i Wiedzą Produkcyjną PAN oraz sekcji Organizacji i Zarządzania w Budownictwie Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN. Od czerwca 2012 r. przewodniczący PZITB. Założyciel i członek Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Członek American Society of Civil Engineers.

Współzałożyciel i członek samorządowych organizacji gospodarczych i biznesowych woj. pomorskiego – Pomorskiej Rady Przedsiębiorczości i Gdańskiego Klubu Biznesu.



**Ryszard Trykosko**

Wyróżniony tytułami „Biznesmen Roku 2010”, „Homo Popularis” oraz „Dżentelmen Roku”. Nadano mu także tytuł „Pomorski Pracodawca Roku 2010” oraz „Pracodawca Roku 2010 w Budownictwie” (Polski Związek Pracodawców Budownictwa).

Za działalność zawodową i społeczną nagrodzony m.in. Srebrnym Krzyżem Zasługi, Medalem Miasta Gdańska, Medalem „Sint Sua Praemia Landi” oraz licznymi wyróżnieniami resortowymi i związkowymi, m.in. „Za Zasługi dla Budownictwa” i Honorową Złotą Odznaką z Diamentem PZITB.

Z zainteresowania miłośnik piłki nożnej, ponadto żeglarz i filatelista.

Na uroczystości z okazji Nadzwyczajnego Jubileuszowego Krajowego Zjazdu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa minister Olgierd Dziekoński wręczył zasłużonym członkom Izby ordery i odznaczenia nadane przez Prezydenta RP. Za wybitne zasługi dla rozwoju budownictwa i gospodarki narodowej Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski odznaczony został Andrzej Orczykowski, natomiast Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski odznaczono Kazimierza Szulborskiego i Ryszarda Trykosko. Minister wręczył również osiem Złotych Medali za Długoletnią Służbę, nadanych za wzorowe, wyjątkowo sumienne wykonywanie obowiązków wynikających z pracy zawodowej. Otrzymali je: Ewa Barcicka, Ryszard Dobrowolski, Zygmunt Garwoliński, Mieczysław Grodzki, Józef Krzyżanowski, Zbigniew Mitura, Tadeusz Olichwer i Andrzej Pieniążek.

Obrady Nadzwyczajnego Jubileuszowego Krajowego Zjazdu PIIB uświetnił koncert w wykonaniu wirtuozów skrzypiec Vadima Brodskiego i Bogdana Kierejszy z towarzyszeniem Królewskiej Orkiestry Symfonicznej przy Pałacu w Wilanowie.



Stanisław Kuś



Od prawej w pierwszym rzędzie: Iwona Hickiewicz, Piotr Styczeń, Janusz Żbik, Robert Dziwiński



Przemawia Zbigniew Kledyński

### PIIB otrzymała listy gratulacyjne od:

Prezydenta RP Bronisława Komorowskiego	Naczelnej Organizacji Technicznej Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych
Marszałka Sejmu Ewy Kopacz	Polskiego Komitetu Geotechniki
Generalnego Inspektora Nadzoru Budowlanego Roberta Dziwińskiego	Redakcji „Materiały Budowlane”
Głównego Inspektora Pracy Iwony Hickiewicz	Redakcji „Przegląd Budowlany”
Bułgarskiej Izby Inżynierów Projektowania Inwestycyjnego	Sekretarza Generalnego Europejskiej Rady Izb Inżynierów Stasisa Tisegkros
Izby Architektów RP	Stowarzyszenia Elektryków Polskich
Krajowej Izby Lekarsko-Weterynaryjnej	Stowarzyszenia Geodetów Polskich
Konfederacji Budownictwa i Nieruchomości	Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej
Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych	Technical Chamber of Greece
	Związku Zawodowego „Budowlani”



Prezydent  
Rzeczypospolitej Polskiej

Warszawa, 11 października 2012 roku

Uczestnicy  
Nadzwyczajnego Jubileuszowego  
Krajowego Zjazdu  
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Szanowni Państwo!

Serdecznie pozdrawiam wszystkich zgromadzonych na Jubileuszowym Krajowym Zjeździe Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Za Państwa pośrednictwem chciałbym także przekazać pozdrowienia całemu środowisku inżynierskiemu, skupionemu w tej samorządowej organizacji. Z okazji jubileuszu Izby, składam wszystkim inżynierom budownictwa najlepsze gratulacje i życzenia pomyślności.

Budownictwo to branża, która może być symbolem polskich przemian. Przeprowadzamy wielkie inwestycje infrastrukturalne, powstają nowe drogi, mosty, lotniska. Wznoszone są budynki użyteczności publicznej i wielka liczba domów mieszkalnych. Ten boom budowlany ma wymiar nie tylko ilościowy. Oznacza on również wprowadzanie nowoczesnych technologii, nowych materiałów budowlanych, rozpowszechnianie nowych metod organizacji i zarządzania. Niedawno obchodzony Dzień Budowlanych był okazją, aby podziękować Państwu za Państwa starania i osiągnięcia. To również sposobność, byśmy uświadomili sobie jeszcze pełniej, że budownictwo jest jednym z ważniejszych działów gospodarki narodowej. Dlatego ta branża nie powinna być dzisiaj pozostawiona sama ze swoimi problemami, jeśli zależy nam na stabilności i trwałości źródeł wzrostu ekonomicznego w naszym kraju.

Znaczący udział w sukcesach sektora budowlanego ma Polska Izba Inżynierów Budownictwa. Stanowią Państwo samorząd zawodowy, który zrzesza osoby wykonujące zawód zaufania publicznego. Utworzenie Izby oraz jej dziesięcioletnia działalność to jeden z przejawów demokratycznego, samorządowego ustroju Rzeczypospolitej. Samorząd zawodowy inżynierów budownictwa dobrze wykonuje powierzoną mu misję publiczną, wypełniając wiele funkcji, które niegdyś należały do administracji państwowej i sądownictwa. Nadali Państwo uprawnienia budowlane ponad 35 tysiącom młodych inżynierów. Wprowadzili ład kompetencyjny w strukturach wykonawstwa budowlanego. Ponad 116 tysięcy inżynierów skupionych w PIIB odgrywa ogromną rolę w polskim życiu gospodarczym. To wysoce profesjonalna kadra, która realizuje i nadzoruje wszystkie inwestycje budowlane w naszym kraju.

Raz jeszcze chciałbym pogratulować Państwu jubileuszu. Składam wyrazy uznania wszystkim inżynierom budownictwa, którzy kształtują nowoczesne oblicze Polski i przyczyniają się do naszego rozwoju ekonomicznego. Życzę Państwu owocnych obrad – podjęcia prac dla nowych inicjatyw, korzystnych dla budownictwa i całej polskiej gospodarki.

Broniłeo Komarow



Warszawa, 4 października 2012 r.

**MARSZAŁEK SEJMU  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

*Organizatorzy i Uczestnicy  
Nadzwyczajnego Jubileuszowego  
Krajowego Zjazdu  
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

*Szanowni Państwo,*

*nie mogąc osobiście się z Państwem spotkać, tą drogą uprzejmie dziękuję za zaproszenie do wzięcia udziału w Nadzwyczajnym Jubileuszowym Krajowym Zjeździe Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.*

*Wiem, że powołana przed laty instytucja samorządu zawodowego zrzesza liczne grono inżynierów i przedstawicieli polskiego sektora budowlanego. Niech jubileuszowe spotkanie będzie więc okazją do czynienia ważnych podsumowań oraz interesujących planów na przyszłość.*

*Mając wiele uznania dla podejmowanych przez Państwa działań na rzecz rozwoju tego ważnego sektora naszej gospodarki, winszuję świętowanego jubileuszu i życzę, by przyszłość okazała się dla Izby pomyślna i zaowocowała realizacją podejmowanych wyzwań.*

*Szczególnie ciepłe słowa kieruję do uhonorowanych odznaczeniami. Wszystkich zgromadzonych serdecznie pozdrawiam i życzę owocnych obrad.*

*Łączę wyrazy szacunku*



*Ewa Kopacz*



**GŁÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2012-10-10

**Robert Dziwiński**

Szanowny Panie Prezesie,

z okazji jubileuszu dziesięciolecia utworzenia Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, składam serdeczne gratulacje i wyrazy uznania za dotychczasowe dokonania w imieniu własnym i całego nadzoru budowlanego. Życzę wielu kolejnych dekad aktywnej i satysfakcjonującej działalności, podejmowanej na rzecz reprezentowania i ochrony interesów zawodowych oraz integracji środowiska polskich inżynierów budownictwa.

Z uznaniem pragnę również podkreślić ogromny wysiłek i pracę wkładaną przez Izbę w tworzenie warunków do systematycznego podnoszenia kwalifikacji zawodowych i rozszerzania wiedzy inżynierskiej członków, czego efektem jest szybsze i lepsze reagowanie na zmieniające się potrzeby rynku budowlanego oraz na oczekiwania społeczne.

Nadzór budowlany ma w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa świadomego i aktywnego partnera, otwartego na pytania, propozycje i współpracę. Przy okazji obecnego okrągłego jubileuszu pragnę więc podziękować za wszystkie lata wspólnych działań na rzecz podnoszenia profesjonalizmu zawodowego środowiska inżynierskiego, których celem jest między innymi dbałość o prawidłowość procesu budowlanego i bezpieczeństwo obiektów budowlanych.

Wszystkim inżynierom – członkom Izby życzę pełnej satysfakcji z wykonywania zawodu zaufania publicznego, jakim jest zawód inżyniera budownictwa, wytrwałości w pokonywaniu trudności i wyzwań, zdrowia i wszelkiej pomyślności w życiu osobistym.

Natomiast Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa życzę powodzenia w codziennych wysiłkach na rzecz wzmacniania roli samorządu zawodowego i podnoszenia rangi zawodu inżyniera budowlanego w oczach całego społeczeństwa.

Z wyrazami szacunku



## GLÓWNY INSPEKTOR PRACY

Iwona Hickiewicz

Warszawa, dnia 11 października 2012 r.

Pan

Andrzej Roch Dobrucki

Prezes Krajowej Rady

Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

*Szanowny Panie Prezeso,*

Z okazji 10-lecia Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w imieniu kierownictwa i pracowników Państwowej Inspekcji Pracy składam na ręce Pana Prezesa serdeczne gratulacje oraz życzenia pomyślności, dalszego dynamicznego rozwoju samorządu zawodowego, połączonego ze wzrostem poziomu bezpieczeństwa pracy w sektorze budowlanym.

Dziesięcioletnia aktywność Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa udowodniła potrzebę godnego reprezentowania i ochrony interesów środowiska zawodowego inżynierów. W obecnych tak trudnych dla branży budowlanej czasach, szczególnego znaczenia nabierają różnorodne inicjatywy zmierzające do kształtowania warunków sprzyjających rozwojowi sektora. Podejmowane przez samorząd zawodowy inżynierów budownictwa działania w tym kierunku jednocześnie przyczyniają się do podnoszenia prestiżu zawodu inżyniera.

Obchodzony w tym roku jubileusz Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa to dla Państwa z pewnością nie tylko okazja do podsumowania dotychczasowej działalności, ale i czas na tworzenie planów przyszłych inicjatyw na rzecz branży. Życząc sukcesów we wdrażaniu tych najbardziej ambitnych założeń pragnę jednocześnie zadeklarować gotowość Urzędu, którym mam zaszczyt kierować do wsparcia Państwa działań mających na celu ograniczenie zagrożeń wypadkowych i poprawę bezpieczeństwa pracy w sektorze budowlanym.

Jeszcze raz gratuluję jubileuszu działalności oraz życzę wszystkim przedstawicielom Izby zapału i wytrwałości w przezwyciężaniu wszelkich trudności, motywacji do kontynuowania cennych inicjatyw, dalszego prężnego rozwoju samorządu oraz optymizmu niezbędnego w pracy i życiu osobistym.

*Z poważaniem*  
*Iwu*

# O genezie powołania Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

## Wspomnienia na 10-lecie istnienia izby

prof. dr hab. inż. Stanisław Kuś

Mamy za sobą 10 lat istnienia Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i 12 lat od uchwalenia ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów.

W kolejnych wyborach zostali wyłonieni nowi przewodniczący Krajowej Rady izby i jej 16 oddziałów terenowych, a także składy osobowe jednostek organizacyjnych.

Sądzę, że właściwe jest **podzielenie informacji o tworzeniu izby na dwa etapy:**

- 6-letni okres poświęcony opracowaniu tekstu ustawy, przekonaniu władz i sejmu o racjonalności i konieczności powołania izb architektów oraz inżynierów budownictwa, a także przeprowadzeniu procedury legislacyjnej w parlamencie;
- powołanie i zorganizowanie Komitetu Organizacyjnego Krajowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Równocześnie, zgodnie z ustawą, w 2002 r., doszło do odrębnego utworzenia organizacji samorządów zawodowych architektów oraz urbanistów. Zaistnienie izb jest z jednej strony wynikiem zmiany ustroju polityczno-gospodarczego z centralnie sterowanego i formalnie planowego na demokrację i wolny rynek, w którym pełną odpowiedzialność za działalność gospodarczą ponosi nie państwo a prywatne osoby i przedsiębiorstwa. Z drugiej zaś strony izby są kontynuacją wielowiekowej tradycji cechów, skupiających ludzi

o podobnym zakresie działalności i odpowiedzialności za jej jakość.

Zadanie utworzenia izby było stawiane w kilku kolejnych uchwałach Krajowych Zjazdów Delegatów PZITB przed rokiem 1999. Były również propozycje prawnego przekazania uprawnień władczych nadawania licencji zawodowych istniejącym stowarzyszeniom. Prawnicy sejmowi uznali jednak takie rozwiązanie za niemożliwe, gdyż ustawa o stowarzyszeniach określa dobrowolność przynależności, natomiast projekt ustawy o samorządzie zakładał obowiązkową przynależność do niego inżynierów uprawiających zawód zwany „regulowanym”. Pojawił się także problem przynależności do izby samorządu zawodowego techników, którzy stanowią często podstawową kadrę na budowach, choć nie spełniają europejskich wymagań co do wykształcenia akademickiego. **Kontynuując tradycję, technicy zostali włączeni do izby.** Nie zrobili tego architekci, pozostawiając uprawnienia do projektowania jedynie osobom po studiach magisterskich, praktyce i egzaminie.

Znane również były różnice stanowisk SARP i PZITB dotyczące uprawnień do projektowania małych obiektów. W wyniku kompromisu władze wyraziły zgodę na opracowanie ustawy, wspólnie uzgodnionej przez przedstawicieli tych organizacji. Tekst ustawy, kilkakrotnie poprawiany, został więc opracowany dzięki współpracy SARP i PZITB, a w szczególności prezesa SARP Kazimierza Ferencza oraz

przewodniczącego PZITB Stanisława Kusia. Projekt, mocno zmieniony przez prawników sejmowych, został przekazany do Sejmu decyzją premiera Jerzego Buzka jako wniosek rządowy Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji Jerzego Kropiwnickiego. Po trzech kolejnych posiedzeniach podkomisji sejmowej, prowadzonej przez posła Andrzeja Chrzanowskiego, ustawa o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budowlanych oraz urbanistów została przyjęta. Z tego czasu (14 września 2000 r.) pochodzi ważny tekst porozumienia o współpracy i współdziałaniu pomiędzy SARP i PZITB, którego fragment pozwolę sobie przytoczyć:

*Dyscypliny, w jakich działają nasze stowarzyszenia, mają wspólne pochodzenie. Twórca wybitnych dzieł w historii sztuki budowlanej nosił przez wiele stuleci tytuł architekta – budownicze-go. Rozwój cywilizacji spowodował, że podzieliły się nasze specjalności i dzielą się nadal na coraz węższe i bardziej wyspecjalizowane. Dzieła materialne wymagają racjonalnej i bliskiej współpracy architekta, konstruktora i specjalistów z zakresu różnych instalacji [...].*

Dalej porozumienie określa obszerny zakres współdziałania i możliwość rozszerzania w przyszłości samorządu zawodowego na organizacje, które będą tworzone z udziałem porozumiewających się stron. Dokument podpisany został przez Ryszarda Jurkowskiego – prezesa SARP i Stanisława Kusia – przewodniczącego PZITB.

Pełna akceptacja samorządowej inicjatywy PZITB na rozszerzenie zakresu specjalności inżynierskich budownictwa wiąże się z przynależnością do Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa ECCE – European Council of Civil Engineers. Organizacja ta została powołana w 1985 r. jako jedna z wielu afiliowanych przez EEC – Europejską Radę Ekonomiczną. Podstawowym zadaniem ECCE jest podnoszenie standardu zawodowego inżynierów budownictwa, zarówno w zakresie technicznym, jak i etycznym. Współpraca międzynarodowa obejmuje obszary: kształcenie oraz praktyka zawodowa, wzajemne uznawanie uprawnień, ochrona środowiska, badania i rozwój, technologie informatyczne, problematyki w przetargach publicznych. PZITB zostało przyjęte do ECCE w październiku 1999 r., po akceptacji 25-punktowego kwestionariusza i deklaracji międzynarodowej współpracy w wymienionych sześciu grupach roboczych. Podstawowa zasada, że w ECCE każdy kraj musi reprezentować jedna organizacja i odmowa przyjęcia zgłoszenia kolegów z SITK spowodowały, że tylko solidarne wystąpienie sześciu polskich stowarzyszeń spełnia europejskie warunki przynależności. Wynika to również z szerokiego znaczenia terminu „civil engineer”, który w USA obejmuje aż 24 specjalności, w izbie bawarskiej – 14, brandenburskiej – 6. W języku polskim nie istnieje określenie „inżynieria cywilna” w odróżnieniu od „inżynierii wojskowej”. Uznawali ją za swoją specjalność na przykład Leonardo da Vinci i Felipe Bruneschi, sławni architekci

epoki renesansu. Aktywne uczestniczenie w pracach ECCE dało możliwość poznania wszystkich systemów uprawnień i licencji zawodowych w Europie oraz pogłębienia treści naszej ustawy o samorządach zawodowych.

W okresie poprzedzającym Krajowy Zjazd został przygotowany przez stowarzyszenia naukowo-techniczne i Komitet Organizacyjny tekst „Porozumienia w sprawie współdziałania stowarzyszeń naukowo-technicznych z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa”, które podpisano 26 sierpnia 2002 r. Po 10 latach, 15 sierpnia 2012 r., ponownie takie porozumienie zostało podpisane.

Utworzenie we wrześniu 2002 r. nowego organizmu społecznego, skupiającego wówczas ponad 80 tysięcy osób na terenie całego kraju, było zadaniem, które można określić jako gigantyczne. Tym bardziej, że zmieniła się również organizacja rządu. Problematyka budownictwa znalazła się w Ministerstwie Infrastruktury, które również przejęło odpowiedzialność wobec rządu i parlamentu za doprowadzenie do pełnego zorganizowania okręgowej i krajowej struktury samorządu zawodowego.

Utworzona Polska Izba Inżynierów Budownictwa zetknęła się z koniecznością rozstrzygnięcia sprawy aspiracji do samodzielności byłych województw przed reformą administracyjną. Okręgowe izby, zgodnie ze statutem, są usytuowane w administracyjnej siedzibie wojewody. Jednak protesty zgłoszone ze strony środowiska w Gorzowie Wielkopolskim (siedziba wojewody lubuskiego) i Zielonej Górze (siedziba marszałka województwa) spowodowa-

ły, że w każdym z tych miast powstała oddzielna izba okręgowa. Dopiero po dwóch latach rozstrzygnięto spór, tworząc ostatecznie Lubuską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa w Gorzowie Wielkopolskim.

Przewidując w Statucie Krajowej Rady izby zostało zapisane, że okręgowe izby mogą na obszarze swego działania utworzyć biura terenowe. Ta decyzja okazała się w pełni trafna i z pewnością służy usprawnieniu pracy samorządu zawodowego.

Jubileusz 10. lat istnienia jednego z większych samorządów zawodowych stwarza dobrą okazję do dyskusji na jego temat i refleksji, co i jak zmienić, aby Polska Izba Inżynierów Budownictwa jak najlepiej służyć mogła społeczeństwu, gospodarce, aby swym działaniem przyczyniała się do **stałego wzrostu rangi zawodu inżyniera budownictwa – zawodu zaufania publicznego.**

## Piśmiennictwo

1. St. Kuś, A. Nowakowski, Polskie Budownictwo w przededniu wejścia do Unii Europejskiej, „Informator PZITB” nr 1, „Inżynieria i Budownictwo” nr 1, 2/2000.
2. St. Kuś, O karierze zawodowej inżyniera budowlanego i jej uwarunkowaniach, „PZITB” nr 2–3, „Inżynieria i Budownictwo” nr 2, 3/2000.
3. Artykuły informacyjne „Zapiski przewodniczącego PZITB”, „Informator PZITB” zamieszczany w „Inżynierii i Budownictwie” w latach 2000–2002.
4. Archiwum Zarządu Głównego PZITB 1999–2002, dostępne w biurze ZG PZITB.

## krótko

### Konferencja na temat efektywności energetycznej

Okręgowa Rada Świętokrzyskiej OIIB pomogła Oddziałowi Kieleckiemu Stowarzyszenia Elektryków Polskich w organizacji, 4–5 października br. w Ameliówce w Górach Świętokrzyskich, XIX Regionalnej Konferencji Naukowo-Techniczno-Szkoleniowej na temat efektywności energetycznej w sieciach, instalacjach i urządzeniach elektroenergetycznych. Przedstawiono m.in. problemy: spełniania wymagań ustawy o efektywności energetycznej, ograniczania energochłonności, współpracy źródeł energii odnawialnej z siecią systemu energetycznego, doboru parametrów przekładników prądowych i napięciowych.



Fot. Michał Łapiński

Buduj bezpiecznie z Doka

# Pomost konsolowy M

Nagrodzone przez Unię Europejską lekkie rusztowanie zapewniające bezpieczeństwo przy robotach murarskich i montażu prefabrykatów

Pomost konsolowy M spełnia wymagania norm EN 12811-1 (Rusztowania - Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania) i DIN 4420 (Pomosty robocze i ochronne).

Budynek biurowy  
NÖGKK, Austria



## Doka – Symbol Bezpieczeństwa.

Bezpieczeństwo na placu budowy przynosi szereg korzyści: zmniejszone ryzyko wypadku, wyższą opłacalność, szybszą pracę, bezpieczeństwo prawne i podwyższoną motywację pracowników. Wszystko to ma pozytywny wpływ na wizerunek Państwa firmy!

Doka Polska Sp. z o.o.  
ul. Bankowa 32  
05-220 Zielonka  
Polska  
Tel. +48 22 771 08 00  
Fax +48 22 771 08 01  
E-Mail: polska@doka.com  
www.doka.pl

Filia Warszawa  
Tel. +48 22 771 08 00

Filia Katowice  
Tel. +48 32 357 10 80

Filia Wrocław  
Tel. +48 71 347 83 53

Filia Gdańsk  
Tel. +48 58 301 74 65

Filia Rzeszów  
Tel. +48 32 357 10 80

**doka**  
Specjaliści techniki deskowań

# Przygotowanie planu BIOZ

dr inż. Jerzy Obolewicz  
Politechnika Białostocka

Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia na budowach stają się integralną częścią funkcjonowania przedsiębiorstw budowlanych i mają coraz większy wpływ nie tylko na wynik ekonomiczny przedsiębiorstwa, ale również na zadowolenie pracowników.

Dotychczasowe standardy bezpieczeństwa i higieny pracy w budownictwie już nie wystarczają. Konieczne jest uwzględnianie zmian zachodzących w otoczeniu zewnętrznym, w tym zmian w obowiązujących aktach prawnych Unii Europejskiej i uregulowaniach prawa polskiego oraz szersze spojrzenie na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników budownictwa [1, 2, 3].

## Uregulowania prawne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie

Podstawowym aktem prawnym, w którym jest mowa o prawie do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, jest Konstytucja RP, według której każdy ma prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i do ochrony zdrowia.

Sposób realizacji tego prawa określa ustawa – **Kodeks pracy**. Zgodnie z nią pracodawca ponosi odpowiedzialność za stan bhp i jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników przez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki [4].

Rozwinięciem uregulowań kodeksowych są akty prawne powszechnie obowiązujące. Do takich w budownictwie należą m.in. ustawa – Prawo bu-

dowlane [5], rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [6] i rozporządzenie MI w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [7].

Ustawa – **Prawo budowlane** normuje działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiorę obiektów budowlanych oraz określa zasady działania administracji publicznej w tych dziedzinach. Ustawodawca wymienia i określa prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Do obowiązków inwestora należy m.in. zorganizowanie procesu budowy z uwzględnieniem zawartych w prawie zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a w szczególności zapewnienie opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (planu BIOZ).

**Do obowiązków projektanta należy m.in. sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia** ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego, która będzie uwzględniana w planie BIOZ.

**Do obowiązków kierownika budowy należy m.in. sporządzenie lub zapewnienie sporządzenia planu BIOZ** uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych oraz koordynowanie działań zapewniających przestrzeganie podczas wykonywania robót budowlanych zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

**Do obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego** (jeżeli zostanie taki ustanowiony) **należy m.in. reprezentowanie inwestora na budowie** przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę oraz przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**Plan BIOZ należy sporządzić w przypadku prowadzenia robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednoczesnym zatrudnieniu co najmniej 20 pracowników lub pracochłonności planowanych robót przekraczającej 500 osobodni, a także w przypadku robót budowlanych, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko** powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, tj.

- których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości;
- przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi;
- stwarzających zagrożenie promieniowaniem jonizującym;
- prowadzonych w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych;
- stwarzających ryzyko utonięcia pracowników;
- prowadzonych w studniach, pod ziemią i w tunelach;
- wykonywanych przez kierujących pojazdami zasilanymi z linii napowietrznych;

- wykonywanych w kesonach, z atmosferą wytwarzaną ze sprężonego powietrza;
- wymagających użycia materiałów wybuchowych;
- prowadzonych przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych.

Szczegółowy zakres wymienionych robót został określony w [5].

W rozporządzeniu MI z dnia 6 lutego 2003 r. **w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych** używa się określenia „plan BIOZ” oraz zo-

bowiąduje się uczestników procesu budowlanego do współdziałania ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy. Ważnym zagadnieniem dokładnie zdefiniowanym jest zagospodarowanie terenu budowy. W rozumieniu ustawodawcy „zagospodarowanie terenu budowy” oznacza rozmieszczenie, zgodne z przepisami i zasadami wiedzy technicznej, na terenie budowy maszyn i innych urządzeń technicznych, składowisk materiałów i konstrukcji budowlanych, dróg kołowych i pieszych, sieci, rurociągów i przewodów

instalacji oraz obiektów, pomieszczeń i urządzeń administracyjnych, socjalnych i sanitarnych, z uwzględnieniem warunków usytuowania i użytkowania istniejących i projektowanych obiektów [6].

W rozporządzeniu MI z dnia 23 czerwca 2003 r. **w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia** ustawodawca określa m.in. zakres i formę planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [7]. Charakterystykę planu BIOZ przedstawiono w tabeli.

Tab. | Zakres planu BIOZ

	Zakres opracowania
<b>Strona tytułowa</b>	Strona tytułowa zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nazwę i adres obiektu budowlanego;</li> <li>■ imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres;</li> <li>■ imię i nazwisko oraz adres kierownika budowy, sporządzającego plan BIOZ, a w przypadku gdy plan BIOZ sporządzany jest przez inną osobę, również imię i nazwisko oraz adres tej osoby lub nazwę i adres podmiotu sporządzającego plan BIOZ.</li> </ul>
<b>Część opisowa</b>	Część opisowa zawiera w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;</li> <li>■ wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiorce;</li> <li>■ wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;</li> <li>■ informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;</li> <li>■ informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia;</li> <li>■ informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,</li> <li>– konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,</li> <li>– zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;</li> </ul> </li> <li>■ określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;</li> <li>■ wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;</li> <li>■ wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.</li> </ul>
<b>Część rysunkowa</b>	Część rysunkowa, opracowana na kopii projektu zagospodarowania działki lub terenu, jeżeli jest wymagany zgodnie z przepisami ustawy – Prawo budowlane, zawiera dane umożliwiające łatwe odczytanie części opisowej, szczególnie: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ czytelną legendę;</li> <li>■ oznaczenie czynników mogących stwarzać zagrożenie;</li> <li>■ rozmieszczenie urządzeń przeciwpożarowych wraz z parametrami poboru mediów, punktami czerpalnymi, zaworami odcinającymi, drogami dojazdowymi;</li> <li>■ rozmieszczenie sprzętu ratunkowego (w tym pływającego, jeżeli jest to uzasadnione rodzajem robót), niezbędnego przy prowadzeniu robót budowlanych;</li> <li>■ rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref ochronnych, wynikających z przepisów odrębnych, takich jak strefy magazynowania i składowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych, strefy pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego;</li> <li>■ rozmieszczenie placów produkcji pomocniczej, takich jak węzły produkcji betonu cementowego i asfaltowego, prefabrykatów;</li> <li>■ przedstawienie rozwiązań układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenia terenu;</li> <li>■ lokalizację pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.</li> </ul>



## Procedura opracowywania planu BIOZ

Opracowanie planu BIOZ powinno być poprzedzone przeglądem uwarunkowań prawnych w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zapoznaniem się przede wszystkim z dokumentacją projektową. Dokumentacja ta określa bowiem wszystkie elementy obiektu budowlanego, urządzeń budowlanych i robót budowlanych, zagospodarowanie terenu lub działki, funkcję, formę i konstrukcję obiektu budowlanego, jego charakterystykę energetyczną i ekologiczną oraz proponowane niezbędne rozwiązania techniczne i materiałowe ukazujące zasady nawiązania do otoczenia i warunki użytkowania obiektu budowlanego.

W zależności od rodzaju, stopnia złożoności i zakresu przedsięwzięcia budowlanego dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- w przypadku gdy wymagane jest pozwolenie na budowę: projekt budowlany, projekty wykonawcze, przedmiar robót, informację BIOZ;
- w przypadku gdy nie jest wymagane pozwolenie na budowę: plany, rysunki lub inne dokumenty umożliwiające określenie rodzaju i zakresu podstawowych robót budowlanych oraz uwarunkowań i lokalizacji ich wykonywania, przedmiar robót, projekty, pozwolenia, uzasadnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami [5, 8].

Na podstawie dokumentacji projektowej są analizowane, badane i rozwiązywane problemy związane z wykonywaniem robót budowlanych na terenie budowy. Opracowywany jest przedmiar i obliczana wartość kosztorysowa robót. Korzystając z przedmiaru i kosztorysu robót, na podstawie analizy frontów robót i dyspozycyjnych zasobów odpowiednio do potrzeb, projektowana jest technologia i organizacja robót. Typowy projekt technologii i organizacji powinien zawierać:

- w zakresie technologii: charakterystykę techniczną przedsięwzięcia budowlanego i warunki jego realizacji; zestawienie elementów obiektu lub procesów, które składają się na określone przedsięwzięcie wraz ze wskazaniem kolejności ich wykonania oraz wielkości; opis technologii procesów zasadniczych określający sposoby ich wykonania, dobór maszyn i sprzętu pomocniczego oraz jednostek transportowych, rysunki urządzeń formujących, rusztowań i innych konstrukcji specjalnych niezbędnych dla przyjętej technologii oraz technologię wykonania określonych procesów budowlanych w warunkach nietypowych, np. zimowych;
- w zakresie organizacji: opis organizacji przyjętej do realizacji robót; model sieciowy i harmonogram realizacji robót; harmonogramy

zatrudnienia, pracy maszyn, dostaw materiałów; plany zagospodarowania terenu budowy opracowane dla kolejnych etapów budowy; schematy i opisy organizacji kierownictwa i zarządzania budową [9].

Po analizie dokumentacji można przystąpić do opracowywania poszczególnych części planu BIOZ. Przykładową procedurę do opracowania planu BIOZ przedstawiono na rysunku.

Ważnym elementem procedury są dwie decyzje, które należy podjąć w trakcie postępowania. Pierwsza decyzja (D1 na rys.) dotyczy postępowania w procedurze i obejmuje zakwalifikowanie robót występujących na budowie do grupy robót, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Jeżeli takie roboty budowlane nie występują, procedura może zostać przerwana pod warunkiem spełnienia drugiego warunku (D2 na rys.). Decyzja D2 dotyczy robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednoczesnego zatrudnienia co najmniej 20 pracowników lub pracochłonności planowanych robót przekraczającej 500 osobodni. W przypadku spełnienia tego warunku należy kontynuować procedurę pisania planu BIOZ. W przeciwnym przypadku nie ma obowiązku sporządzenia planu BIOZ, a uzyskane informacje

REKLAMA

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



betonowa marka

**25**  
LAT  
1987-2012

**MATBET**®

kolektory z rur Wibro TB

studnie kanalizacyjne TB

wpusty uliczne TB

zbiorniki ekologiczne

SYSTEM MATBET



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

można wykorzystać do bezpiecznego prowadzenia robót na budowie.

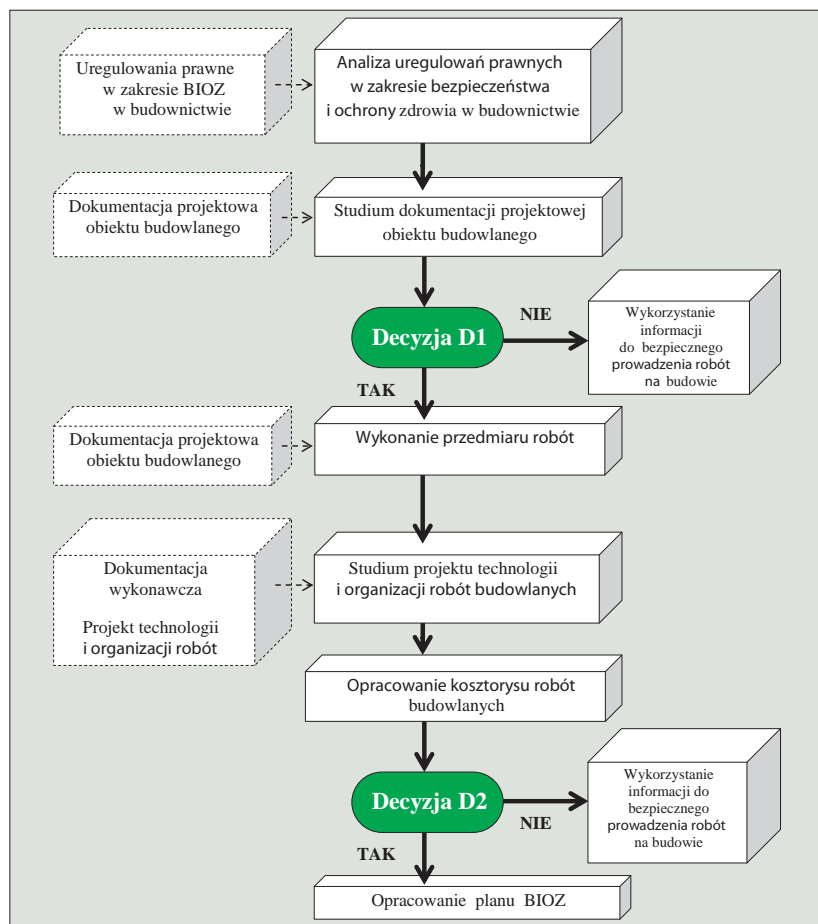
W praktyce budowlanej trudności pojawiają się przy opracowywaniu części opisowej planu BIOZ. W ich przezwyciężeniu będzie pomocna wcześniejsza analiza uregulowań prawnych w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz projekt technologii i organizacji robót budowlanych, gdyż w tym projekcie znajdują się informacje, które można wykorzystać w części opisowej planu BIOZ. **W części opisowej planu BIOZ błędnie umieszcza się informacje dotyczące wszystkich robót budowlanych, a nie tylko tych, które występują na danej budowie. Najgorzej wypada część rysunkowa planu BIOZ,** która powinna być opracowana na kopii projektu zagospodarowania terenu budowy i powinna umożliwiać łatwe odczytanie części opisowej planu.

Kolejnym **błędem przy opracowywaniu planu BIOZ jest upraszczanie zagadnień bezpieczeństwa i ochrony zdrowia do opracowania jednego planu BIOZ jednocześnie dla wszystkich robót budowlanych.** W przypadku bardziej złożonego obiektu budowlanego wskazane jest opracowanie planu BIOZ dla poszczególnych etapów budowy, np. dla posadowienia lub dla stanu zerowego budynku [10, 11]. Takie postępowanie wynika z różniących się między sobą planów zagospodarowania terenu budowy. Inne zagospodarowanie niesie ze sobą inne zagrożenia. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, obsługi maszyn i sprzętu pomocniczego oraz sprzętu ochrony zbiorowej i indywidualnej są ściśle związane z zastosowaną technologią, a ta zmienia się w zależności od rodzaju prowadzonych robót.

## Literatura

1. J. Obolewicz, *BHP czy BIOZ – współczesny etos budowniczego*, w: Problemy przygotowania i realizacji inwestycji, Warsztaty Inżynierów Budownictwa, VII Konferencja Naukowo-Techniczna Puławy 2010, Wyd. Wacetob 2010.
2. J. Obolewicz, *Koordinacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budowlanym procesie inwestycyjnym*, „Przegląd Budowlany” nr 2/2011.
3. J. Obolewicz, *Podręcznik: Bezpieczeństwo pracy w budownictwie*, Wyd. Uni-media, Warszawa 2012.
4. Kodeks pracy, stan prawny na dzień 1 stycznia 2012 r.
5. Ustawa – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1125 i 1126).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 19, poz. 177, Nr 96, poz. 959, Nr 116, poz. 1207 i Nr 145, poz. 1537).
9. L. Rowiński, *Organizacja produkcji budowlanej*, Wyd. Arkady, Warszawa 1982.
10. J. Obolewicz, *BIOZ przy posadowieniu budynku*, „Praca i Zdrowie” nr 10/2010.
11. J. Obolewicz, *BIOZ przy wykonywaniu stanu zerowego budynku*, „Praca i Zdrowie” nr 11/2010.

Opracowanie wykonano w Politechnice Białostockiej w ramach realizacji projektu badawczego własnego nr NN115347038 zawartego 19 maja 2010 r., finansowanego ze środków MNISW (2010–2013).



Rys. | Schemat przykładowej procedury do opracowania planu BIOZ

# UNIMAX – profesjonalne zabezpieczenia krawędzi

## Przepisy BHP mówią:

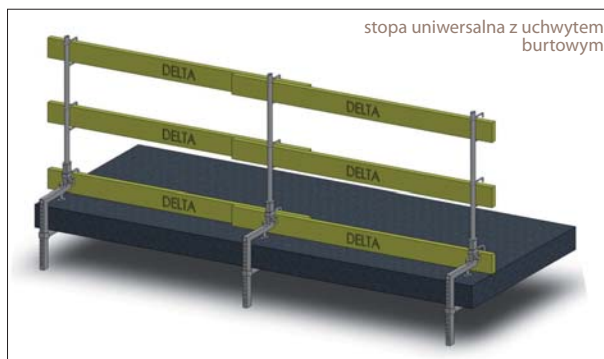
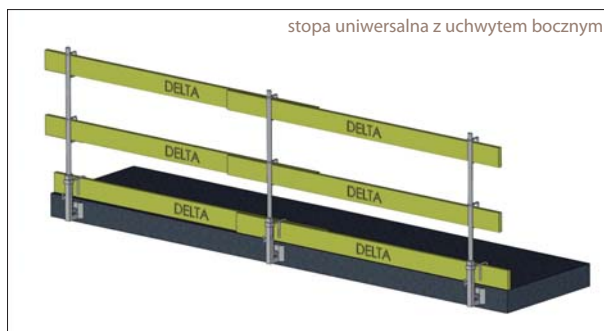
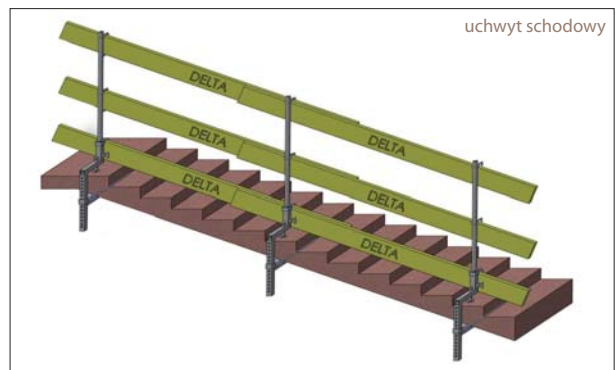
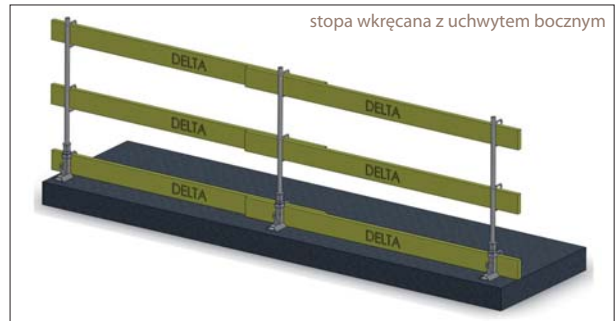
Według rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. odnośnie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401), które następnie weszło w życie dn. 19 września 2003 r., osoby znajdujące się na stanowiskach pracy i równocześnie przebywające na wysokości przynajmniej 1 m od podłoża, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą balustrad ochronnych. Taka balustrada powinna być złożona z deski krawężnikowej o wysokości przynajmniej 0,15 m oraz poręczy ochronnej znajdującej się na wysokości 1,1 m. Między deską krawężnikową a poręczą ochronną musi natomiast znajdować się w jednej drugiej odległości poprzeczka, tak aby przestrzeń była wypełniona w sposób, który uniemożliwia wypadnięcie osoby pracującej na wysokości.

## Pamiętajmy:

Wypadki przy pracy są znacznym obciążeniem finansowym dla każdego przedsiębiorcy. W sektorze budowlanym koszty takich wypadków wynoszą ok. 3% rocznego dochodu. Jedynie w 2000 r. straty z powodu wypadków przy pracy europejskich przedsiębiorstw działających w wyżej wymienionym sektorze oszacowano na 20 milionów euro.

Z powyższych powodów i wychodząc naprzeciw potrzebom firm budowlanych DELTA stworzyła system UNIMAX – SYSTEM BALUSTRAD OCHRONNYCH NA KRAWĘDZI.

UNIMAX przeznaczony jest do tworzenia zabezpieczeń bocznych przy krawędziach budynków i ma na celu ochronę ludzi przed upadkiem z wysokości. Ten system spełnia wymogi wytrzymałościowe dla klasy A zgodnie z normą PN-EN 13374 „Tymczasowe systemy zabezpieczeń na krawędzi budynków; opis techniczny wyrobu, metody badań”. Zgodnie z wyżej wy-



mienioną normą klasa A określa wyroby stosowane w sytuacji, gdy występują obciążenia statyczne. Wszystkie elementy stalowe, które wchodziły w skład systemu UNIMAX firmy DELTA, pokryte są trwałą powłoką antykorozyjną, która pozwala na długą eksploatację opisanych wyrobów.

Części wykonane z drewna, a stosowane w niniejszym systemie balustrad ochronnych, wykonane są z tarcicy iglastej sortowanej według wytrzymałości zgodnie z normą PN-EN 14081. Części poręczy górnej i dolnej oraz elementy deski krawężnikowej powinny być natomiast wykonywane z tarcicy obrzynanej klasy nie niższej niż C-18, z kolei ich wymiary nie powinny być mniejsze niż 32 mm grubości i przynajmniej 150 mm szerokości.

Części wykonane ze stali, a wchodzące w skład systemu balustrad ochronnych UNIMAX produkowanych przez firmę DELTA, wykonywane są ze stali o minimalnej grubości wynoszącej 3,2 mm. Wszystkie części zabezpieczone są trwałą powłoką antykorozyjną. Słupki barierki oraz systemy mocowania tegoż słupka spełniają wymogi obciążeń statycznych zgodnie z normą PN-EN 13374 „Tymczasowe systemy zabezpieczeń na krawędzi budynków; opis techniczny wyrobu, metody badań”.



**DELTA**

ul. Kłobucka 10, 02-699 Warszawa  
tel./fax +48 22 847 36 47, info: +48 515 26 27 28  
e-mail: delta@delta-bud.pl

# Stosowanie wyrobów budowlanych z rozbiórki i odzysku w obiektach budowlanych

Grzegorz Skórka

Naczelnik Wydziału Wyrobów Budowlanych  
w Wojewódzkim Inspektoracie Nadzoru Budowlanego w Katowicach

Jedno z pytań czytelników po artykule „Dopuszczenie do zastosowania wyrobu budowlanego w obiekcie budowlanym” („IB” nr 2 i 3/2012) dotyczyło zastosowania wyrobów budowlanych pozyskanych z rozbiórki lub odzysku. Temat zastosowania używanych wyrobów budowlanych jest dość skomplikowany, zarówno ze względu na regulacje prawne obowiązujące w tym zakresie, jak i na specyfikę wyrobów budowlanych.

**Przy rozważaniu kwestii związanych z zastosowaniem w obiekcie budowlanym wyrobu budowlanego pozyskanego w rozbiórki czy też odzysku należy zauważyć, że w praktyce – ze względu na dostęp do dokumentów dotyczących wyrobu – możliwe są dwa stany: brak oznakowania albo wyrób oznakowany – znakiem CE bądź znakiem budowlanym.**

## Brak oznakowania

W pierwszym przypadku nie dysponujemy jakąkolwiek dokumentacją dotyczącą wyrobu budowlanego pozyskanego z rozbiórki. W takim stanie faktycznym praktycznie nie ma możliwości zastosowania zgodnie z prawem wyrobu budowlanego w obiekcie budowlanym. Zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn.zm.) wyrób budowlany może być stosowany przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli wyrób ten został wprowadzony do obrotu zgodnie z odrębnymi przepisami.

Przepisy odrębne, o których mowa w art. 10 Prawa budowlanego, to ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.) wraz z przepisami wykonawczymi. Kluczowe znaczenie dla uczestników procesu budowlanego w ocenie, czy wyrób nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, ma treść art. 5 ust. 1 ww. ustawy, zgodnie z którym wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy, albo
- wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, nieobjęty zakresem przedmiotowym norm

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

W praktyce najczęściej mamy do czynienia z oznakowaniem znakiem CE lub znakiem budowlanym. Szczegółowo wymogi obydwu systemów oznakowania są określone w aktach wykonawczych do ustawy o wyrobach budowlanych (rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE<sup>1</sup> w przypadku znaku CE i rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym<sup>2</sup> w przypadku oznakowania znakiem budowlanym).

To właśnie oznakowanie wraz z dodatkową informacją wymaganą przepisami aktów wykonawczych ustawy o wyrobach budowlanych pozwala

<sup>1</sup> Dz.U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2001.

<sup>2</sup> Dz.U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.

uczestnikom procesu budowlanego na ocenę, czy mogą stosować dany wyrób budowlany podczas prac budowlanych.

W takim stanie rzeczy należy stwierdzić, że w przypadku gdy nie dysponujemy oznakowaniem wyrobu budowlanego z odzysku, to nie możemy go stosować przy wykonywaniu robót budowlanych. Należy także podkreślić, że nie będzie możliwe stosowanie takiego wyrobu, gdy dysponujemy innym niż oznakowanie dokumentem dotyczącym tego wyrobu (np. deklaracją zgodności lub wynikami badań).

Można jeszcze ewentualnie rozważać dokonanie całej procedury oceny zgodności przez uczestnika procesu budowlanego przewidzianej w specyfikacji technicznej dla danego wyrobu budowlanego, jednak koszty takiego działania w większości przypadków będą przewyższały zyski. Dodatkowo należy zauważyć, że procedura oceny zgodności przewidziana w specyfikacji technicznej często będzie wykluczała taką możliwość (np. w ramach zakładowej kontroli produkcji powinno kontrolować się surowce, z których wytworzono wyrób budowlany, dysponując wyrobem z odzysku bez dokumentacji nie ustalimy, z jakich półproduktów został wytworzony i czy te półprodukty były odpowiedniej jakości).

## Wyrób budowlany oznakowany CE lub znakiem budowlanym

W drugim stanie faktycznym mamy do czynienia z wyrobem budowlanym, w stosunku do którego zachowało się oznakowanie wraz informacją dodatkową wymaganą przepisami wykonawczymi do ustawy o wyrobach budowlanych. Należy rozważyć, czy taki wyrób można zastosować.

Analiza definicji legalnej pojęcia „wyrób budowlany” (art. 2 pkt 1 ustawy o wyrobach budowlanych) może prowadzić do wniosku, iż wyrób budowlany raz zastosowany w obiekcie budowlanym nie może być powtórnie zastosowany. Powodem tego jest użycie przez ustawodawcę sformułowania (...) *wytworzoną w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym*, co sugeruje, że wyrób budowlany po zastosowaniu w obiekcie budowlanym nie może być odzyskany w celu ponownego zastosowania w innym obiekcie budowlanym.

Moim zdaniem taką interpretację należy odrzucić, ponieważ pośród całego katalogu różnego rodzaju wyrobów budowlanych można wskazać wiele wyrobów budowlanych, które po zastosowaniu w obiekcie budowlanym i po demontażu nie tracą nic na swych właściwościach użytkowych i mogą być ponownie zastosowane w obiekcie budowlanym. Dobrym przykładem

takiego rodzaju wyrobu budowlanego będą bateryjne czujniki dymu, temperatury lub czadu, umywalki, wanny, baterie kuchenne – wyroby te można zdemontować bez uszkodzania ich, a ich prawidłowe użytkowanie nie powoduje, iż tracą swe właściwości. W takiej sytuacji interpretowanie definicji legalnej wyrobu budowlanego w sposób uniemożliwiający ponowne zastosowanie wyrobu budowlanego mającego te same walory użytkowe jak przed zabudowaniem byłoby po prostu absurdalne.

Uważam, że **w przypadku używanych wyrobów budowlanych** o ich legalności zastosowania w obiekcie budowlanym decydują dwa czynniki.

Po pierwsze **wyrób musi być oznakowany zgodnie z przepisami**. Taka sytuacja jest możliwa, ponieważ sam uczestnik procesu budowlanego może zachować oznakowanie (np. zachować opakowanie, na którym naniesione jest oznakowanie), może też poprosić producenta lub upoważnionego przedstawiciela producenta o oznakowanie takiego wyrobu.

Po drugie wyrób, który już raz został zastosowany, **po zdemontowaniu musi zachować swoje właściwości użytkowe**. Ocena, czy został spełniony ten drugi warunek, jest już dużo bardziej skomplikowana. Jak wcześniej wspomniano, występuje duża grupa wyrobów budowlanych, które po demontażu nie tracą swych właściwości użytkowych. Jest też grupa wyrobów budowlanych, których po zastosowaniu w obiekcie budowlanym nie da się już zdemontować (np. cement i domieszki do niego, wylewki, masy bitumiczne) lub ich demontaż bez wątplenia je uszkodza (np. płyty gipsowo-kartonowe, styropian, kafelki, panele podłogowe starego typu), a więc ich ponowne zastosowanie jest albo niemożliwe, albo nie ma sensu, bo straciły swe walory użytkowe. Najtrudniej ocenić wyroby budowlane, co do których tak naprawdę nie wiadomo,



czy mają jeszcze walory użytkowe takie jak przed zbudowaniem lub też nie. Chodzi tutaj głównie o wyroby budowlane przenoszące obciążenia, używane przez wiele lat lub których demontaż mógł wpłynąć na ich właściwości użytkowe, ale nie ma co do tego pewności. Dobrym przykładem w tym zakresie jest cegła porozbiórkowa. Cegła taka może mieć właściwości użytkowe kwalifikujące ją do zastosowania w obiekcie budowlanym, ale może je także stracić na skutek wieloletniego przenoszenia obciążeń, czynników atmosferycznych czy też doznać uszkodzeń

podczas rozbiórki. Nie można tego stwierdzić bez badań. Należy także zauważyć, że zgodnie z definicją wyrobu budowlanego zawartą w art. 4 ustawy o wyrobach budowlanych wyrób budowlany musi mieć właściwości użytkowe umożliwiające w prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiekcie budowlanym, w których ma być zastosowany w sposób trwały, spełnienie wymagań podstawowych. Wobec takiej definicji uczestnik procesu budowlanego nie może mieć wątpliwości, czy wyrób ma odpowiednie właściwości użytkowe lub ich nie ma. W takim

stanie należy odrzucić możliwość zastosowania używanych wyrobów budowlanych, co do których są wątpliwości, czy aby na pewno mają odpowiednie właściwości użytkowe.

### Podsumowanie

Podsumowując zagadnienie, należy stwierdzić, że zastosowanie wyrobu budowlanego używanego jest warunkowane jego oznakowaniem zgodnie z wymogami ustawy o wyrobach budowlanych oraz posiadaniem przez ten wyrób odpowiednich właściwości użytkowych.

## Gotowi na pasywność

XI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna  
ENERGODOM 2012, Kraków, 11–14.09.2012



Motywy przewodnim konferencji zorganizowanej przez Zakład Budownictwa i Fizyki Budowli Politechniki Krakowskiej były radykalne zmiany, które wkrótce czekają nas w zakresie charakterystyki energetycznej budynków, oraz towarzyszące im wyzwania. Podczas otwierającej obrady sesji panelowej **„Blaski i cienie budownictwa o zerowym i niemal zerowym zużyciu energii”** wskazywano nieuchronność tych zmian, zaznaczając, że choć od dawna są one możliwe w aspekcie technicznym, to ich wdrażanie musi być adekwatne do zasadności ekonomicznej oraz determinacji społeczeństw w ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Podkreślono też znaczenie sensownej pod względem ekonomicznym modernizacji energetycznej istniejących obiektów. Nowe wątki to trudności związane z akceptacją społeczną niektórych

specyficznych rozwiązań i sposobów eksploatacji budynków o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię, a także problemy natury technicznej i estetycznej towarzyszące integrowaniu systemów pozyskiwania energii odnawialnej z budynkami zeroenergetycznymi. Pełna formuła konferencji obejmowała niemal wszystkie aspekty projektowo-

-wykonawcze współczesnego budownictwa mające związek z fizyką budowli. Podczas ośmiu sesji omawiano m.in. narzędzia symulacyjne i obliczeniowe w fizyce budowli, projektowanie i badania obudowy zewnętrznej budynków, sposoby oceny wpływu budynków na środowisko oraz reakcje obiektów na warunki zewnętrzne, a także kwestie izolacyjności akustycznej, oświetlenia wewnątrz czy instalacji wewnętrznych. Konferencję poprzedziły **warsztaty dla inwestorów, projektantów i wykonawców**. Na przykładzie hali sportowej w Słomnikach oraz szkoły w Budzowie – pierwszych takich inwestycji w Polsce w standardzie budynków pasywnych – przedstawiono problemy projektowania, realizacji i eksploatacji podobnych obiektów. Przebieg oraz oprawę konferencji i warsztatów wzbogaciły prezentacje firm sponsorujących seminarium: głównego sponsora firmy ISOVER Saint-Gobain oraz firm AnTherm, Fakro i Termoorganiki.



J.J.

# LORO Systemy odwadniania dachów i balkonów

## Seria V firmy LORO – elastyczny system odwodnienia balkonów

Różne rodzaje balkonów oraz zastosowanie nowych materiałów, jak płynne tworzywa sztuczne, a także łączenie tworzyw sztucznych i cementu wymagają odpowiednich systemów odwodnienia balkonów.

Oporając się na wieloletnim doświadczeniu w zakresie odwodnienia balkonów, LORO oferuje wpusty balkonowe dostosowane do każdej sytuacji, które w połączeniu z rurami spustowymi ze stali ocynkowanej ognioowo tworzą kompletne systemy odwodnienia balkonów. Najnowszym rozwiązaniem są wpusty balkonowe **LORO-X, seria V** – to modułowy system, który można elastycznie dostosować do każdej sytuacji. Wpusty balkonowe LORO-X serii V zostały wykonane z trwałej stali nierdzewnej, są odporne na działanie wysokiej temperatury, mrozu oraz promieni UV. Można je połączyć ze stalowymi rurami spustowymi LORO-X i w ten sposób otrzymać kompletny system odwodnienia balkonów.

Podstawowym elementem nowego systemu jest korpus, który – w każdej fazie projektowej i wykonawczej – można założyć w płycie balkonu, stosując grzybek i pokrywę szalunkową. Korpus można zamontować podczas budowy lub w fazie produkcji prefabrykowanych balkonów.

Do zamontowanego korpusu można, w zależności od rodzaju balkonu, włożyć następujące wpusty:

- Seria V-OF, bez kołnierza, do płyt balkonowych z wodoszczelnego betonu bez dodatkowej powłoki
- Seria V-FL, z kołnierzem klejonym, do płyt balkonowych uszczelnionych płynnym tworzywem sztucznym
- Seria V-AK, z fazowanym kołnierzem klejonym, do pionowych elementów budowlanych uszczelnionych płynnym tworzywem sztucznym
- Seria V-KL, z kołnierzem dociskowym, do balkonów uszczelnionych membraną bitumiczną lub folią

System uzupełniają kwadratowe oraz okrągłe nasadki z tworzywa sztucznego oraz kosze ze stali nierdzewnej. Kosze z otworem na rurę można wykorzystać do wpustów bezpośrednich.



Wpusty LORO-X serii V to trwałe i elastyczny system odprowadzania wody z balkonów, który można dostosować do każdego rodzaju balkonów.

## LORO®

**HARPYIE F.H.U.**

www.loro-x.pl  
loro@harpyie.pl  
tel. 00 48 782 806285  
tel. 00 48 604 394472

## krótko

### Święto Budowlanych

28 września br. w Warszawie odbyły się centralne uroczystości z okazji „Dnia Budowlanych 2012” pod patronatem honorowym Prezydenta RP Bronisława Komorowskiego. Zorganizował je Związek Zawodowy „Budowlani” przy współpracy m.in. z PIIB, ITB, IPB, PZITB. Uroczystość była okazją do spotkania przedstawicieli środowisk budowlanych oraz wymiany poglądów na temat sytuacji i perspektyw tego sektora. Wzięli w niej udział przedstawiciele najwyższych władz kraju, m.in. Sekretarz Stanu w Kancelarii Prezydenta RP Olgierd Dziekoński oraz Podsekretarze Stanu w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Piotr Styczeń i Janusz Żbik. PIIB reprezentowali m.in. prezes Krajowej Rady Andrzej R. Dobrucki, Honorowy Prezes PIIB Zbigniew Grabowski i wiceprezes Zbigniew Kledyński.



Z okazji obchodów zasłużeni przedstawiciele środowiska budowlanego, a wśród nich członkowie PIIB, zostali wyróżnieni odznaczeniami państwowymi, resortowymi i środowiskowymi. Lista odznaczonych na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl).

Źródło: PIIB



## HYDROIZOLACJA WEBAC zatrzymuje wodę



Profesjonalne materiały do:

- ▶ iniekcji
- ▶ naprawy rys i spękań
- ▶ izolacji powierzchniowej
- ▶ uszczelniania połączeń elementów budowlanych
- ▶ iniekcji kurtynowej

Profesjonalne materiały  
z wieloletnią gwarancją!

Przeciekające ściany,  
nie będą więcej problemem!



– Wiemy jak pomóc!

WEBAC Sp. z o.o.  
ul. Wał Miedzeszyński 646  
03-994 WARSZAWA

tel./fax 22 514 12 69, 70  
tel./fax 22 672 04 76  
webac@webac.pl  
www.webac.pl



## Uwagi do propozycji zmian przepisów prawa budowlanego

mgr inż. **Andrzej Stasiorowski**

Przewodniczący Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego w Warmińsko-Mazurskiej OIIB

Założenia do zmiany przepisów są na tyle ogólne, że trudno z nimi dyskutować. Problemy powstaną przy ustalaniu szczegółów. Zajmę się tylko niektórymi problemami.

### 1. Decyzje o warunkach zabudowy.

W pierwotnym tekście założeń autorzy chcieli zniesienia tych decyzji, słusznie uważając, że jest to rozwiązanie złe. Okazało się, że narusza to interesy grupy przygotowującej te decyzje. Opór architektów był tak duży, że w ostatniej wersji założeń decyzje już są przewidziane.

### 2. Sprawdzanie projektów.

Autorzy założeń wiedzą, tak jak większość znających proces projektowania, że sprawdzanie projektów nie funkcjonuje. Niektórym sprawdzającym wydaje się, że nie ponoszą odpowiedzialności. Proponowano sprawdzanie „przez stronę trzecią”. Wydaje mi się, że jest to rozwiązanie słuszne, szczególnie w przypadku bardziej odpowiedzialnych projektów. Można by wprowadzić rozwiązanie przewidziane w PN-EN 1990. Dodatkowe zewnętrzne sprawdzenie projektu w przypadku szczególnie ważnych obiektów. Autorzy założeń zrezygnowali i z tego pomysłu.

### 3. Zewnętrzna kontrola realizacji obiektu.

Podobnie jak w przypadku sprawdzania projektów autorzy założeń chcieli wprowadzić „stronę trzecią” do kontroli etapów budowy. Wydaje mi się, że jest to rozwiązanie słuszne, szczególnie w przypadku bardziej odpowiedzialnych obiektów. Można by wprowadzić rozwiązanie przewidziane w PN-EN 1990. Dodatkowa zewnętrzna kontrola realizacji w przypadku szczególnie ważnych obiektów. Autorzy założeń zrezygnowali też z tego pomysłu.

### 4. Problem w założeniach nie poruszony

– **mamy do celów projektowych.**

Wydzie, jak się przejdzie do szczegółów. Według art. 34 ust. 3 pkt 1 ustawy – Prawo budowlane 3. *Projekt budowlany powinien zawierać:*

1) *projekt zagospodarowania działki lub terenu, sporządzony na aktualnej mapie (...)* Według § 4 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa z 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie: *Projekt zagospodarowania działki lub terenu należy sporządzić na kopii aktualnej mapy zasadniczej. Dopuszcza się dwukrotne pomniejszenie lub powiększenie tej mapy.* Obiekty budowlane wymagające pozwoleń na budowę i przyłącza po wybudowaniu podlegają inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej. Oznacza to, że inwestor wynajmuje geodetę, który obiekty inwentaryzuje i nanosi je na mapach. Nikt nie kwestionuje potrzeby inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

**Problemem jest mapa w zasobach geodezyjnych** (zawsze nieaktualna). Staje się aktualna po sprawdzeniu przez najętego geodetę. Czyli inwestor, który zapłacił za inwentaryzację jednego obiektu, chcąc budować kolejny, musi nająć geodetę, który sprawdzi aktualność mapy. Moim zdaniem sprawdzanie mapy z zasobów to jest zbędny koszt. Projektant i tak musi pofatygować się w teren. Gdyby stwierdził w terenie jeszcze niezainwentaryzowany obiekt, powinien żądać od inwestora aktualizacji mapy. W skali dużej inwestycji koszt aktualizacji mapy może nic nie znaczyć. W przypadku małych obiektów może się zdarzyć, że dokumentacja: mapa, projekt budowlany, inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza, kosztuje więcej niż realizacja.





Specjalistyczne produkty linii budowlanej

- ✓ Domieszki do betonu (MAPEFLUID, DYNAMON, VISCOFLUID, CHRONOS)
- ✓ Preparaty antyadhezyjne do form i szalunków (DISARMANTE)
- ✓ Preparaty pielęgnacyjne do betonu (MAPECURE)
- ✓ Systemy naprawy i ochrony betonu (linia MAPEGROUT, linia PLANITOP)
- ✓ Systemy renowacji i wzmocnienia konstrukcji murowych (linia MAPE-ANTIQUE, linia POROMAP, PLANITOP HDM, MAPEGRID Q220)
- ✓ Systemy hydroizolacji i uszczelnień (linia PLASTIMUL, MAPELASTIC, linia MAPEPROOF, linia MAPEFLEX)
- ✓ Systemy specjalnych powłok ochronnych (linia MAPECOAT, linia ELASTOCOLOR)
- ✓ Systemy FRP wzmocnienia konstrukcji taśmami i matami z włókien węglowych (linia CARBOPLATE, linia MAPEWRAP)
- ✓ Posadzki przemysłowe (MAPEFLOOR, ULTRATOP)



# Kalendarium

WRZESIEŃ

**28 września**  
zostało  
ogłoszone

## Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie centralnego rejestru form ochrony przyrody (Dz.U. poz. 1080)

Rozporządzenie określa zakres informacji dotyczących form ochrony przyrody, gromadzonych w centralnym rejestrze form ochrony przyrody, oraz organizację, tryb i standardy techniczne tworzenia rejestru, a także sposób aktualizacji rejestru oraz udostępniania danych zawartych w rejestrze. Rozporządzenie wskazuje, jakie informacje ogólne oraz szczegółowe powinny znaleźć się w rejestrze. Rejestr prowadzony będzie przy użyciu systemu teleinformatycznego, a zawarte w nim dane zarządzane będą przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska oraz przez regionalnych dyrektorów ochrony środowiska. Dane zawarte w rejestrze udostępnione będą na stronach internetowych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Regulacje objęte niniejszym rozporządzeniem zawarte były poprzednio w art. 113 ust. 2 ustawy o ochronie przyrody zmienionym ustawą z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej.

Rozporządzenie wejdzie w życie po upływie sześciu miesięcy od dnia ogłoszenia.

PAŹDZIERNIK

**2 października**  
weszło w życie

## Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu przeprowadzania oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego, przypadków wykluczających możliwość uznania terenu za spełniający wymogi lokalizacji obiektu jądrowego oraz w sprawie wymagań dotyczących raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego (Dz.U. poz. 1025)

Rozporządzenie określa czynniki uwzględniane przy ocenie terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego. Są to czynniki z zakresu: sejsmiki i tektoniki, warunków geologiczno-inżynierskich, warunków hydrogeologicznych, hydrologii i meteorologii, zdarzeń zewnętrznych będących skutkiem działalności człowieka oraz działania sił przyrody, gęstości zaludnienia i zagospodarowania terenu, budowy geologicznej podłoża. Lokalizację obiektu jądrowego muszą również poprzedzać analizy dotyczące tempa, ilości i dróg rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych na zewnątrz obiektu jądrowego oraz możliwości sprawnego przeprowadzenia działań interwencyjnych w przypadku wystąpienia zdarzenia radiacyjnego w sytuacji normalnej eksploatacji, przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych oraz warunków awaryjnych. Uwzględnione muszą być także rozkłady stężeń izotopów promieniotwórczych w gruncie, wodach powierzchniowych, wodach podziemnych i w atmosferze oraz analiza rozkładu mocy dawek promieniowania jonizującego według stanu na dzień przeprowadzania oceny terenu. Rozporządzenie zawiera wykaz czynników wykluczających uznanie terenu za spełniający wymogi lokalizacji na nim obiektu jądrowego. Akt określa ponadto wytyczne dotyczące raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego.

**skierowany do konsultacji społecznych oraz uzgodnień międzyresortowych**

## Projekt ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania zawodów finansowych, budowlanych i transportowych

Projekt ustawy przygotowany przez Ministra Sprawiedliwości przewiduje deregulację 11 zawodów podlegających Ministerstwu Finansów oraz 83 zawodów technicznych podlegających Ministerstwu Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

W ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane projekt przewiduje zmiany polegające na:

- połączeniu uprawnień budowlanych wykonawczych i projektowych;
- umożliwieniu osobom z wykształceniem średnim zawodowym posiadającym tytuł technika uzyskanie uprawnień budowlanych w ograniczonym zakresie do kierowania robotami budowlanymi, z wyłączeniem budowy, w zakresie określonym w dyplomie technika;
- zastąpieniu uprawnień budowlanych udzielanych dotychczasowo w specjalnościach: drogowej, mostowej, kolejowej i wyburzeniowej, uprawnieniami o specjalności konstrukcyjno-budowlanej;
- zlikwidowaniu specjalności telekomunikacyjnej w zakresie uprawnień budowlanych;

- skróceniu okresu trwania wymaganych praktyk zawodowych;
- wyeliminowaniu funkcji rzeczoznawcy budowlanego.

W ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów projekt przewiduje zniesienie ograniczenia prawa samodzielnego projektowania przestrzeni w skali regionalnej i lokalnej lub kierowania zespołem prowadzącym takie projektowanie wyłącznie dla osób wpisanych na listę członków izby samorządu zawodowego urbanistów.

**3 października**  
weszły w życie

**Rozporządzenia Ministra Środowiska dotyczące ochrony powietrza, które stanowią wykonanie upoważnienia ustawowego zawartego w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska i mają na celu wdrożenie do polskiego porządku prawnego dyrektywy 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy.**

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia (Dz.U. poz. 1030)**

Rozporządzenie określa, że krajowy cel redukcji narażenia planowany do osiągnięcia w terminie do dnia 1 stycznia 2020 r. dla stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> (stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 2,5 µm) w powietrzu wynosi 18 µg/m<sup>3</sup>. Krajowy cel redukcji narażenia oznacza procentowe zmniejszenie krajowego wskaźnika średniego narażenia dla roku odniesienia, w celu ograniczenia szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi, który ma być osiągnięty w określonym terminie.

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz.U. poz. 1029)**

Rozporządzenie określa sposoby obliczania wartości wskaźnika średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji oraz wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia. Przez wskaźnik średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji rozumie się średni poziom substancji w powietrzu wyznaczony na podstawie pomiarów przeprowadzonych na obszarach tła miejskiego w miastach o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracjach, wykorzystywany do dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji oraz określenia i dotrzymania krajowego celu redukcji narażenia. Krajowy wskaźnik średniego narażenia dotyczy z kolei miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracjach na terenie całego kraju. Wartości te oblicza się na podstawie pomiarów stężeń pyłu PM<sub>2,5</sub> na obszarach tła miejskiego, na podstawie danych z jednego stanowiska pomiarowego, z wyjątkiem aglomeracji warszawskiej i górnośląskiej, dla których wyznacza się po dwa stanowiska pomiarowe. Rozporządzenie wskazuje także sposób oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji dla kraju, miasta i aglomeracji.

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. poz. 1031)**

Rozporządzenie określa poziomy dopuszczalne dla niektórych substancji w powietrzu, takich jak benzen, dwutlenek azotu, tlenki azotu, dwutlenek siarki, ołów, pył zawieszony PM<sub>2,5</sub>, pył zawieszony PM<sub>10</sub>, tlenek węgla, zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin. Rozporządzenie określa ponadto poziomy docelowe dla niektórych substancji w powietrzu (arsen, benzo(a)piren, kadm, nikiel, ozon, pył zawieszony PM<sub>2,5</sub>), poziomy celów długoterminowych dla ozonu w powietrzu, zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin, a także alarmowe poziomy dla niektórych substancji w powietrzu, których nawet krótkotrwałe przekroczenie może powodować zagrożenie dla zdrowia ludzi.

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. poz. 1032)**

Rozporządzenie określa metody i zakres dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, wskazuje górne i dolne progi oszacowania dla niektórych substancji w powietrzu oraz dopuszczalne częstotliwości przekraczania progów oszacowania, jak też minimalną liczbę stałych punktów pomiarowych.

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz.U. poz. 1028)**

Rozporządzenie określa szczegółowe wymagania, jakim powinny odpowiadać programy ochrony powietrza i plany działań krótkoterminowych, formę sporządzania i niezbędne części składowe programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych oraz zakres zagadnień, które powinny zostać określone i ocenione w tych programach i planach. Programy ochrony powietrza oraz plany działań krótkoterminowych przygotowywane są przez zarząd województwa i określane w drodze uchwały przez sejmik województwa.

**4 października**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania ilości energii pierwotnej odpowiadającej wartości świadectwa efektywności energetycznej oraz wysokości jednostkowej opłaty zastępczej (Dz.U. poz. 1039)**

Rozporządzenie stanowi wykonanie upoważnienia ustawowego zawartego w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej i ma na celu wdrożenie do polskiego porządku prawnego dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylającej dyrektywę Rady 93/76/EWG.

Rozporządzenie określa:

- wielkość i sposób obliczania ilości energii pierwotnej odpowiadającej wartości świadectwa efektywności energetycznej, które są obowiązani uzyskać i przedstawić do umorzenia: przedsiębiorstwo energetyczne, odbiorca końcowy oraz towarowy dom maklerski lub dom maklerski;
- sposób uwzględniania w kalkulacji cen energii elektrycznej, ciepła lub gazu ziemnego ustalanych w taryfach przedsiębiorstw energetycznych;
- wysokość jednostkowej opłaty zastępczej;
- współczynniki sprawności procesów przetworzenia energii pierwotnej w energię finalną.

**5 października**

weszły w życie

**Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 sierpnia 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania analiz bezpieczeństwa przeprowadzanych przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego oraz zakresu wstępnego raportu bezpieczeństwa dla obiektu jądrowego (Dz.U. poz. 1043)**

Rozporządzenie określa zakres i sposób dokonywania analiz bezpieczeństwa przeprowadzanych przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego. Analizy te obejmują funkcjonowanie obiektu jądrowego w stanach eksploatacyjnych i warunkach awaryjnych. Analizy bezpieczeństwa obejmują ponadto analizy deterministyczne oraz analizy probabilistyczne. W analizach deterministycznych określa się zachowanie obiektu jądrowego we wstępnie założonych określonych stanach eksploatacyjnych i w warunkach awaryjnych oraz ocenia prawidłowość jego rozwiązań projektowych – przez sprawdzenie spełnienia kryteriów i wymagań technicznych zawartych w przepisach prawa i normach technicznych. Analiza probabilistyczna bezpieczeństwa obiektu jądrowego obejmuje określenie wszystkich sekwencji zdarzeń o istotnym wkładzie w ryzyko powodowane przez obiekt jądrowy, ocenę zbalansowania całościowego projektu konfiguracji obiektu, ocenę występowania wyodrębnionych obszarów ryzyka oraz ocenę spełniania przez projekt obiektu probabilistycznych kryteriów bezpieczeństwa.

**Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 sierpnia 2012 r. w sprawie wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, jakie ma uwzględniać projekt obiektu jądrowego (Dz.U. poz. 1048)**

Rozporządzenie określa podstawowe wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, jakie musi uwzględniać projekt obiektu jądrowego. Akt prawny zawiera wytyczne dotyczące projektowania systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego, mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 sierpnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz.U. poz. 1041)**

Rozporządzenie nowelizuje rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000. Zmiana dotyczy przepisu określającego kryteria wyboru obszarów kwalifikujących się do wyznaczenia jako obszary specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 oraz załączników do rozporządzenia.

**8 października**

weszło w życie

**Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2012 r. w sprawie wysokości stawek kar za przekroczenie warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu, na rok 2013 (M.P. poz. 705)**

Rozporządzenie określa górne jednostkowe stawki kar za przekroczenie warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz jednostkowe stawki kar za przekroczenie: warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi, za poszczególne substancje; dopuszczalnej temperatury wprowadzanych do wód lub do ziemi ścieków, za jeden metr sześcienny; dopuszczalnego odczynu wprowadzanych do wód lub do ziemi ścieków, za jeden metr sześcienny, oraz dopuszczalnego poziomu hałasu.

Aneta Malan-Wijata |

Odpowiada Renata Niemczyk – rzeczoznawca kosztorysowy Stowarzyszenia Kosztorysantów Budowlanych

## Wskazanie przez zamawiającego

W artykule p. Renaty Niemczyk „Kosztorys w formie pisemnej i elektronicznej” („IB” nr 9/2012) znalazło się stwierdzenie: „Niedopuszczalne jest wskazanie przez zamawiającego znaków towarowych, patentów lub źródeł pochodzenia przy opisie przedmiotu zamówienia”. Moje wątpliwości są następujące:

1. Czy przedmiar robót załączony do specyfikacji należy traktować jako „opis przedmiotu zamówienia”, ponieważ w specyfikacji zawarta jest specjalna część poświęcona temu zagadnieniu?

2. Jeżeli przedmiar nie jest „opisem przedmiotu zamówienia”, lecz jedynie spełnia formę pomocniczą, to nie powinno się wymagać eliminowania z opisu pozycji katalogowej zawartej w przedmiarze nazw technologii, materiałów itp., ponieważ przyjęcie określonego rozwiązania wynika z projektu technicznego, w którym projektant w celu uzyskania założonego przez siebie efektu wskazuje na takie a nie inne rozwiązanie. Przyjęcie innego (dowolnego) w przedmiarze robót wprowadza różnicę pomiędzy projektem a przedmiarem, co z kolei rodzi zapytania ze strony oferentów.

3. Oferent, sporządzając kosztorys ofertowy (na podstawie projektu i przedmiaru załączonego do specyfikacji), po uruchomieniu w dowolnym programie kosztorysowym pozycji przywołanej w przedmiarze i tak wywoła opis źródłowy, a więc z nazwą technologii bądź materiału.

Moim zdaniem zamiast ingerować w opis pozycji katalogowej

(nie wiem, czy można bez zgody twórcy katalogu, gdyż niejednokrotnie zmieni to zamierzenia autora), **przedmiar załączony do specyfikacji jest również elementem opisu przedmiotu zamówienia**, wystarczyłoby zamieścić w części specyfikacji „opis przedmiotu zamówienia” uwagi np.: **Rozwiązania przyjęte w projekcie i przedmiarze robót należy traktować jako przykładowe. Można przyjąć inne rozwiązania przy zachowaniu założonych w projekcie parametrów technicznych. Bądź jak mówi ustawa o zamówieniach publicznych „lub równoważny”.**

Czytelnik poruszył bardzo złożony problem, z którym borykają się zamawiający od samego początku istnienia przepisów dotyczących nieuczciwej konkurencji. Od dawna trwają dyskusje dotyczące projektowania przy nałożonych przez ustawodawcę ograniczeniach. Projektanci i kosztorysanci, którzy od lat działają w zamówieniach publicznych, wypracowali pewną technikę, która polega na tym, że przy ważniejszych wybranych przez projektanta technologiach i materiałach zamieszczają w projekcie czy kosztorysie dopisek „lub równoważny”.

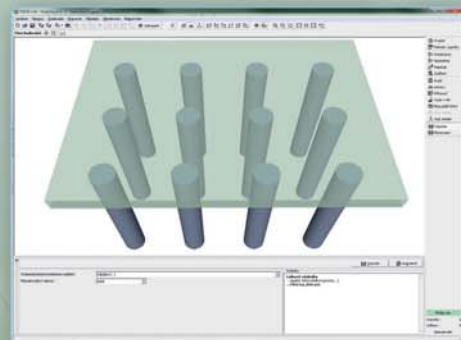
Praktykowane są jednak także inne rozwiązania, o których pisze czytelnik. Jeżeli projektant tego nie zaznaczył, zamawiający zamieszczają w specyfikacji dokładnie to, co napisał czytelnik lub informację, o dopuszczeniu technologii lub materiałów równoważnych.

# geotechnical software suite GEO5

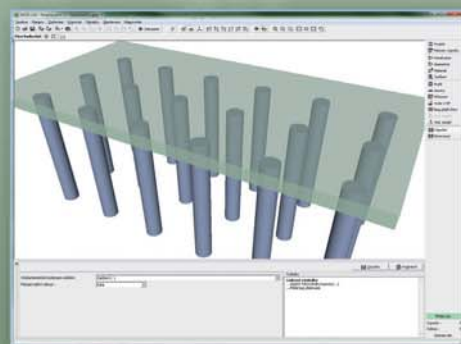
Oprogramowanie do projektowania konstrukcji geotechnicznych

## Nowy program - Grupa Pali

Analiza grupy pali połączonych - sztywną płytą fundamentową -



mmgeo.pl

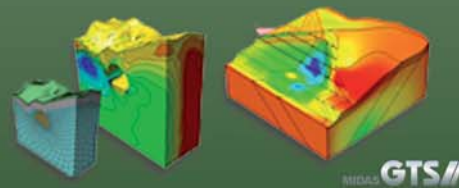


wersja 15

Nowy system wyboru metody obliczeń i metodologii oceny

Nowy sposób zarządzania ustawieniami i obliczeniami w programach GEO5 MES

MES - przepływ nieustalony w gruntach częściowo nasyconych



MMGEO  
ul. Relaksowa 33/110  
02-796 Warszawa

tel.: +48501700981  
tel./fax.: +48226482787  
email: info@mmgeo.pl

Wyłączny dystrybutor w Polsce:



Na tym jednak nie koniec, zamawiający musi określić dokładnie, które cechy będzie rozważał przy ocenie rozwiązań równoważnych. Znane są w praktyce przypadki, że przy braku tej informacji wykonawcy się odwoływali i prawo stało po ich stronie.

Odpowiadając na pytanie, uważam że przedmiar musi być odzwierciedleniem projektu. Kosztorysanci przywołują podstawę opisu robót z KNR-u i opis robót adekwatny do wskazanej przez projektanta technologii i materiału i zamieszczają dopisek dotyczący równoważności. Jeżeli kosztorysant zmieni opis dotyczący technologii czy wiodącego materiału, musi przy podstawie wyceny napisać, że jest to „analogia”, ponieważ normatywy zamieszczone w KNR-ach odpowiadają ściśle przyjętym przez autorów KNR-ów technologiom i materiałom.

Nadmienić należy, że jeżeli zamawiający w przedmiarze wskazuje dodatkowo, obok podstawy i opisu roboty, wysokości normatywów, według których wykonawca ma wycenić swoją ofertę, to nadużywa

swojej pozycji. Paragraf 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r., wskazuje jednoznacznie, że podstawa z KNR-u, w przypadku przedmiaru przekazywanego przez zamawiającego wykonawcy, pełni tylko i wyłącznie funkcję opisową roboty, bez narzucania wykonawcy normatywów, jakie powinien uwzględnić przy kalkulacji.

Odpowiadając na trzecie pytanie, zwracam uwagę, iż żeby uniknąć takiej sytuacji, o której pisze czytelnik, odnośnie wywoływania „opisu źródłowego”, zamawiający podają przedmiar w PDF, który do niedawna jeszcze nie był czytany czy też przetwarzany przez programy kosztorysowe. Chodziło o to, żeby uniknąć ewentualnych błędów. Teraz programy kosztorysowe lepiej lub gorzej odczytują dane z PDF, a więc może zaistnieć sytuacja, że wywołany w programie opis będzie inny od podanego przez zamawiającego w przedmiarze. Obowiązkiem wykonawcy jest jednak sprawdzić tak przetworzony przedmiar i dostosować do

przedmiaru oczekiwanego przez zamawiającego.

Niedługo jednak ten problem przestanie istnieć, ponieważ coraz częściej zamawiający przedstawiają przedmiar w formie zagregowanej, a nie tak szczegółowo, jak przewidują KNR-y, np. rurociąg kanalizacyjny o średnicy 200, z rur PP. Jest to rzeczywisty przykład z praktyki. Przy takiej pozycji zamawiający oczekuje kalkulacji uwzględniającej: zdjęcie humusu, wykonanie wykopu, wykonanie podsypki, ułożenie rur, zasypanie piaskiem, potem gruntem itd. Tutaj nie ma miejsca ani na wskazywanie w przedmiarze podstaw wyceny, ani wysokości normatywów z KNR-u. Sprawę wykonawcy są kulisami kalkulacji. Musi się postarać tak wycenić przedmiar, żeby oferta była korzystna i jednocześnie satysfakcjonująca dla wykonawcy. Niestety w obecnych warunkach jest to nieco trudne, o czym piszę w artykule zamieszczonym również na stronie [www.orgbud.pl](http://www.orgbud.pl).

## I MISTRZOSTWA POLSKI W BRYDŻU SPORTOWYM POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa organizuje dla członków izby  
Mistrzostwa Polski w brydżu sportowym w Szczyrku w CKiR Orle Gniazdo 7–9.12.2012 r.

Program mistrzostw:

7.12.2012 r. (piątek)	godz. 18.00
8.12.2012 r. (sobota)	godz. 9.00–13.20
8.12.2012 r. (sobota)	godz. 15.30–19.30
9.12.2012 r. (niedziela)	godz. 9.00–14.00

Turniej zapoznawczy na maksy.  
Turniej par na impy.  
Turniej par na maksy.  
Turniej teamów.

Udział w turniejach bezpłatny, bez tzw. wpisowego, koszt osobodoby w hotelu 80,00 zł (nocleg + 3 posiłki).

**Szczegółowe informacje na [www.slk.piib.org.pl](http://www.slk.piib.org.pl).**

Zapisy do 30.11.2012 r. w formie elektronicznej [ptbielsko@slk.piib.org.pl](mailto:ptbielsko@slk.piib.org.pl).

**Zapraszamy do udziału**

Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Janusz Kozuła

**Dodatek specjalny**

Inżynier budownictwa

listopad 2012

**Autodesk**

**constru**soft****

**datacomp**  
P O L S K A

**Oprogramowanie**

# Najnowsze trendy technologiczne w projektowaniu

Rewolucja informatyczna schyłku XX w. zapoczątkowała proces dynamicznych zmian w projektowaniu.

Powstały niezwykle wydajne narzędzia wirtualne.

Tworzenie przestrzennych modeli zamiast płaskich rysunków, symulacja rzeczywistości w najróżniejszych obszarach i wariantach, szybkie przetwarzanie ogromnej ilości informacji i sprawne zarządzanie nimi to coraz częściej standardy inżynierskiej pracy.

**Andrzej Samsonowicz**  
inżynier aplikacji w Autodesk

## Od gotyku do wirtualnego świata

Tak jak w architekturze gotyk był rewolucją, która – wprowadzając nowe rozwiązania konstrukcyjne połączone z lepszym zrozumieniem praw statyki przez ówczesnych projektantów – spowodowała, że budynki (głównie katedry) wystrzeliły ku górze, tak rewolucja przemysłowa XIX w. dała możliwość projektowania z materiałów wcześniej nieznanymi lub rzadko używanych w budownictwie, jak stal czy żelbet. Jednak dopiero pierwsze dwudziestolecie XX w. wzbogaciło pracownię architektoniczną w deskę kreślarską, co znacznie ułatwiło i przyspieszyło tworzenie rysunków technicznych.

Wraz z nadejściem rewolucji informatycznej u schyłku XX w. dotychczasowe narzędzia projektanta zostały wyparte przez komputer. Niezwykle dynamiczny rozwój technologii informatycznych zamienił rapitograf na elektroniczną deskę kreślarską, czyli popularne systemy CAD-owskie. Projekt architektoniczny został zdigitalizowany, a żyłtka i gumka zastąpione komendą wywoływanej z klawiatury komputera.

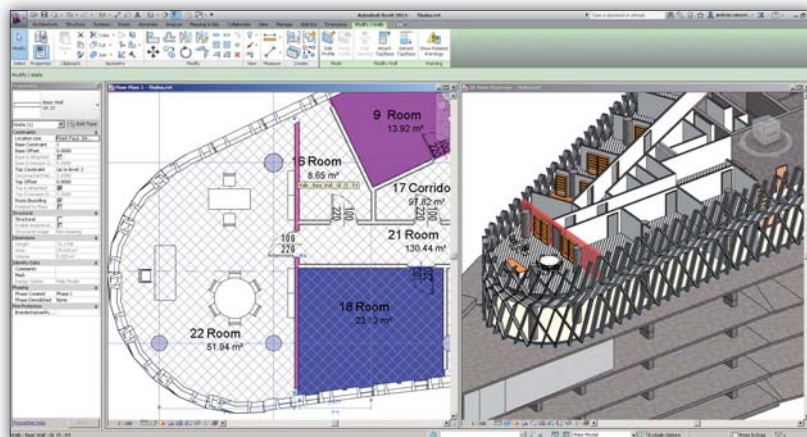
Z czasem systemy CAD-owskie, tworzące płaskie, dwuwymiarowe rysunki, otrzymały trzeci wymiar, a architekci narzędzie, dzięki któremu mogli przedstawić projekt nie tylko w postaci przekrojów i rzutów, ale i trójwymiarowego modelu zapisanego w pamięci komputera.

## Koncepcja BIM

Dalszy wyścig wydajności komputerów, stymulowany coraz bardziej wyrafinowanym i wszechstronnym oprogramowaniem, doprowadził do powstania koncepcji pracy BIM (building information modelling), czyli modelowania informacji o budynku.

Istotny stał się nie sam trójwymiarowy model projektu, ale zawarte w nim informacje, które dotyczą m.in. powierzchni i kubatury pomieszczeń, liczby okien, drzwi, słupów, ich rozmiarów i umiejscowienia czy też ilości potrzebnych materiałów. Informacje uwzględniają także lokalizację projektowanego obiektu na kuli ziemskiej oraz oddziaływanie na niego miejscowego klimatu.

Stało się to możliwe dzięki temu, że najnowsze programy wspomagające projektowanie dostosowują sposób pracy bardziej do logiki powstawania budynków niż do toku myślenia projektantów. Używając odpowiednich narzędzi, projektanci nie modelują



Fot. 1. Spójny model przestrzenny, z którego program generuje dokumentację techniczną

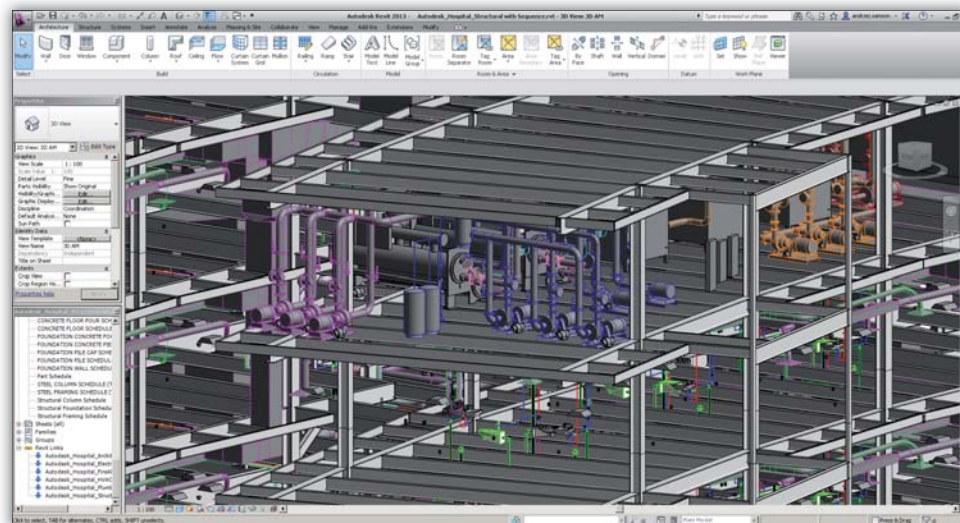


każdej części budynku osobno, ale używają gotowych, parametrycznych, czyli przystosowanych się do realiów projektowych, powtarzalnych elementów budowlanych (słupów, ścian, stropów czy belek). Ponadto nie rysują już płaskich, pojedynczych i niezwiązanych ze sobą rzutów i przekrojów, ale tworzą spójny model przestrzenny, z którego program sam generuje dokumentację techniczną.

Taka symulacja rzeczywistości pozwala sprawnie sporządzać kosztorysy i w szerokim zakresie przeprowadzać analizy charakteryzujące projekt budynku, np. odnoszące się do kosztów materiałów budowlanych, rocznego zapotrzebowania na energię czy statyki konstrukcji. Spośród testowanych wersji można ostatecznie wybrać tę najlepszą, najbardziej energooszczędną i funkcjonalną. Na koniec efekt takiej pracy w postaci spójnej bryły projektu można przetworzyć i zaprezentować odbiorcy jako wizualizację i animację bądź – jeśli skorzysta się z coraz bardziej popularnych (i coraz tańszych) drukarek trójwymiarowych – jako znacznie bardziej sugestywną i czytelną, przestrzenną makietę.

## Integracja branżowa

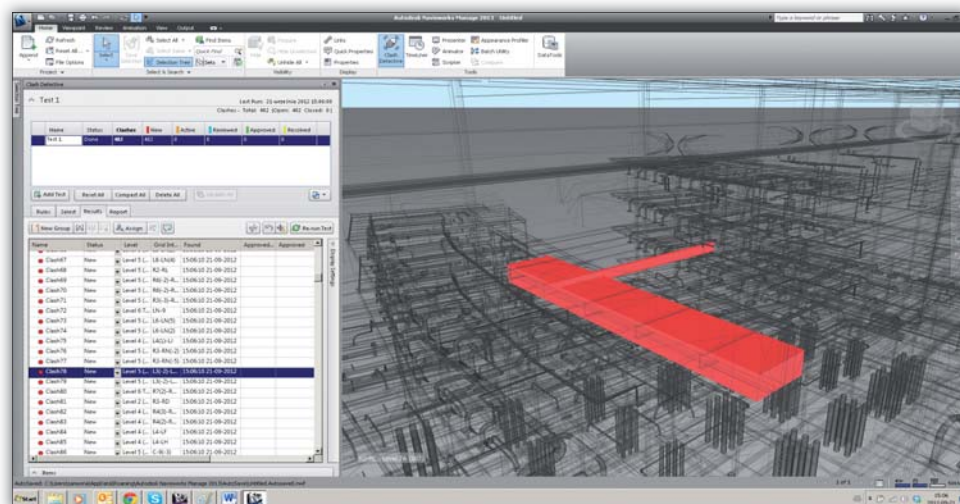
Kolejnym zjawiskiem, które stymuluje rozwój programów do projektowania, jest tendencja do integracji środowiska pracy różnych branż, co doskonale wpisuje się w koncepcję modelowania informacji o budynku. W myśl tej koncepcji model przestrzenny projektu jest współtworzony we wspólnym formacie (środowisku pracy) przez przedstawicieli różnych branż, którzy „wymieniają” go między sobą, wzbogacając o własne zadania. Tworzona przez architektów bryła projektu (i generowana z niej spójna dokumentacja techniczna)



Fot. 2. Projekt konstrukcji wraz z projektem systemu wentylacyjnego i wodno-kanalizacyjnego

zyskuje dzięki narzędziom analitycznym optymalną formę pod względem pasywności i wpływu na otoczenie. Konstruktorzy uzupełniają ten model o szkielet nośny – jego analiza statyczna oraz dynamiczna jest ułatwiona, ponieważ każdy element konstrukcyjny (belka, strop, słup) oprócz bryły (geometrii), niezbędnej do sporządzenia rysunków warsztatowych, zawiera model analityczny. Projektanci instalacji „ubierają” natomiast model w trójwymiarowe systemy wentylacyjne, elektryczne, wodno-kanalizacyjne czy przeciwpożarowe. Narzędzia analityczne, jak analiza CFD (dynamika płynów), pozwalają symulować np. rozchodzenie

się dymu po budynku w razie pożaru, a więc bardziej świadomie projektować systemy przeciwpożarowe i drogi ewakuacyjne. Poddanie analizie CFD trójwymiarowego modelu wraz ze szczegółowymi informacjami o pomieszczeniu i urządzeniach w nim pracujących (geometrii pomieszczenia, nawiewników i sprawności systemów) umożliwia dobranie konkretnych rozwiązań z największą precyzją, co w skali wielu lat przynosi niebagatelne oszczędności eksploatacyjne. Ponadto wykonanie przestrzennego modelu instalacji, osadzonego w trójwymiarowej bryle obiektu, pozwala na weryfikację spójności między wybranymi systemami,



Fot. 3. Wykrycie kolizji między modelami dwóch różnych branż

np. sprawdzenie, czy przewody elektryczne nie są zbyt blisko gazowych, oraz wykrywanie kolizji z branżą konstrukcyjną. Ma to ogromne znaczenie przy projektowaniu dzisiejszych skomplikowanych i rozbudowanych systemów instalacyjnych.

Możliwość wykonania kompletnego i spójnego projektu przynosi korzyści również podczas jego realizacji: wszystkie elementy tworzące model przestrzenny zawierają informację o kolejności (czasie) ich montażu i jest to sprzężone z programami do tworzenia harmonogramów budowlanych. Kolejnym przykładem zaawansowanego wykorzystania koncepcji BIM w fazie wykonawczej może być realizacja konstrukcji prefabrykowanych o dużym stopniu skomplikowania, w których występuje wiele elementów niepowtarzalnych. W pierwszej kolejności tworzony jest model przestrzenny konstrukcji, przy czym każdemu jej elementowi zostaje przypisany indywidualny kod (taki model bardzo ułatwia też przygotowanie rysunków warsztatowych). Identycznym kodem, np. w postaci kreskowej, zostają później oznaczone gotowe wyroby. Gdy robotnik na budowie zeskanuje kod z wyrobu tuż przed jego zamontowaniem, informacja trafi do komputera kierownika budowy, umożliwia-

jąc mu zdalne monitorowanie szczegółowego przebiegu prac. Porównanie zeskanowanych kodów z tymi na modelu przestrzennym pozwala na bieżąco wychwytywać ewentualne błędy czy opóźnienia harmonogramu.

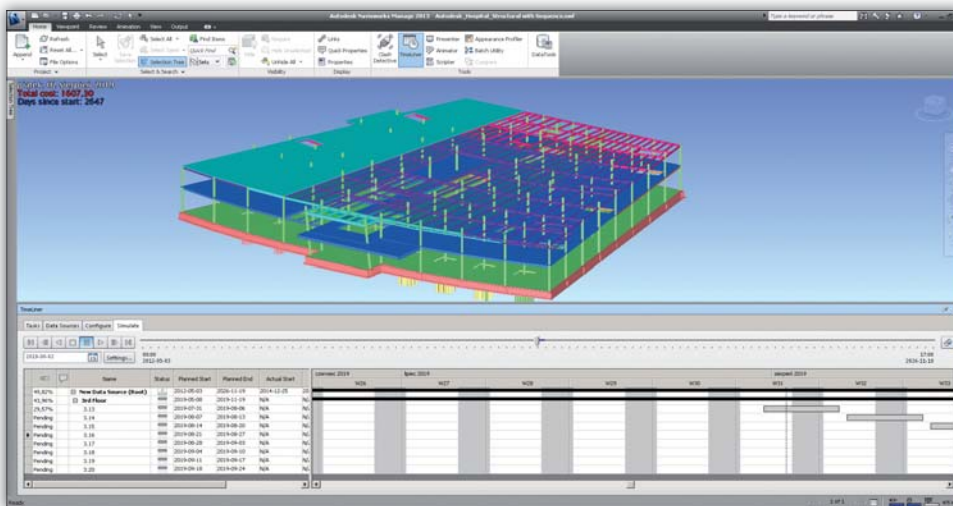
### Kierunek: chmura

Szybki rozwój komputerów w ostatnich latach szedł w parze z udoskonalaniem oprogramowania, a co za tym idzie – ze zwiększaniem jego wszechstronności, ale i wymagań sprzętowych. Jednocześnie rozwijał się internet, co umożliwiło błyskawiczny przesył stale zwiększającej się ilości danych. Informatyzacja pracowni projektowych na pewno przyspieszyła pracę, jednak postawiła przed projektantami wiele nowych wyzwań. Dla architektów i inżynierów posługujących się programami CAD problemem stało się zarządzanie coraz bardziej rozbudowanymi danymi (panowanie nad wersjami plików, ich aktualizacja itd.) oraz przeprowadzanie coraz bardziej czasochłonnych i skomplikowanych obliczeń potrzebnych do tworzenia fotorealistycznych wizualizacji, obliczeń wytrzymałościowych, aerodynamicznych, energetycznych lub CFD. Moce produkcyjne pracowni projektowych

zaczęły zależeć od liczby komputerów, a także zgranego zarządzania danymi zapisywanymi na ich twardych dyskach. Jednocześnie, aby zapewnić aktualność technologiczną, konieczna stała się częsta wymiana podzespołów w komputerach. Chcąc sprostać tym wyzwaniom, twórcy oprogramowania wiodących firm informatycznych wpadli na pomysł, aby dotychczasowy fragmentaryczny tryb pracy ujednolicić, wykorzystując do tego internet. Użytkownikom, zamiast wyciskania maksimum mocy z jednego PC, zaproponowano łączenie się przez internet z tzw. farmą komputerową i korzystanie z mocy przerobowych wielu superkomputerów zlokalizowanych w centrach pobudowanych przez producentów oprogramowania. W ten sposób diametralnie można skrócić czas wykonywania zadań oraz uwolnić się od ograniczeń sprzętowych. Tak więc wspomniana wyżej chmura to nic innego jak korzystanie z zasobów wielu superszybkich komputerów spiętych w sieć i, co istotne, za pośrednictwem dowolnego komputera osobistego z dostępem do internetu.

### Administrowanie przestrzenią projektową

Ostrożnie postawię tezę, że łańcikiem informatycznej chmury, taką prachmurą, jest standardowa poczta e-mailowa, umożliwiająca przechowywanie na serwerach Yahoo, Google czy Onet naszej korespondencji, do której mamy dostęp z komputera w dowolnym miejscu na świecie, byleby miał przeglądarkę internetową i połączenie z internetem. Tutaj podobieństwa ze współczesną chmurą się kończą, gdyż wiadomości pocztowe przechowywane na serwerach możemy dodawać i usuwać, ale nie możemy ich edytować i modyfikować.



Fot. 4 Wizualizacja harmonogramu budowy

Chmura stała się popularna wraz z udostępnieniem użytkownikom w pełni funkcjonalnej przestrzeni dyskowej zwanej usługą. Firmy, takie jak Autodesk, Apple czy Dropbox, udostępniły darmową przestrzeń (zwykle kilka giga), na której po zalogowaniu można zapisywać i edytować pliki. Zwykle przestrzeń ta jest administrowalna. Aby wyjaśnić, co to oznacza, popatrzmy na standardowy tryb pracy na plikach CAD. Nad projektem pracuje kilka osób – każda nad swoją częścią, każda zapisuje dane, tworząc kolejne wersje projektu w plikach pod inną nazwą. Powstaje w ten sposób długa lista plików zawierających różne informacje, ale opisujących ten sam projekt. Administrowalna przestrzeń dyskowa, np. usługa Autodesk 360, pozwala zapisywać efekty pracy w jednym pliku, przy czym cała jego historia łącznie z każdą edycją, zmianą, zapisem oraz autorem zapisu zapamiętywana jest w chmurze. Każdy z użytkowników ma swój login dostępu do pliku. Możliwe jest przyznanie im przez administratora pliku (właściciela) różnych poziomów dostępu: tylko odczyt, odczyt i pobranie albo odczyt, pobranie i zapis kolejnej wersji. Funkcjonalność ta dotyczy plików o dowolnym formacie, np. dwg., jpg. lub doc.

Zwykle dostęp do przestrzeni dyskowej jest zapewniony przez przeglądarkę internetową lub powiązany z nią program, np. AutoCAD 2013, który pozwala pracować na plikach bezpośrednio w chmurze. Coraz popularniejsze stają się też korzystanie z zasobów ulokowanych w chmurze przy użyciu smartfonu czy tabletu. Do edycji plików dwg. w takich urządzeniach firma Autodesk stworzyła darmową aplikację AutoCAD WS.

### Bezpiecznie w chmurze

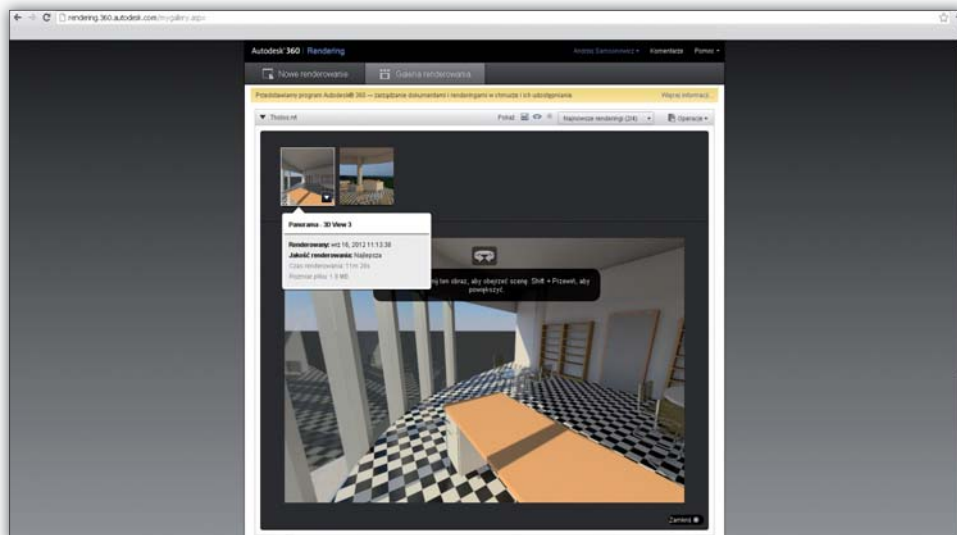
Czy korzystając z chmury i wysyłając przez internet części naszego projektu poza biuro, nie narażamy się na wyciek informacji? – Otóż nie, ponieważ wysyłanie danych na chmurę przypomina korzystanie z konta bankowego przez internet. Cała informacja jest szyfrowana za pomocą 256-bitowego kodu oraz poddana teselacji przed wysyłką, jeszcze na komputerze użytkownika. Dodatkowo nigdy nie jest wysyłany cały projekt, ale jedynie jego część niezbędna do przeprowadzenia żądanej analizy.

### Funkcjonalne nowości

Potencjał chmury nie kończy się na udostępnianiu administrowalnej przestrzeni dyskowej. Prekursorem w zakresie wykorzystania chmury jest firma Autodesk. Jedną z ostatnio oferowanych przez nią nowości jest renderowanie w chmurze, czyli błyskawiczne tworzenie fotorealistycznych wizualizacji. Jeśli użytkownik wyśle przez internet na serwer Autodesku widok projektu wykonanego w 3D, w ciągu kilkunastu minut (zamiast wielu godzin) zostanie utworzona wizualizacja, która do niego wróci tą samą drogą.

Kolejną nowością jest błyskawiczna analiza statyczna budynku – po wysłaniu na serwer Autodesku modelu analitycznego bryły wraz z informacjami o materiałach konstrukcyjnych, stałych obciążeniach i warunkach obciążeniowych. Wyniki w formie tabelarycznej oraz kolorowych wykresów otrzymuje się po chwili.

Bardzo obiecujący jest również najnowszy pomysł – Autodesk Glue – który niezwykle usprawnia analizę spójności projektów różnych branż oraz wykrycie ewentualnych kolizji. Dość często w projektowaniu tego samego budynku biorą udział zespoły specjalistów z różnych firm inżynierskich, mających siedziby rozsiane po kraju, a nawet po świecie. Koordynacja prac i sprawna komunikacja między nimi bywa nie lada wyzwaniem. Autodesk Glue umożliwia każdemu z zespołów wygenerowanie widma modelu 3D dotyczącego ich branży w chmurze, we wspólnej przestrzeni widzianej przez wszystkich pracujących nad projektem. Dzięki temu wszyscy mają na bieżąco dostęp do aktualnej wersji projektu oraz możliwość natychmiastowego nanoszenia w niej poprawek, ponieważ „widmo” jest spięte on-line z właściwym modelem.



Fot. 5. Panoramiczna wizualizacja stworzona w chmurze. Czas renderowania: 11 min. 28 s

# Tekla Structures

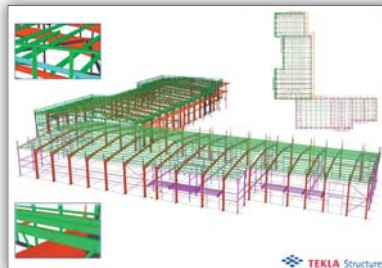
## - wykorzystanie BIM w nowoczesnym projektowaniu

Oprogramowanie Tekla jest przeznaczone do łatwego i precyzyjnego kontrolowania oraz łączenia w spójną całość kolejnych etapów cyklu powstawania konstrukcji – od projektowania strukturalnego i detalowania przez produkcję aż do montażu.

dr inż. **Tomasz Olszewski**

### Zgodnie z ideą BIM

System Tekla ma wszystkie cechy charakteryzujące oprogramowanie BIM (Building Information Modeling). Program ułatwia detalowanie konstrukcji różnego rodzaju i przeznaczenia, a ponadto jest multimateriałowy: ma narzędzia nie tylko do projektowania budowli stalowych, lecz również kompletne rozwiązania do tworzenia struktur żelbetowych, prefabrykowanych i monolitycznych. Podczas pracy wykorzystuje się polski interfejs oraz polskie środowisko, które zawiera krajowe normy, profile i inne predefiniowane ustawienia. Do dyspozycji są również 33 środowiska innych krajów. Operując w przestrzeni 3D, ma się bezpośredni podgląd części konstrukcji będących dokładnym, wirtualnym odzwierciedleniem elementów używanych na rzeczywistej budowie. Różnorodne narzędzia wizualizacji pozwalają z kolei przeanalizować zastosowane rozwiązanie jeszcze przed wytworzeniem dokumentacji i tym samym zapobiec błędom w dalszej pracy (rys. 1).



Rys. 2 Automatyczne rysunki i raporty pozwalają zaoszczędzić czas i pracę

program automatycznie generuje rysunki i raporty różnego typu (dla stali i żelbetu) na każdym etapie procesu modelowania (rys. 2). Dokumenty te są zawsze aktualne, ponieważ bazują na informacjach pobieranych bezpośrednio z modelu. Dane można również wykorzystać do połączenia z produkcją (obrabiarki CNC) oraz z oprogramowaniem do obliczeń statycznych. Dopełnieniem rysunków i raportów jest możliwość tworzenia w Tekla Structures dokładnych harmonogramów dla projektowanej konstrukcji. Plan ten jest ściśle powiązany z modelem i pomaga np. ocenić ryzyko czy opracować różne rozwiązania dla całości budowy. Jest to świetny sposób zaprezentowania wariantów rozwiązań oraz ich wpływu na przebieg budowy np. inwestorowi.

### Komunikacja i wymiana danych

Znaczące miejsce w BIM zajmuje komunikacja i wymiana danych. Dzięki szerokiemu zakresowi importu i eksportu w modelu Tekla można wykorzystywać m.in. informacje architektoniczne, strukturalne czy mechaniczne. Wszystkie dopełniają się wzajemnie, tworząc całość konstrukcji. Rozwiązaniem pozwalającym na wymianę danych, jest darmowa aplikacja



Rys. 3 Tekla BIMsight – darmowe narzędzie współpracy

Tekla BIMsight, która umożliwia łączenie modeli utworzonych przy wykorzystaniu różnego oprogramowania (rys. 3).

### Z duchem czasu

Tekla Structures z powodzeniem spełnia wszystkie założenia BIM: łatwe modelowanie konstrukcji, gromadzenie i zarządzanie informacjami, które są niezbędne do przeprowadzenia całego procesu projektowania, wymiana danych między jego uczestnikami czy łączenie z innym oprogramowaniem. Współczesne konstrukcje są coraz bardziej skomplikowane i niepowtarzalne, przez co trudne lub niemożliwe do zaprojektowania w technice 2D. Jeżeli weźmiemy też pod uwagę takie wymogi jak czas wykonania i bezbłądność, to nie ulega wątpliwości, że rozwiązania BIM są obecnie jedynym skutecznym rozwiązaniem dla branży budowlanej.

### Bieżąca kontrola zmian

Możliwość kontroli zmian i szybkiego dostosowania się do nowej sytuacji jest istotną zaletą BIM. Nasz



Rys. 1 Słupy ramy konstrukcji wsporczej kotła – widok podczas realizacji oraz w programie Tekla Structures [źródło: Biuro Inżynierskie Jakosta]

**construsoft**

**Construsoft Sp. z o.o.**  
ul. Wilczak 16 A, 61-623 Poznań  
tel. 61 826 00 71,  
www.construsoft.pl

artykuł sponsorowany

## Jakich rozwiązań informatycznych należałoby użyć przy nowoczesnym projektowaniu zgodnym z ideą BIM w celu optymalizacji współpracy międzybranżowej?

Jednym z najważniejszych założeń BIM jest współdziałanie wszystkich osób biorących udział w cyklu tworzenia i życia konstrukcji: architekta, konstruktora, projektanta MEP czy inwestora. Istotna jest integracja informacji, które mogą od nich pochodzić. W praktyce często się zdarza, że strony współpracujące przy projekcie wykorzystują do wykonywania zadań różne oprogramowanie, co utrudnia wymianę danych i nie pozwala w pełni korzystać z możliwości oferowanych przez BIM. Aby pokonać ten problem, firma Tekla wprowadziła na rynek aplikację Tekla BIMsight. Jeśli BIM będziemy rozumieć jako proces twórczy i realizacyjny, to aplikacja ta jest skierowana do wszystkich, którzy w tym procesie biorą udział.

Chciałbym podkreślić, że program Tekla BIMsight jest to profesjonalne, a przy tym całkowicie darmowe rozwiązanie (można je pobrać ze strony internetowej [www.teklabimsight.com](http://www.teklabimsight.com)), co wyróżnia je na tle innych obecnie dostępnych programów o podobnej funkcjonalności. Pozwala ono łączyć wiele informacji pochodzących z rozmaitych dziedzin budownictwa w jednym projekcie – np. modeli strukturalnych, architektonicznych, instalacyjnych, rysunków warsztatowych itp. Praca w środowisku 3D i wykorzystanie narzędzi do przeglądania i analizowania modelu ułatwia komunikację na każdym etapie powstawania obiektu – od jego projektu przez detalowanie po montaż i zarządzanie budową. W programie Tekla BIMsight znajdziemy również rozwiązania przeznaczone do sprawdzania ewentualnych kolizji między elementami konstrukcji czy instalacji jeszcze na etapie projektowania. To wszystko przekłada się na znaczne ograniczenie błędów projektowych i potencjalnych strat z tego powodu oraz na zmniejszenie nakładu pracy i jej kosztów.



dr inż. **Tomasz Olszewski**  
Menadżer Wsparcia Technicznego  
Construsoft Sp. z o.o.

# Przyszłość w kosztorysowaniu

## NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA DLA BRANŻY BUDOWLANEJ

Pierwsza polska aplikacja integrująca  
projektowanie i kosztorysowanie

# ZUZIA<sup>bim</sup>

nowoczesne kosztorysowanie

z innowacyjnym modulem do pracy z plikami IFC:

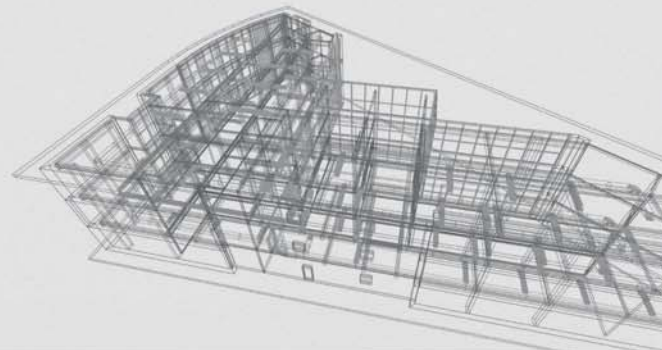


## BIMVision

BIM - Building Information Modelling

sprawdź na:

[www.kosztorysowanie-bim.pl](http://www.kosztorysowanie-bim.pl)



 **datacomp**

ul. Grzegórzecka 79  
31-559 Kraków  
Tel.: 12 412 99 77  
Fax: 12 412 99 77 wew. 28

[zuzia@zuzia.com.pl](mailto:zuzia@zuzia.com.pl)  
[www.datacomp.com.pl](http://www.datacomp.com.pl)  
[www.zuzia.com.pl](http://www.zuzia.com.pl)



Następny dodatek – grudzień 2012

**Windy**

Odpowiada dr Joanna Smarż – główny specjalista Krajowego Biura PIIB

## Odpowiedzialność inwestora za wybór kierownika budowy

W „IB” nr 9/2012 w odpowiedzi na list zatytułowanej „Nadzorowanie i odbiór robót instalacyjnych” autorka napisała: „W opisanej sytuacji inwestor zobowiązany jest powołać kierowników poszczególnych robót budowlanych”, a dalej: „inwestor jest zobowiązany zapewnić ustanowienie kierownika robót w danej specjalności”.

Moim zdaniem inwestor jedynie przy zgłaszaniu o terminie rozpoczęcia robót do nadzoru budowlanego łączy oświadczenia kierownika budowy (robót) dostarczone mu przez oferenta. Ponieważ kierownik robót jest pracownikiem oferenta, to oferent jest zobowiązany zapewnić prowadzenie robót przez pracownika posiadającego niezbędne uprawnienia budowlane – inwestor zatem nie może ingerować w personel oferenta. Inną zupełnie sprawą jest powołanie inspektora nadzoru inwestorskiego, którego powołuje inwestor.

Podstawowym obowiązkiem inwestora wynikającym z art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) jest zorganizowanie procesu budowy, w tym zapewnienie objęcia kierownictwa budowy przez osobę wykonującą samodzielne funkcje techniczne w budownictwie.

Do inwestora należy zatem wybór kierownika budowy. Tak jest niewątpliwie w przypadku realizacji obiektu budowlanego systemem gospodarczym, kiedy inwestor sam, indywidualnie decyduje o ustanowieniu konkretnej osoby na stanowisko kierownika budowy.

Jednak w przypadku realizacji obiektu przez wyspecjalizowaną firmę wykonawczą sytuacja wygląda nieco inaczej – inwestor zleca wykonanie inwestycji wykonawcy, który zazwyczaj ma swojego kierownika budowy, z którym współpracuje. Decyzja inwestora o wyborze kierownika budowy jest wówczas niejako „pośrednia” – decydując się na określoną firmę, akceptuje też w zasadzie kierownika, którego taka firma zatrudnia. Jednak i w tym przypadku inwestor może decydować o odwołaniu kierownika budowy, jeżeli nie jest zadowolony z podejmowanych przez niego działań.

Uprawnienie inwestora w zakresie wyboru kierownika budowy jest racjonalnie uzasadnione, ponieważ ryzyko i konsekwencje związane z wyborem osoby mającej pełnić funkcję kierownika budowy ponosi inwestor, co zostało potwierdzone przez WSA w wyroku z dnia 20 kwietnia 2005 r. (sygn. akt II SA/Sz 45/2004, niepubl.).

Podsumowując, Prawo budowlane wszelką odpowiedzialność w zakresie wyboru kierownika budowy przesuwa na inwestora – art. 18 ust. 1 – a nie na wykonawcę. Dlatego też wewnętrzne zależności między kierownikiem budowy a wykonawcą, w przypadku firmy, nie wpływają na zakres odpowiedzialności inwestora za zapewnienie prowadzenia robót budowlanych przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane.

Jest to właściwe rozwiązanie, skoro ustawodawca powierzył inwestorowi obowiązek powołania kompetentnej osoby na stanowisko kierownika budowy, to musi mieć wpływ na wybór takiej osoby, nawet w przypadku realizacji obiektu przez profesjonalnego wykonawcę. Identyczne regulacje obowiązują przy ustanawianiu inspektora nadzoru inwestorskiego, aczkolwiek zaufanie inwestora do tej osoby ma większe znaczenie niż przy osobie pełniącej funkcję kierownika budowy, co uzasadnione jest charakterem obowiązków tych osób.

REKLAMA

# Allplan 2013

PONAD 30 NOWYCH FUNKCJI



## DOTACJE

### DO PROGRAMÓW DLA INŻYNIERÓW!

[www.kge.pl/dotacje](http://www.kge.pl/dotacje)

 Allplan

 Scia  
Engineer

 NEMETSCHKE  
Frilo



**KGE**

T: 22 519 0110

ul. Annapol 3

03-236 Warszawa

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

[biuro@kge.pl](mailto:biuro@kge.pl)

[www.facebook.pl/kgacad](http://www.facebook.pl/kgacad)

# Betonowe konstrukcje budowlane zbrojone włóknami stalowymi

Stosowanie włókien stalowych jako jedyne go rodzaju zbrojenia betonu zostało znacząco rozwinięte oraz znalazło szerokie zastosowanie w konstrukcjach budowlanych w okresie minionych 15 lat.

**XAVIER DESTRÉE**  
ARCELORMITTAL

Włókna stalowe zamiast tradycyjnego zbrojenia w formie prętów i siatek były często stosowane w konstrukcjach budowlanych (w skład których wchodziły elementy płytowe), takich jak:

- posadzki przemysłowe oparte na palach, w przypadku niedostatecznej nośności podłoża gruntowego dla posadowienia bezpośredniego (zwane: TAB-Structural™ o stosunku rozstawu pali do grubości płyty dochodzącym do 22);
- fundamenty płytowe budynków mieszkalnych i biurowych, budynków użyteczności publicznej (szkół, szpitali), magazynów z regałami wysokiego składowania, wieloprzestrzennych obiektów handlowych i zbiorników (zwane: TAB-Raft™);
- monolityczne, międzykondygnacyjne, wolnopodparte stropy w budynkach mieszkalnych i komercyjnych (zwane: TAB-Slab™, o stosunku rozpiętości do grubości dochodzącym do 35);
- nadbeton układany na betonowych płytach-formach traconych bądź na wkładkach formujących kanały i przestrzenie puste;
- stropy zespolone, w których mieszanka betonowa układana jest na stalowych blachach trapezowych (zwane: TAB-Deck™, charakteryzujące się odpornością ogniową do dwóch godzin);
- ściany oporowe;
- płyty pomostowe.

Zastosowanie włókien stalowych w ilości 30–100 kg na 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej, jako jedynej formy zbrojenia betonu, pozwala – w zależności od rodzaju konstrukcji i typu użytych włókien – przenieść momenty zginające ujemne i dodatnie, naprężenia ścinające, naprężenia skurczowe i przemieszczające, umożliwiając tym samym rezygnację z konieczności sto-

sowania innych form stali zbrojeniowej. Podobnie jednak jak w przypadku betonu tradycyjnie zbrojonego, konieczne jest stosowanie prętów zbrojeniowych w miejscach przerw roboczych oraz prętów startowych (tzw. „starterów”). Warunki budowy wymagają, aby beton zbrojony stalowym włóknem charakteryzował się konsystencją umożliwiającą jego pompowanie, a jego układanie możliwe było bez potrzeby wibrowania.

## Wypełnienie matrycy betonowej

Istotną właściwością betonów zbrojonych włóknami stalowymi jest potrzeba takiego wypełnienia matrycy betonowej włóknami stalowymi, aby odległości pomiędzy poszczególnymi włóknami, mierzone w dowolnych kierunkach, były nie mniejsze od rozmiaru największych kruszyw. Długość włókna natomiast powinna być od 2,5 do 3 razy większa od rozmiaru kruszywa tak, aby włókno mogło obejmować i w pełni mostkować największe ziarna kruszyw.

Rozmieszczenie włókien  $s$ , mierzone w trzech kierunkach, jest funkcją średnicy włókna  $d$  oraz wartości dozowania  $V_m$ , według następującej zależności:

$$s = 122 \times d / \sqrt{V_m}$$

Na przykład:

– dla włókien TABIX o średnicy  $d = 1$  mm oraz długości  $l = 60$  mm, dozowanych 50 kg/m<sup>3</sup>  
 $s = 122 \times 1 / \sqrt{50} = 17,25$  mm;

– dla włókien TABIX o średnicy  $d = 1,3$  mm oraz długości  $l = 50$  mm, dozowanych 100 kg/m<sup>3</sup>  
 $s = 122 \times 1,3 / \sqrt{100} = 15,86$  mm.

Stalowe włókna dla rozważanych przypadków zastosowań winny mieć kołowy przekrój poprzeczny (BS EN 14889-1,



**Fot. 1** Budowa płyty fundamentowej TAB-Structural™, opartej na palach w budynku Chłodni Magazynowej, Dalekomorski Port Rybacki w Gdańsku, Wolny Obszar Celný. Płyta ma grubość 400 mm. Założona wartość równomiernie rozłożonego obciążenia użytkowego 100 kN/m<sup>2</sup> wymagała dozowania włókien Twincone 1/54 na poziomie 50 kg/m<sup>3</sup>, na siatce pali 3,7 m x 2,0 m. Włókna stalowe były aplikowane do mieszanki betonowej na betoniarni za pomocą integratorów (wdmuchiwarek). Mieszankę betonową układano dziennie na powierzchni od 730 m<sup>2</sup> do 1260 m<sup>2</sup>

Grupa I [1]), charakteryzować się winny dużą wytrzymałością, ciągliwością, raczej dużą sztywnością (wygięcie włókna między trzema palcami ręki winno być trudne) oraz powinny mieć kształt kotwiący, tj. wymagający dużej siły niezbędnej dla wyrwania włókna z betonu. Najpowszechniej stosowanymi kształtami włókien ArcelorMittal w budowlanych zastosowaniach są faliste włókna TABIX, włókna HE z haczykowatymi końcami oraz włókna Twincone ze stożkowymi końcami, zapewniającymi całkowite zakotwienie tych włókien. Niżej podano przykładowe wartości sił wrywających dla różnych rodzajów pojedynczych włókien ArcelorMittal:

- włókno TABIX+ 1/60,  
1 mm/60 mm (L/d = 60)  
siła wrywająca 1500 MPa
- włókno HE+ 1/50,  
1 mm/50 mm (L/d = 50)  
siła wrywająca 1500 MPa



- włókno Twincone 1/54,  
1 mm/54 mm ( $L/d = 54$ )  
siła wrywająca 1000 MPa
- włókno TABIX 1.3/50,  
1,3 mm/50 mm ( $L/d = 38$ )  
siła wrywająca 900 MPa.

Włókna charakteryzujące się dużą sztywnością nie pozwalają się łatwo wyginać i przez to zapewniają redukcję tarcia wewnątrz matrycy betonowej, co w konsekwencji nie pozwala na zbyt duży spadek wartości opadu mieszanki, mierzonego stożkiem opadowym. Włókna o podwyższonej sztywności charakteryzują się zatem mniejszą tendencją do pojawiania się na powierzchni betonu.

W celu osiągnięcia urabialności wymaganej w warunkach budowy, zasadniczo używa się włókien o średnicy 1,3 mm przy dozowaniu na poziomie 80–100 kg/m<sup>3</sup>, natomiast stosowanie włókien o średnicy 1 mm ogranicza się do zastosowań, w których dozowanie nie przekracza 50 kg/m<sup>3</sup>. Włókna o średnicy mniejszej niż omawiane wyżej w zasadzie nie są używane, choć wypełniają one beton przy niskim poziomie dozowania, na przykład włókna o średnicy 0,60 mm przy zastosowaniu dozowania 25 kg/m<sup>3</sup>. Mała wartość siły wrywającej, odpowiadająca tym włóknom (125 N), jak również redukcja urabialności mieszanki betonowej wywołana ich stosowaniem powodują, że przy podwyższonym poziomie dozowania stosowanie takich włókien jest niezwykle trudne.

## Projektowanie składu mieszanki betonowej

Dobór właściwego składu mieszanki betonowej jest bardzo istotny dla zapewnienia właściwych warunków transportu, pompowania (przy użyciu przewodów o średnicy nie mniejszej niż 125 mm), układania mieszanki oraz wykończenia powierzchni betonu. Zamówienie mieszanki betonowej winno zatem zawierać przynajmniej następujące informacje:

- projekt składu mieszanki betonowej oraz specyfikację uziarnienia kruszyw,
- określenie zawartości cementu i maksymalnej wartości wskaźnika  $w/c$ , nieprzekraczającej 0,55 (zalecane  $w/c = 0,50$ ); dla dostawy mieszanki o konsystencji płynnej niezbędny jest superplastyfikator,
- określenie klasy betonu oraz wartości opadu mierzonego stożkiem opadowym przed dodaniem superplastyfikatora.

Uziarnienie kruszywa powinno być ciągłe, o maksymalnej frakcji kruszyw równej 20 mm, ale przy podwyższonej zawartości frakcji 12 mm, tak by zapewnić dobre ułożenie włókien stalowych pomiędzy ziarnami kruszywa. Stosunek zawartości żwiru do zawartości piasku powinien wynosić 0,9:1,0, przy czym zawartość frakcji ultradrobnej, mniejszej niż 0,075 mm, winna być utrzymana na poziomie nie mniejszym niż 475–500 kg/m<sup>3</sup> (włączając 320–350 kg/m<sup>3</sup> materiału spoiwa cementowego).

## Mieszanie włókien stalowych z mieszanką betonową

Dla omawianych wcześniej rodzajów włókien możliwe są różne techniki ich wprowadzania do mieszanki betonowej. Dla przykładu, w Wielkiej Brytanii w niewielu węzłach betoniarских wprowadza się włókna do mieszalnika głównego. Najczęściej natomiast włókna są wprowadzane do gotowej mieszanki w porcjach, co jedną minutę porcja przewidziana dla 1 m<sup>3</sup> mieszanki. Wprowadzanie takie odbywa się za pomocą specjalistycznej dmuchawy (integratora włókien) wdmuchującej włókna do betonowozu, w którym mieszanka betonowa jest w tym czasie mieszana z maksymalną dla danego betonowozu prędkością obrotową mieszalnika bądź też włókna wprowadzane są do betonowozu za pomocą przenośnika taśmowego. Włókna mogą być również wprowadzane na przenośniki taśmowe załadunkujące kruszywa do betonowozów.

- Włókna TABIX+ 1/60 i Twincone są wdmuchiwane do betonowozów za pomocą odpowiednio dobranych maszyn wdmuchujących dostarczanych przez ArcelorMittal.

Włókna TABIX 1,3/50 można ponadto wprowadzać do mieszalników na betonowozach przed załadunkiem jakichkolwiek innych składników mieszanki betonowej.

## Kryterium projektowe

Zbrojenie betonu wyłącznie za pomocą stalowych włókien jest zasadniczo zawsze możliwe w elementach płaskich, gdy naprężenia zginające od charakterystycznych wartości obciążenia ciężarem własnym oraz obciążeń użytkowych nie przekraczają 5 N/mm<sup>2</sup>, natomiast napre-

żenia ścinające od tych samych obciążeń, wyznaczone w połowie grubości elementu dla kąta rozkładu naprężeń równego 45° są mniejsze niż 1,5 N/mm<sup>2</sup>. Należy jednak zaznaczyć, że włókna stalowe nie zastępują prętów zbrojenia głównego w belkach i słupach.

Powyższe zasady projektowe zostały sformułowane dla międzykondygnacyjnych płyt stropowych oraz płyt fundamentowych w oparciu o wyniki co najmniej pięciu eksperymentów badawczych na modelach w skali naturalnej (włączając kilka serii badań na odporność ogniową), przeprowadzonych dla systemu TAB-Deck™ (włókna stalowe zastosowane w konstrukcji stropu zespolonego z użyciem trapezowej blachy formującej). Ponadto zasady te wynikają z 15-letniego doświadczenia w wielu krajach Europy i obu Ameryk, gdzie wbudowano kilka milionów metrów sześciennych betonu zbrojonego stalowymi włóknami. Warto zauważyć, że zgodnie z raportem nr 63 międzynarodowej organizacji Concrete Society pt. „Wytyczne projektowania betonu zbrojonego włóknami stalowymi” [2], metody firmy ArcelorMittal stanowią



**Fot. 2 i 3** TAB-Raft™ jako płyta denna układana na gruncie pod wielorodzinnym budynkiem mieszkalnym. Płyta o pow. 2000 m<sup>2</sup>, grub. 350 mm. Rys. 3 przedstawia układanie mieszanki z włóknami TABIX 1,3/50 dozowanymi 80 kg/m<sup>3</sup> oraz pogrubienie płyty dla stopy fundamentowej słupa. Rys. 4 przedstawia stan wykończenia powierzchni płyty z zatarciem na gładko, stosownie do wymogów stawianych nawierzchniom w garażach samochodowych

tę część projektowania, która uwzględnia wspomaganie badaniami weryfikującymi.

## Korzyści

Można wymienić wiele korzyści, jakie wynikają ze stosowania wstępnie zbrojonej mieszanki betonowej, którą można z łatwością układać bądź pompować bezpośrednio do form, m.in.:

- wysoka jakość elementów betonowych, gdyż nie występują błędy związane z układaniem zbrojenia, jak również nie ma niespodziewanych odchyłek od efektywnej grubości elementu;
- wsparcie w zakresie projektowania oraz wykonawstwa ze strony konstruktorów ArcelorMittal;
- zredukowany i kontrolowany skurcz betonu;
- stropy międzykondygnacyjne oraz płyty fundamentowe mają płaskie powierzchnie dolne;
- bez jakichkolwiek lokalnych obszarów o powiększonej grubości płyty;
- stropy TAB-Slab™ są wyposażone – stosownie do północnoamerykańskich norm – w zbrojenie ograniczające rozprzestrzenianie się stanów awaryjnych, zapobiegające katastrofie w wypadku awarii słupa;
- stropy TAB-Slab™ są elementami płaskimi, bez belek, podciągów i dlatego charakteryzują się dużą łatwością układania, nawet w przypadku innego niż prostokątny kształt rzutu stropu, co daje dużą swobodę projektowania architektonicznego;
- w większości przypadków możliwe są oszczędności materiałów wskutek zmniejszonej grubości elementów w po-



**Fot. 4** | Typowy przykład stropu TAB-Slab, z włóknami stalowymi jako jedyną formą zbrojenia betonu, zastosowanego dla swobodnie podpartego, międzykondygnacyjnego stropu grub. 180 mm o gładkiej powierzchni sufitowej, zbrojonego włóknami TABIX 1.3/50 dozowanych 100 kg/m<sup>3</sup>. Dodatkowe zbrojenie zapobiegające rozprzestrzenianiu się stanów awaryjnych ułożono pomiędzy słupami



**Fot. 5** | Gotowa konstrukcja budynku w Tallinie, Estonia. W budynku wykonano pięć stropów międzykondygnacyjnych o grub. 230 mm i rozpiętości 7,5 m, jak również płytę fundamentową. Dla wszystkich ww. elementów zastosowano dozowanie włókien na poziomie 80 kg/m<sup>3</sup>

- równaniu z elementami tradycyjnie zbrojonymi;
- oszczędności materiałowe są także spowodowane brakiem potrzeby stosowania dwóch warstw siatek zbrojeniowych oraz strzemion;
- oszczędności robocizny wynikają z braku operacji cięcia, gięcia i montażu stali zbrojeniowej;
- oszczędności robocizny wynikają także z faktu, iż stosowana mieszanka betonowa jest samozagęszczalna i nie wymaga stosowania wibratorów pograżalnych, tym samym łatwo wypełnia deskowania;
- stwardniały beton ma profesjonalny wygląd zewnętrzny, jest zupełnie gładki, odpowiednio do gładkości deskowań;
- skrócenie czasu realizacji budowy wynika z faktu, iż montaż i demontaż deskowań, będące czynnościami krytycznymi w harmonogramie ogólnym budowy, przy stosowaniu zbrojenia betonu włóknami stalowymi w ogóle nie występują, co w dużych budowach przekłada się na kilka tygodni skrócenia harmonogramu robót;
- oszczędności w zakresie pracy żurawia budowlanego, który w wypadku zbrojenia tradycyjnego używany jest do transportu stali zbrojeniowej na miejsce wbudowania, a w wypadku stosowania zbrojenia włóknami stalowymi nie jest potrzebny;
- wpływ na poprawę zarządzania budową, gdyż odpadają procesy cięcia, gięcia, składowania i transportu stali zbrojeniowej;
- podwyższenie poziomu bezpieczeństwa pracy przez wykluczenie ryzyk związanych ze stosowaniem tradycyjnych elementów do zbrojenia betonu



**Fot. 6** | Strop zespolony TAB-Deck™ o grubości 150 mm na blachach trapezowych z zastosowaniem zbrojenia włóknami HE 1/50 dozowanych 30 kg/m<sup>3</sup> (budowa w Thanet, Wielka Brytania)

- (prętów, siatek, szkieletów);
- podwyższenie poziomu ochrony środowiska naturalnego poprzez eliminację hałasu spowodowanego pracą żurawia oraz hałasu związanego z cięciem, wyginaniem elementów stalowych i pracą wibratorów do betonu;
- mieszanka betonowa charakteryzuje się łatwością pompowania.

Warto podkreślić, że ArcelorMittal Wire Solutions z powodzeniem funkcjonuje na rynku polskim już od kilku lat, stale unowocześniając swoją produkcję i z roku na rok zwiększając sprzedaż swoich włókien stalowych.

## Bibliografia:

1. BRITISH STANDARD INSTITUTION, BS EN 14889-1: Fibres for concrete. Steel fibres. Definitions, specifications and conformity. BSI 2006.
2. Strop zespolony TAB-Deck™ o grubości 150 mm na blachach trapezowych z zastosowaniem zbrojenia włóknami HE 1/50 dozowanych 30 kg/m<sup>3</sup> (budowa w Thanet, Wielka Brytania). CONCRETE SOCIETY. Guidance for the design of steel-fibre-reinforced concrete. Technical Report 63. The Concrete Society, Camberley, 2007.

**Skontaktuj się z nami w celu uzyskania dodatkowych informacji:**



## ArcelorMittal

**ArcelorMittal Syców Sp. z o.o.**

Biurowo Sprzedaży:

tel. +48 62 786 92 10, fax +48 62 786 92 11

paulina.moniuszko@arcelormittal.com

Odwiedź naszą witrynę internetową:

[www.arcelormittal.com/steelfibres](http://www.arcelormittal.com/steelfibres)

# Rurowane pale CFA

Wykonywanie palisad przy użyciu pali rurowanych CFA w sąsiedztwie istniejących fundamentów realizowane jest na małym obszarze i przy minimalnym negatywnym oddziaływaniu na istniejącą zabudowę.

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

Rurowane pale CFA łączą zalety klasycznych pali CFA i pali wykonywanych w rurach obsadowych. W literaturze rurowane pale CFA są znane pod różnymi nazwami: CFP (Cased Flight Auger Piles), VDW (Vor Der Wand – in front of the wall), SPGO (system podwójnej głowicy obrotowej) oraz CSP (Casing Secant Piles). Do wykonania pali konieczne jest użycie maszyny wyposażonej w podwójną głowicę obrotową. Głowica jest zwykle rozłączna i umożliwia względne przemieszczenia pionowe obydwu części. Jedna część obraca rurę obsadową, a druga świdrowanie. W czasie wiercenia świdrem równocześnie następuje rurowanie otworu zagłębianą rurą obsadową. Na fot. 1 pokazano dolną część rury z zębami, które ułatwiają zagłębianie rury. W czasie zagłębiania rura i świdrowanie obracają się w przeciwnych kierunkach. Rura obsadowa zapewnia stateczność otworu w czasie wiercenia.

Po osiągnięciu zamierzonej głębokości świdrowanie podciąga się razem z rurą z równoczesnym wtłaczaniem przez rurę rdzeniową świdrowanie specjalnie dobranej mieszanki betonowej. Jest to mieszanka analogiczna do używanej w palach CFA (patrz vademecum geoinżynierii w „IB” nr 2/2012). Sposób podciągania świdrowanie i wkładania szkieletu zbrojeniowego do wypełnionego betonem otworu jest również analogiczny jak w palach CFA. Szkielet zbrojeniowy jest wprowadzany przez wciskanie i wibrowanie.



Fot. 1 | Spód rury obsadowej z wystającym świdrem ciągłym



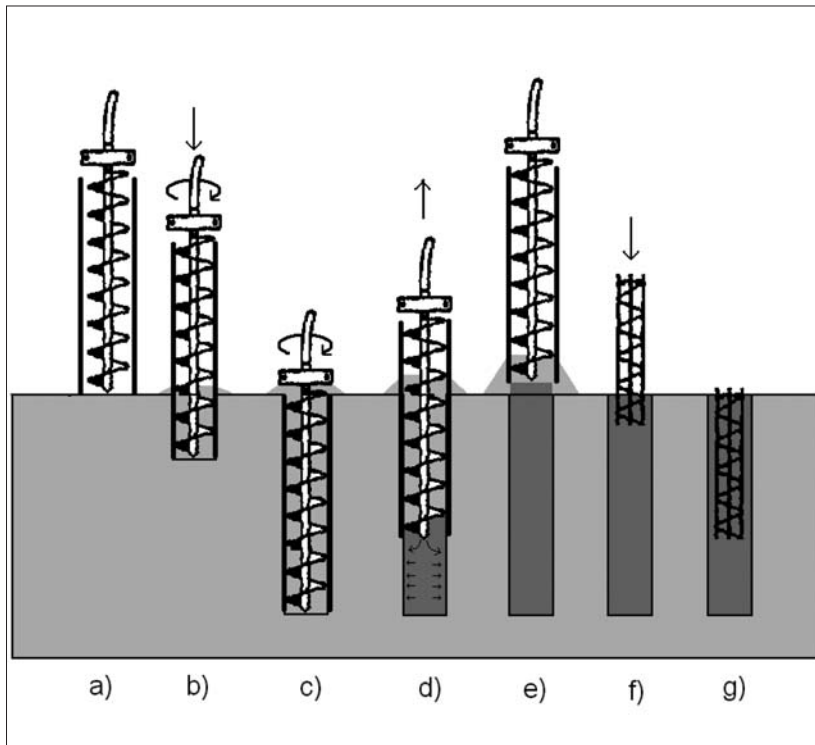
Fot. 2 | Wyświetlacz urządzenia rejestrującego w czasie betonowania pala



**Fot. 3** | Maszyna z pompą przejeżdżną, która może podążać za maszyną na placu budowy (fot. Warszawskie Przedsiębiorstwo Mostowe Mosty SA)



**Fot. 4** | Świder ciągły wewnątrz rury obsadowej (fot. Warszawskie Przedsiębiorstwo Mostowe Mosty SA)



Rys. 1 Fazy wykonywania rurowanego pala CFA

**Fazy wykonywania rurowanych pali CFA przedstawione schematycznie na rysunku:**

- a) ustawienie świdra łącznie z rurą obsadową,
- b) wiercenie świdrem z jednoczesnym zagłębianiem rury obsadowej,
- c) dowiercenie do pełnej głębokości,
- d) podciąganie świdra wraz z rurą z jednoczesnym tłoczeniem mieszanki betonowej przez rurę rdzeniową,
- e) zabetonowanie pala z pewnym naddatkiem,
- f) pogrążanie zbrojenia,
- g) umieszczenie zbrojenia w górnej części pala (niekoniecznie na całej długości).

Na fot. 3 pokazano palownicę ze świdrem ciągłym, z podłączoną pompą do tłoczenia mieszanki betonowej. Nowoczesne palownice umożliwiają ciągłą rejestrację parametrów wiercenia i betonowania – na fot. 2 zaprezentowany jest przykład takiej rejestracji.

REKLAMA

# AARSLEFF



Pale przemieszczeniowe - Trzebnica

S8 - odcinek Syców-Kępno - pale prefabrykowane pod obiekty mostowe

Port jachtowy w Elblągu - generalne wykonawstwo

Białystok - ścianki szczelne jako ściany konstrukcyjne tunelu drogowego

## Roboty palowe

- Dostawa i instalacja pali prefabrykowanych wbijanych
- Pale formowane w gruncie
- Mikropale
- Pale stalowe wbijane i wwibrowywane
- Fundamenty palowe ekranów akustycznych i słupów sieci trakcyjnych
- Wzmacnianie gruntu - pale prefabrykowane, kolumny betonowe, kolumny DSM
- Badanie nośności pali – próbne obciążenia statyczne, dynamiczne testy nośności pali, badania ciągłości pali

## Zabezpieczenia głębokich wykopów

- Stalowe ścianki szczelne – instalacja grodzic z zastosowaniem metod tradycyjnych oraz bezwibracyjnej metody wciskania
- Ścianki berlińskie
- Iniekcyjne kotwy gruntowe
- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Pomiary wibracji

## Roboty hydrotechniczne

- Przesłony przeciwniecki
- Konstrukcje hydrotechniczne na wodach morskich i śródlądowych

## Projektowanie

- Prace projektowe dla potrzeb wykonywanych robót, realizowane we własnej pracowni projektowej



GOLLWITZER POLSKA Sp. z o.o.

## ZABEZPIECZANIE GŁĘBOKICH WYKOPÓW

- Ścianki szczelne
- Ścianki berlińskie
- Palisady z pali żelbetowych
- Kotwy gruntowe

## FUNDAMENTOWANIE POŚREDNIE

- Pale wiercone CFA
- Pale wiercone w rurze obsadowej
- Pale wbijane



**WWW.GOLLWITZER.PL**

Gollwitzer Polska Sp. z o.o.

Cesarzowice 21A

55-080 Kąty Wrocławskie

tel: 71 787 97 57, fax: 71 787 97 58

e-mail: [biuro@gollwitzer.pl](mailto:biuro@gollwitzer.pl)

**ZAPEWNIAMY INNOWACYJNE,  
PROFESJONALNE I PRZYJAZNE  
DLA OTOCZENIA TECHNOLOGIE**

BERKAWA



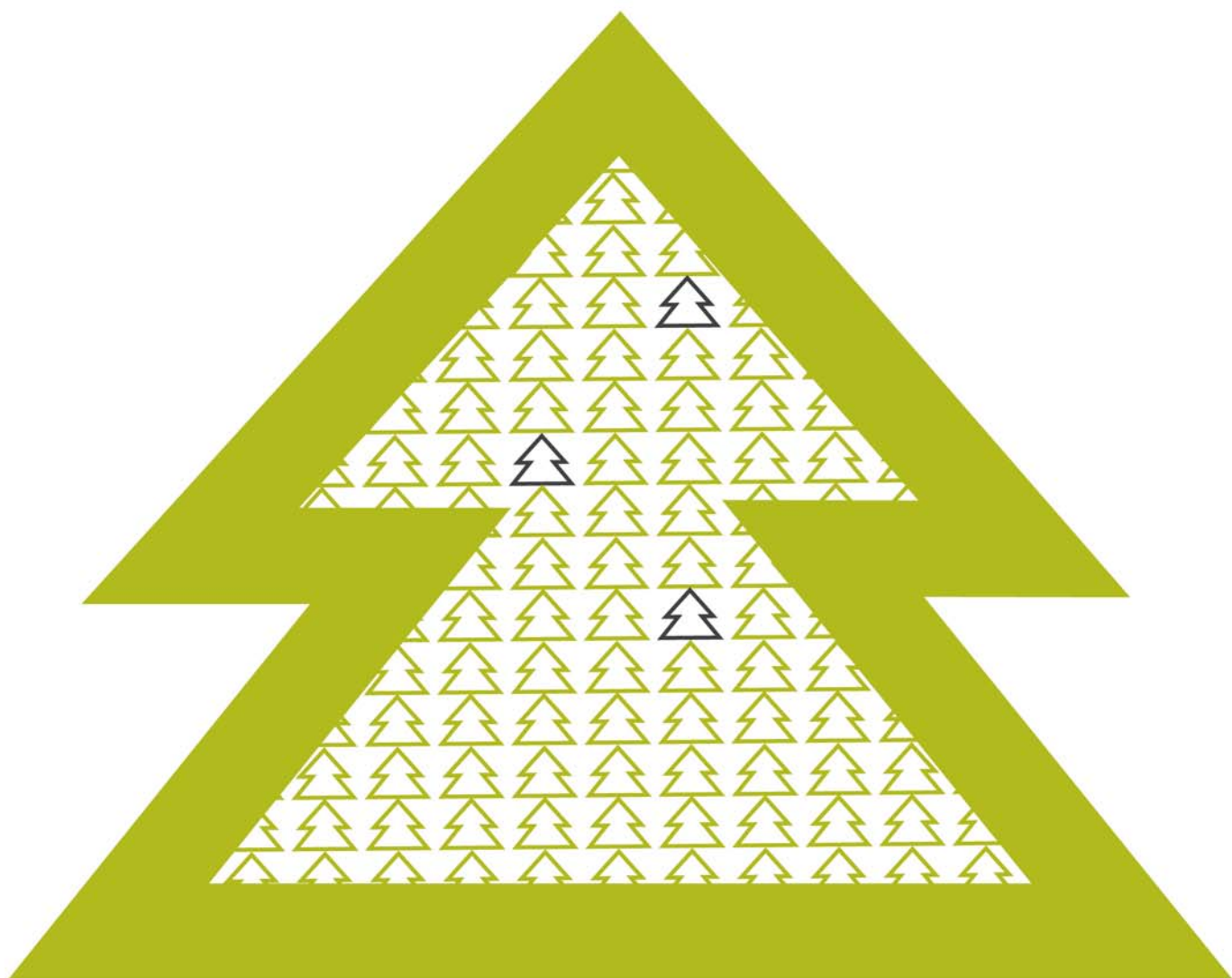
**Fot. 5** | Głowica obrotowa do wykonywania palisad (VDW). Widać, że część do zamontowania rury jest najbardziej wystającym elementem głowicy

Rurowane pale CFA znajdują zastosowanie w dwóch obszarach. Pierwszym jest zwiększenie tempa wykonywania pali wielkośrednicowych. Ze względu na ciągły sposób wiercenia i brak strat czasowych na wyjmowanie narzędzia z rury obsadowej możliwe jest znaczne przyspieszenie tempa robót. Maszyna prezentowana na fot. 1, 3 i 4 jest w stanie wykonać pal o średnicy 120 cm i długości 20 m w ciągu czterech godzin łącznie z betonowaniem.

Drugim obszarem zastosowań są palisady, budowane jako zabezpieczenia wykopów wykonywanych poniżej fundamentów obiektów znajdujących się w sąsiedztwie. Głowica przedstawiona na fot. 5 może wykonać palisadę w odległości kilku centymetrów od istniejącej zabudowy. Jej konstrukcja sprawia, że najbardziej wystającym elementem jest rura obsadowa. W odróżnieniu od klasycznych pali CFA zastosowanie rury zwiększa sztywność narzędzia wiertniczego i tym samym precyzję wykonania palisady. Umożliwia również wcięcie się w sąsiednie pale. Dzięki takiej technologii roboty palowe w sąsiedztwie istniejących fundamentów wykonuje się na małym obszarze, bardzo szybko minimalizując ich negatywny wpływ na istniejącą zabudowę. Palisady takie wykonywane są w Polsce, ale dużo większą popularnością cieszą się w Niemczech, rywalizując ze ścianami szczelinowymi.

### Najważniejsze zalety rurowanych pali CFA:

- 1) szybkość wykonania,
- 2) niższe koszty niż tradycyjnych pali wierconych w rurach,
- 3) brak wibracji i wstrząsów,
- 4) niewielki hałas,
- 5) łatwiejsze i pewniejsze wykonanie palisady niż palami CFA, możliwość wcięcia się w sąsiednie pale.



PILETEST

UDANYCH INWESTYCJI  
I REALIZACJI W NOWYM  
2013 ROKU

ŻYCZY ZESPÓŁ PILETEST

PILETEST SP. Z O.O.  
UL. WARSZAWSKA 153/123  
43-300 BIELSKO-BIAŁA  
PHONE +48 33 822 22 88  
FAX +48 33 812 22 49

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



## Uwaga:

tekst do odsłuchania  
na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)

# Carrying out construction work in winter

It is getting cooler outside and the calendar reminds us that winter is inevitably drawing nearer. Undoubtedly, because of **unfavorable** and often highly unpredictable **weather conditions**, it is a hard time to perform any type of building work. But sometimes, to **keep to the building schedule** and avoid delays, you have no choice but to continue the work even in low temperatures.

## INTERIOR FINISHING WORKS

It is best if you manage to get the building to the **shell** stage before the winter **sets in** (roofed, with windows and external doors fitted). This will allow you to appropriately use the winter season for interior finishing works, like **plastering**, **flooring**, **gypsum finishing**, **tiling** walls and floors, as well as some installation work. To accelerate the process of **hardening** and drying as well as to solve the problem of potential **humidity**, while conducting the so-called "wet" works, one needs to ensure there is the heating and ventilation system in the building. The temperature inside should be kept between 8°C and 10°C.

## BUILDING MATERIALS TO BE USED IN WINTER

It could happen, however, that **winter is just around the bend** and major construction work such as **formwork**, elevation work or concreting is still to come. Fortunately, it does not mean we have to **suspend** building work. On the contrary, it may be carried on even in very low temperatures, and that's thanks to recent **advances** in building technology. It is all about using appropriate materials such as **pre-cast concrete** or thin-layer winter concrete. The latter contains special chemical **admixtures**, the aim of which is to accelerate **bonding** and setting of concrete, as well as increase its durability and resistance to difficult conditions of exposure. Importantly,

one should not apply **lime mortar** in winter, as it contains a great amount of water. In short, the more cement in mortar the better. For instance, the winter version of cement mortar, used to fix **Styrofoam** insulation **boards** and to make reinforced layers, allows for elevation work at a temperature of between 0°C and -5°C.

## PROPER PREPARATION OF A CONSTRUCTION SITE

**Earthwork** is probably the only activity that cannot be done in such severe weather conditions, mainly due to freezing of the ground surface. Yet, if you manage to **excavate the foundation trenches** before winter comes, you must remember to insulate them and protect against temperatures below zero, snow and water. It is especially important to carry **rainwater** or melted snow away from the building site. You also need to install **guttering** so that the rainwater will not flow from the roof over the walls.

All things considered, it seems very well possible to carry out construction work in low temperatures; however, a number of safety and technological requirements must be met. In fact, it involves not only quite a risk but also additional **expenses**. Investors, taking into account the building regulations and specifications, have to decide, in each particular case, whether or not the continuation of construction during the winter season will be a good idea.

Tłumaczenie na str. 57

Magdalena Marcinkowska |

## GLOSSARY:

**construction work** – prace/roboty budowlane

**unfavorable** – niekorzystny, nie-sprzyjający

**weather conditions** – warunki pogodowe

**to keep to the building schedule**

– trzymać się harmonogramu budowy/iść zgodnie z harmonogramem

**interior finishing works** – prace wykończeniowe wewnątrz budynku

**(building) shell** – stan surowy zamknięty

**to set in (i.e. winter)** – tu: nastawać (np. zima)

**plastering** – tynkowanie

**to floor** – wylewać podłogę/posadzkę

**gypsum finishing** – kładzenie gładzi gipsowej

**tiling** – kafelkowanie, układanie glazury

**to harden/to set (i.e. cement, plaster, adhesive)** – twardnieć,

sztynnieć (np. cement, zaprawa, klej)

**humidity** – wilgoć, wilgotność

**winter is just around the bend/corner** – zima za pasem

**formwork** – szalunek, deskowanie

**to suspend** – wstrzymywać, zawieszać

**advance** – postęp

**pre-cast concrete** – element betonowy prefabrykowany

**admixture** – domieszka

**bonding** – wiązanie

**lime mortar** – zaprawa wapienna

**Styrofoam board** – płyta styropianowa

**construction/building site** – plac budowy

**earthwork** – prace ziemne

**to excavate/to dig foundation**

**trenches** – kopać fundamenty

**rainwater** – woda deszczowa, deszczówka

**guttering** – orynnowanie

**expenses** – koszty, wydatki







## Czysto wewnątrz i na zewnątrz!

Kärcher zaprasza profesjonalistów do skorzystania ze specjalnej oferty dostępnej do **31.12.2012** w autoryzowanych salonach sprzedaży urządzeń Kärcher. Czekają na Państwa specjalne ceny i wyposażenie urządzeń, szansa na Voucher Serwisowy w akcji Floor Care i 24 miesiące gwarancji na Kärcher HDS!

[www.karcher.pl](http://www.karcher.pl), infolinia: 801 811 234, 22 314 62 13

 **KÄRCHER**

makes a difference

REKLAMA

# T ł u m a c z e n i e tekstu ze str. 56

## Prowadzenie robót budowlanych zimą

Za oknem robi się coraz chłodniej, a kalendarz przypomina nam, że nieuchronnie zbliża się zima. Z uwagi na niekorzystne i bardzo często nieprzewidywalne warunki pogodowe jest to niewątpliwie trudny czas na wykonywanie jakichkolwiek prac budowlanych. Czasem jednak, aby dotrzymać harmonogramu budowy i uniknąć opóźnień, nie ma innego wyjścia, jak kontynuować prace, nawet w niskich temperaturach.

### PRACE WYKOŃCZENIOWE WEWNĄTRZ BUDYNKU

Najlepiej, jeśli uda się doprowadzić budynek do stanu surowego zamkniętego jeszcze zanim nastanie zima (pokryty dachem, z osadzonymi oknami i drzwiami zewnętrznymi). Pozwoli to odpowiednio spożytkować okres zimowy na prowadzenie robót wewnętrznych, jak na przykład tynkowanie, kładzenie gładzi gipsowej, kafelkowanie ścian i podłóg, a także niektóre prace instalatorskie. Aby przyspieszyć proces twardnienia i schnięcia oraz rozwiązać problem ewentualnej wilgoci, podczas wykonywania tak zwanych prac „mokrych” należy zapewnić ogrzewanie i system wentylacji w budynku. Temperatura powietrza wewnątrz budynku powinna utrzymywać się pomiędzy 8 a 10°C.

### MATERIAŁY BUDOWLANE PRZEZNACZONE DO STOSOWANIA ZIMĄ

Może się jednak zdarzyć, że zima za pasem, a główne prace budowlane, jak szalunek, prace elewacyjne czy betoniarskie, wciąż jeszcze przed nami. Na szczęście nie oznacza to, że będziemy

musieli wstrzymać budowę. Wręcz przeciwnie, za sprawą ostatnich postępów w technologii budowlanej będzie mogła być ona kontynuowana nawet w bardzo niskich temperaturach. Chodzi o użycie odpowiednich materiałów, jak na przykład betonowych elementów prefabrykowanych czy zimowej zaprawy cienkowarstwowej. Zawierają one specjalne domieszki chemiczne przyspieszające wiązanie i twardnienie, a także zwiększające wytrzymałość i odporność zaprawy na trudne warunki zewnętrzne. Co ważne, zimą nie powinno stosować się zapraw wapiennych zawierających dużą ilość wody. Jednym słowem – im więcej cementu w zaprawie, tym lepiej. Dla przykładu, zimowa wersja zaprawy cementowej, używana do mocowania styropianowych płyt izolacyjnych oraz wykonywania warstwy zbrojącej, umożliwiła prace elewacyjne przy temperaturze pomiędzy 0 a -5°C.

### ODPOWIEDNIE PRZYGOTOWANIE PLACU BUDOWY

Prace ziemne to chyba jedyna czynność, która nie może być wykonywana w trudnych wa-

runkach atmosferycznych, głównie z powodu zamarzania gleby. Jeśli jednak udało ci się ukończyć wykop i fundamenty przed nastaniem zimy, musisz pamiętać o ich zaizolowaniu oraz ochronie przed ujemnymi temperaturami, śniegiem i wodą. Szczególnie ważne jest również odprowadzenie z placu budowy wody deszczowej i tej pochodzącej z rozmarzania śniegu. Powinieneś zamontować również orynnowanie tak, aby woda z dachu nie spływała na ściany.

Podsumowując, prowadzenie robót budowlanych w niskich temperaturach wydaje się jak najbardziej możliwe; konieczne jest jednak przestrzeganie szeregu wymogów technologicznych i bezpieczeństwa. Wiąże się to bowiem nie tylko z większym ryzykiem, ale i dodatkowymi kosztami. Inwestorzy, biorąc pod uwagę regulacje i specyfikacje budowlane, muszą każdorazowo zdecydować, czy kontynuacja budowy w okresie zimowym będzie dobrym rozwiązaniem czy też nie.

# 83%

firm **budowlanych** notowanych na Giełdzie Papierów  
Wartościowych ubezpiecza Ergo Hestia.

WIG-BUDOW., 2012 r.

**Ergo Hestia**  
**Jestem pewien**

Infolinia: **801 107 107**  
koszt połączenia wg taryfy operatora

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

**ERGO**  
HESTIA®

# Wykonywanie robót murowych w okresie zimowym

Najbardziej niebezpieczne sytuacje przy niskiej temperaturze występują wtedy, gdy w czasie wiązania i twardnienia zaprawy zamarznie woda zarobowa.

dr inż. Roman Jarmontowicz

Wykonywanie robót murowych w okresie zimowym bardzo różni się od wykonywania innych robót budowlanych. Łączenie zimą elementów murowych zaprawą wymaga podjęcia specyficznych działań organizacyjnych związanych z przygotowaniem materiałów, sprzętu i miejsca wykonywania prac.

Omawiane zagadnienia związane z wykonywaniem robót murowych w okresie zimowym dotyczą murów na zaprawach zwykłych, lekkich i murów na cienkich spoinach. Nie będą omawiane mury wykonywane przy użyciu zapraw ze spoiwami organicznymi, klejów lub pianek.

Za warunki zimowe przyjmuje się okres, w którym średnia temperatura dobowa powietrza wynosi poniżej + 5°C. Warunki klimatyczne w Polsce wynikają z oddziaływania klimatów morskiego (charakteryzującego się dużą ilością wilgoci oraz stosunkowo łagodnymi zimami i niestabilną pokrywą śnieżną) i kontynentalnego (mała wilgotność powietrza, ostre zimy i stabilna, narastająca pokrywa śnieżna). Charakterystyka warunków zimowych w Polsce jest szczegółowo omówiona w [1].

Do oddziaływań klimatycznych warunkujących prowadzenie robót należą: temperatura powietrza, prędkość i kierunek wiatru oraz pokrywa śnieżna.

**Robót budowlanych nie należy wykonywać, jeżeli:**

- temperatura powietrza  $t \leq -5^{\circ}\text{C}$  i prędkość wiatru  $v \geq 8 \text{ m/s}$ ,

- temperatura powietrza  $t \leq -10^{\circ}\text{C}$  i prędkość wiatru  $v \geq 4 \text{ m/s}$ ,

- temperatura powietrza  $t \leq -15^{\circ}\text{C}$  i prędkość wiatru  $v \geq 2 \text{ m/s}$ .

**Robót budowlanych nie należy także wykonywać, gdy występują opady atmosferyczne, mgły lub oszronienia.**

Opady śniegu i **pokrywa śnieżna** są również istotne dla wykonywania robót budowlanych w warunkach zimowych. Oprócz grubości pokrywy śnieżnej ważnym czynnikiem jest **śliskość** powstająca wskutek zamarzania opadu deszczu lub mżawki oraz zlodowaciała warstwa śniegu.

## Działania organizacyjne i przygotowawcze

Zgodnie z ustawą – Prawo budowlane [2] w przygotowaniu do wykonywania robót budowlanych powinni brać udział wszyscy uczestnicy procesu budowlanego – inwestor, projektant i kierownik budowy. Projektant powinien opracować projekt przewidzianych do wykonania w okresie zimowym robót budowlanych z uwzględnieniem wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

**Projekt organizacji robót w okresie zimowym** powinien zawierać:

- określenie zakresu robót przewidzianych do wykonania w tym okresie,
- plan zagospodarowania terenu z usytuowaniem mediów, składowisk i magazynów, obiektów socjalnych i administracyjnych,

- opis i harmonogram robót,
- dziennik pomiaru temperatury i stanu pogody,
- instrukcje wykonywania poszczególnych robót,
- rodzaje usług wykonywanych przez jednostki obce z harmonogramem ich wykonywania.

Wszyscy pracownicy wykonujący roboty budowlane w okresie zimowym powinni być przeszkoleni w tym zakresie oraz powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania danych robót.

**Teren budowy** należy uporządkować i przygotować do prowadzenia robót budowlanych w warunkach zimowych. Powinny być wyznaczone drogi komunikacyjne, sieć wodociągowa zabezpieczona przed działaniem ujemnych temperatur, sieć energetyczna i oświetleniowa, sprzęt przeciwpożarowy. Maszyny i inne urządzenia powinny być przygotowane do pracy w warunkach zimowych. Trzeba także zorganizować **laboratorium kontrolne** z wyposażeniem pozwalającym na wykonywanie badań niezbędnych do prowadzenia robót budowlanych w warunkach zimowych.

Szczegółowe informacje dotyczące działań organizacyjnych i przygotowawczych podaje [1].

Specyfika robót murarskich wymaga wykonania jeszcze dodatkowych czynności związanych z przygotowaniem terenu budowy:

- zapewnienia pomieszczeń do przygotowywania lub wytwarzania zapraw z urządzeniami do podgrzewania wody i kruszywa; w pobliżu miejsca wytwarzania zapraw powinny znajdować się odpowiednio przygotowane składowiska piasku i magazyny na cement i ewentualnie dodatki i domieszki do zapraw;
- przygotowania przybiekowych składowisk na elementy murowe (osłonięte i zabezpieczone przed opadami lub zawilgoceniem w inny sposób);
- zaopatrzenia w materiały izolacyjne i osłonowe (np. maty i płyty termoizolacyjne, plandeki, folie) oraz rusztowania i sprzęt roboczy.

Stropy w budynkach wykonanych wcześniej można wykorzystać do składowania elementów murowych oraz do przygotowywania zapraw, uważając, by nie przekroczyć dopuszczalnych obciążeń stropu.

Zaprawę na stanowiska robocze należy dostarczać w takich ilościach, aby jej zużycie nie trwało dłużej niż 15 do 20 minut i nie dłużej niż czas wykonania muru wraz z jego osłonięciem.

Podczas wykonywania murów fundamentowych i piwnicznych należy

zapobiegać zamarzaniu gruntu pod fundamentami przez częściowe zasypanie ich gruntem i ocieplenie materiałami termoizolacyjnymi.

Jeżeli muruje się z rusztowań zewnętrznych, zalecane jest zawieszanie na nich osłon z folii przepuszczających światło, żeby osłonić stanowiska robocze przed wiatrem. Można także ustawić ogrzewacze, poprawiając warunki pracy murarzy.

**Elementy murowe** stosowane do wykonywania murów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 771 [3] do [8]. Do murowania należy używać elementów murowych w stanie powietrznosuchym. Nie można używać elementów murowych mokrych lub takich, na których powierzchni znajduje się warstwa lodu lub śniegu, gdyż wtedy nie można będzie uzyskać odpowiedniego zespolenia elementów murowych z zaprawą. Elementy murowe, składowane na otwartej przestrzeni, przewidziane do murowania powinny być 24 h przedtem umieszczone w pomieszczeniu ogrzewanym.

**Zaprawy.** Do wykonywania murów stosuje się zaprawy:

- produkowane fabrycznie, odpowiadające wymaganiom norm [9] i [10],
- wytwarzane na terenie budowy, odpowiadające wymaganiom normy [11].

Właściwości zapraw produkowanych fabrycznie i zakres ich stosowania podają producenci tych wyrobów, a właściwości zapraw wytwarzanych na miejscu budowy określa się na podstawie ich składu.

Zaprawy produkowane fabrycznie są dostarczane na budowę najczęściej w postaci suchych mieszanek w workach, a na większe budowy – w silosach. Zaprawy takie, szczególnie workowane, należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

Piasek do zapraw wytwarzanych na miejscu budowy powinien być umieszczony pod zadaszeniem i przykryty folią, aby pozostał suchy i aby jego pobieranie nie nastęczało trudności.

Do zapraw przygotowywanych na miejscu budowy mogą być stosowane **dodatki** przyspieszające wiązanie i twardnienie lub dodatki uplastyczniające lub uplastyczniająco-napowietrzające. Stosowanie dodatków oraz ich przechowywanie powinny być zgodne z wytycznymi producentów.

**Tabl. 1** Temperatura początkowa muru  $t_{mp}$  w zależności od temperatury zaprawy  $t_{zp}$  oraz temperatury elementów murowych  $t_c$

Rodzaj zaprawy	Temperatura zaprawy		Temperatura elementów murowych, $t_c$												
	$t_{zp}$	$t_{zk}^*$	+12	+10	+8	+6	+4	+2	0	-2	-4	-6	-8	-10	
<b><math>t_{mp}</math> dla elementów murowych z wyjątkiem bloczków z betonu komórkowego i ceramiki poryzowanej, °C</b>															
Zaprawa cementowa	30	24	16,2	14,9	13,6	12,3	11,0	9,7	8,4	-	-	-	-	-	
	35	28	17,6	16,3	15,0	13,7	12,4	11,1	9,8	8,5	-	-	-	-	
	40	32	19,0	17,7	16,4	15,1	13,8	12,5	11,2	9,9	8,6	-	-	-	
	45	36	20,4	19,1	17,8	16,5	15,2	13,9	12,6	11,3	10,0	8,7	-	-	
	50	40	21,8	20,5	19,2	17,9	16,6	15,3	14,0	12,7	11,4	10,1	8,8	-	
	55	45	23,6	22,3	21,0	19,7	18,4	17,1	15,8	14,5	13,2	11,9	10,6	9,3	
Zaprawa cementowo-wapienna	60	50	25,2	24,0	22,7	21,4	20,1	18,8	17,5	16,2	14,9	13,6	12,3	11,0	
	30	24	17,1	16,0	14,9	13,7	12,6	11,4	10,3	9,2	8,0	-	-	-	
	35	28	18,8	17,7	16,6	15,4	14,3	13,1	12,0	10,9	9,7	8,6	-	-	
	40	32	20,6	19,5	18,4	17,2	16,1	14,9	13,8	12,7	11,5	10,8	9,2	8,1	
	45	36	22,2	21,1	20,0	18,8	17,7	16,5	15,4	14,3	13,1	12,0	10,8	9,7	
	50	40	24,0	22,9	21,8	20,6	19,5	18,3	17,2	16,1	14,9	13,8	12,6	11,5	
	<b><math>t_{mp}</math> dla bloczków z betonu komórkowego i ceramiki poryzowanej, °C</b>														
	20	16	12,5	10,8	9,1	7,4	5,7	3,9	2,2	-	-	-	-	-	
	30	24	13,7	12,0	10,3	8,5	6,9	5,1	3,4	-	-	-	-	-	
	40	32	14,8	13,1	11,4	9,7	8,0	6,2	4,5	-	-	-	-	-	
50	40	15,9	14,2	12,5	10,8	9,1	7,3	5,6	-	-	-	-	-		

\*  $t_{zk}$  temperatura zaprawy po wykonaniu muru

Najbardziej niebezpieczne sytuacje przy niskiej temperaturze występują wówczas, gdy w czasie wiązania i twardnienia zaprawy zamarznie woda zarobowa. Następuje wtedy całkowite lub częściowe zniszczenie zaprawy. W murach zbrojonych należy stosować zaprawy niepowodujące korozji stali.

## Metody murowania i zakres ich stosowania

Murowanie w warunkach zimowych może być realizowane przy zastosowaniu jednej z następujących metod:

### Murowanie z zastosowaniem metody zachowania ciepła muru

Murowanie tą metodą polega na zabezpieczeniu świeżo wykonanego muru przed zbyt szybką utratą ciepła przez osłonięcie muru płytami lub matami termoizolacyjnymi oraz plandekami i foliami. W czasie murowania elementy murowe i zaprawa powinny mieć temperaturę znacznie większą od temperatury powietrza zewnętrznego. Jeżeli jest używana zaprawa wytwarzana na budowie, zaleca się stosowanie dodatków przyspieszających wiązanie i twardnienie zaprawy. Metodę tę można stosować, gdy temperatura otaczającego powietrza zewnętrznego nie jest niższa niż  $-10^{\circ}\text{C}$ , z wyjątkiem murów z autoklawizowanego betonu komórkowego, dla których temperatura otaczającego powietrza zewnętrznego nie może być niższa niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

### Murowanie z zastosowaniem metody zimnych składników

W tej metodzie murowania nie stosuje się zabezpieczeń muru przed utratą ciepła. Do murowania należy używać jedynie zapraw szybkowiążących (produkowanych fabrycznie lub przygotowywanych na budowie).

Metodę zimnych składników można stosować przy murowaniu w temperaturach takich samych jak w metodzie zachowania ciepła muru.

### Murowanie z zastosowaniem metody podgrzewania muru

Fragmety muru wykonane według metody zachowania ciepła muru lub

Tabl. 2 | Zależność między temperaturą początkową zaprawy  $t_{zp}$ , a temperaturą piasku  $t_p$  i wody  $t_w$

Temperatura, $^{\circ}\text{C}$		
początkowa zaprawy, $t_{zp}$	piasku, $t_p$	wody, $t_w$
+16	0	+55
+20	+5	+60
+30	+10	+80
+35	+20	+80
+40	+30	+80
+45	+40	+80
+50	+50	+80
+55	+60	+80
+60	+70	+80

metody zimnych składników są podgrzewane od zewnątrz pod osłonami termoizolacyjnymi aż do osiągnięcia przez mur wymaganej wytrzymałości. Metodę można stosować w temperaturze otaczającego powietrza zewnętrznego nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$ .

### Murowanie w cieplakach

Proces murowania odbywa się w ogrzewanych przestrzeniach nad wznoszonym murem lub nad całym obiektem budowlanym. Warunki prowadzenia robót są podobne do występujących w innych porach roku. Przestrzeń wewnątrz cieplaka jest ogrzewana, a roboty murowe mogą być wykonywane przy temperaturze powietrza zewnętrznego nawet niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$ .

### Murowanie z zastosowaniem metody zamrażania

Zaprawa po ułożeniu w murze zamraża jeszcze przed początkiem wiązania i w tym stanie pozostaje przez całą zimę. Dopiero na wiosnę odmarza i zaczyna wiązać i twardnieć.

W polskich warunkach klimatycznych ta metoda nie powinna być stosowana, ponieważ w okresie zimowym temperatura powietrza zewnętrznego często zmienia się z ujemnej na dodatnią i odwrotnie.

### Murowanie z zastosowaniem metody zachowania ciepła

Przed przystąpieniem do murowania należy określić:

- dane wyjściowe dotyczące muru: ściana i jej grubość, filar lub słup i wymiary przekroju poprzecznego, rodzaj elementów murowych (pustaki ceramiczne, bloczki silikatowe itp.),

najniższą przewidywaną temperaturę powietrza zewnętrznego, jaka może wystąpić w czasie murowania;

- temperaturę początkową muru  $t_{mp}$  po zakończeniu murowania i jego osłonięciu:

- gdy  $0^{\circ}\text{C} \leq t_0 \leq +5^{\circ}\text{C}$ , wówczas należy przyjmując  $t_{mp} = +8^{\circ}\text{C}$ ,
- gdy  $t_0 < 0^{\circ}\text{C}$ , wówczas oblicza się  $t_{mp} = 12 - 1,4t_0$ ;

- wymaganą temperaturę elementów murowych  $t_c$  oraz wymaganą początkową temperaturę zaprawy  $t_{zp}$  na podstawie temperatury początkowej muru  $t_{mp}$  według tabl. 1;

- jeżeli zaprawa jest wytwarzana na budowie, to temperaturę piasku  $t_p$  i temperaturę wody  $t_w$  – na podstawie temperatury początkowej zaprawy  $t_{zp}$  według tabl. 2;

- wartość modułu powierzchniowego muru  $M$  jako iloraz powierzchni muru ( $F$  wyrażonej w  $\text{m}^2$ ) i objętości muru ( $V$  wyrażonej w  $\text{m}^3$ ), czyli  $M = F : V$ . Wartości modułu powierzchniowego  $M$  dotyczące wybranych ścian i filarów lub słupów murowanych można przyjmować według tabl. 3;

- ze względu na ochładzanie się muru należy obliczyć czas, w jakim dany odcinek muru, filar lub słup powinny być wykonane:

- przy temperaturze otoczenia  $-5^{\circ}\text{C} < t_0 < +5^{\circ}\text{C}$ ,  $T = 16 : M$ ,
- przy temperaturze otoczenia  $-10^{\circ}\text{C} \leq t_0 \leq -5^{\circ}\text{C}$ ,  $T = 11,2 : M$ .

Wykonany mur o temperaturze początkowej  $t_{mp}$  powinien być chroniony przed zbyt szybką utratą ciepła. Zanim temperatura muru spadnie poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ ,

zaprawa w murze powinna osiągnąć wytrzymałość wynoszącą co najmniej 1/5 wytrzymałości 28-dniowej w normalnych warunkach. Jeżeli na taki mur będzie działać dodatkowe obciążenie ponad jego ciężar własny (np. strop lub mur następnej kondygnacji), wytrzymałość muru powinna być odpowiednio większa. Spełnienie tych warunków zależy od temperatury początkowej muru  $t_{mp}$ , modułu powierzchniowego muru  $M$  oraz od izolacyjności cieplnej zastosowanych osłon i dokładności ich ułożenia. W celu uwzględnienia właściwości materiałów termoizolacyjnych i niedokładności wykonania osłony wprowadzono współczynnik szczelności osłony  $\beta$  o wartościach:

- $\beta = 1,3$  – dla osłon z płyt z tworzyw sztucznych, np. ze styropianu, oraz osłon z materiałów włóknistych, zabezpieczonych od zewnątrz folią lub plandeką brezentową;
- $\beta = 2,0$  – dla osłon z materiałów włóknistych, np. z wełny mineralnej lub szklanej.

Wartości współczynnika przenikania ciepła osłony należy obliczać według normy PN-EN ISO 6946 [12].

Iloczyn współczynnika szczelności osłony  $\beta$  i współczynnika przenikania ciepła osłony nosi nazwę współczynnika skuteczności osłony ( $\beta \cdot U$ ). Iloczyn współczynnika skuteczności osłony ( $\beta \cdot U$ ) i modułu powierzchniowego muru powinien przybierać wartości nie większe niż podane w tabl. 4.

Po wykonaniu małych partii muru należy je natychmiast osłaniać, aby uchronić przed utratą ciepła.

**W warunkach zimowych konieczna jest kontrola temperatury otaczającego powietrza oraz temperatury muru zarówno podczas jego wznoszenia, jak i po ukończeniu**, aby stwierdzić, czy przyjęta temperatura początkowa muru i czas jego ochładzania się odpowiadają przewidywaniom. W razie nagłego spadku temperatury otaczającego powietrza należy zwiększyć skuteczność zastosowanego ocieplenia muru za pomocą dodatkowych warstw materiałów termoizolacyjnych. Jeżeli takie zabiegi okażą się niewystarczające, należy zastosować podgrzewanie muru nagrzewnicami powietrznymi lub promiennikami podczerwieni. Nagrzewane powietrze może być skierowane także pod osłonę.

Jeżeli temperatura powietrza jest niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , to w czasie wykonywania muru należy prowadzić stałe pomiary temperatury otaczającego powietrza, elementów murowych stosowanych do murowania i zaprawy. Jeżeli zaprawa jest przygotowywana na budowie, to w czasie jej przygotowywania konieczne jest prowadzenie pomiarów temperatury piasku, wody i spoiwa (wyniki należy odnotowywać w dzienniku pomiaru temperatury).

Kontrolę wytrzymałości zaprawy trzeba prowadzić równoległe z kontrolą spadku temperatury. W tym celu na każdym odcinku muru z tą samą temperaturą początkową  $t_{mp}$  notuje się spadek tej temperatury aż do  $0^{\circ}\text{C}$  wyznaczony na podstawie zmierzonego czasu ochładzania się zaprawy

w murze oraz średniej temperatury twardnienia zaprawy  $t_{zs}$ , którą oblicza się według wzoru:

$$t_{zs} = 0,4 t_{mp}$$

Sprawdza się, czy zaprawa uzyskała wymaganą wytrzymałość (np. 20% wytrzymałości po 28 dniach twardnienia w normalnych warunkach). **Jeżeli wytrzymałość zaprawy osiągnęła 20% wytrzymałości 28-dniowej, to można uznać, że mur osiągnął minimalną wytrzymałość i jest odporny na działanie mrozu.** Niekiedy potrzebna jest większa wytrzymałość muru ze względów wytrzymałościowych, co należy brać pod uwagę w ocenie wytrzymałości zaprawy.

## Murowanie z zastosowaniem metody zimnych składników

Do murowania metodą zimnych składników należy stosować zaprawy szybko wiążące i szybko twardniejące produkowane fabrycznie lub wytwarzane na budowie z dodatkami przyspieszającymi wiązanie i twardnienie, a w obydwu przypadkach należy postępować zgodnie z wytycznymi producentów zapraw lub dodatków. Szybko wiążące i szybko twardniejące zaprawy produkowane fabrycznie powinny być dostarczane na budowę wraz z informacją dotyczącą przyrostu wytrzymałości na ściskanie w zależności od temperatury i czasu dojrzewania. Informacja taka jest niezbędna także w przypadku zapraw wytwarzanych na budowie.

Zaleca się, aby w tej metodzie murowania stanowisko przygotowania zapraw znajdowało się blisko miejsca

**Tabl. 3** | Moduł powierzchniowy dla wybranych ścian i filarów lub słupów murowanych

Ściany		Filary lub słupy					
Grubość, cm	M	Wymiary poprzeczne, cm	M	Wymiary poprzeczne, cm	M	Wymiary poprzeczne, cm	M
24, 25	9,0	25x25	17,0	38x38	11,5	51x51	8,8
29	7,9	25x38	14,2	38x51	10,3	51x64	8,3
38	6,3	25x51	12,9	38x64	9,4	51x90	7,2
51	4,9	25x64	12,1	38x90	8,5	51x116	6,7
64	4,1	25x90	11,2	38x116	8,0	51x142	6,4
		25x116	10,7	38x142	7,7	51x168	6,1


**MATRYCE**
**NOE<sup>®</sup>plast**  
 kreatywne fakturowanie betonu

wznoszenia muru. Należy skrócić czas transportu zaprawy i używać ją do murowania bezpośrednio po wymieszaniu. Stanowisko przygotowania zapraw powinno znajdować się w pomieszczeniu o dodatniej temperaturze powietrza wewnątrz.

Podobnie jak zaprawa także elementy murowe powinny być dostarczane na miejsce murowania w stanie czystym i suchym oraz o temperaturze znacznie wyższej od temperatury otoczenia. Jest niedopuszczalne, aby elementy murowe były pokryte śniegiem, lodem lub były oszronione.

Gdy mury są wykonywane metodą zimnych składników z zastosowaniem zapraw przygotowywanych na budowie, **ilość cementu potrzebnego w zaprawie** danej klasy zaleca się przyjmować jak dla zaprawy klasy o jeden stopień wyższej. Przykładowo w zaprawie klasy M5 ilość cementu należy przyjąć jak dla zaprawy klasy M10.

Po zakończeniu murowania nie trzeba stosować osłon termoizolacyjnych, jedynie wykonany mur należy przykryć folią lub brezentem, zabezpieczając przed ewentualnymi opadami śniegu lub deszczu.

Codziennie należy notować w dzienniku budowy temperaturę powietrza zewnętrznego, rodzaj stosowanych zapraw, ewentualnie rodzaj i ilość stosowanych dodatków, warunki przechowywania próbek kontrolnych zapraw, a także inne dane związane z przebiegiem murowania.

Wytrzymałość zapraw na ścisnienie należy badać zgodnie z normą PN-EN 1015-11 [13]. Pierwszą serię liczącą 6

próbek zaleca się badać po 3–7 dniach od ich wykonania. Próbkę należy przechowywać w takich samych warunkach, w jakich znajduje się wykonywany mur. Jeżeli w czasie zmiany roboczej temperatura spadnie o 5°C lub więcej poniżej temperatury, dla której ustalono skład zaprawy lub jej rodzaj, z kolejnych partii zaprawy należy pobrać dwie dodatkowe serie próbek po 6 szt. i postępować z nimi w ten sam sposób jak z poprzednimi. Daty pobierania próbek zaprawy, jej charakterystykę i wyniki badań należy odnotować w dzienniku budowy.

### Murowanie z zastosowaniem podgrzewania

Wykonywanie murów z zastosowaniem podgrzewania polega na osłanianiu folią lub plandekami brezentowymi stanowisk, na których odbywa się murowanie, i ogrzewaniu tych stanowisk razem z wykonywanym murem. Do ogrzewania stosuje się nagrzewnice powietrza. Elementy murowe i zaprawa do murowania powinny mieć temperaturę zdecydowanie wyższą od temperatury +5°C. Jeżeli warunki na to pozwalają, to osłony z folii lub brezentu mogą być stosowane na całej wysokości kondygnacji. Po zakończeniu prac murarskich wykonane mury należy okryć folią lub brezentem.

Kontrolę wytrzymałości zaprawy należy prowadzić analogicznie do sposobu opisanego w poprzednim rozdziale. Jeżeli będzie występować zbyt szybkie ochładzanie się muru, to należy wznowić jego podgrzewanie aż do momentu, kiedy wytrzymałość muru (zaprawy) będzie zgodna z założeniami.

**Tabl. 4** | Zalecane wartości iloczynu współczynnika skuteczności osłony ( $\beta \cdot U$ ) i modułu powierzchniowego muru  $M$

Rodzaj elementów murowych	$(\beta \cdot U) M$ w zależności od temperatury powietrza, $t_0$						
	+2°C	0°C	-2°C	-4°C	-6°C	-8°C	-10°C
Elementy pełne, z wyjątkiem bloczków z betonu komórkowego i ceramiki poryzowanej	13,0	10,0	8,3	7,6	7,2	7,1	7,0
Elementy drażnione, z wyjątkiem ceramiki poryzowanej	7,0	5,5	4,6	4,2	4,0	3,9	3,8
Bloczki z betonu komórkowego i ceramika poryzowana	mur należy wykonywać tylko, gdy temperatura powietrza $t_0 > 0^\circ\text{C}$ , a wówczas $(\beta \cdot U) M \leq 5,5$						


**NOEplast**  
 system matryc strukturalnych

**NOEtop**  
 deskowania ścienne

**NOE H20**  
 deskowania stropowe

**NOEtec**  
 budownictwo inżynieryjne  
**NOEtechnika**  
 akcesoria do budownictwa

**NOE-PL Sp. z o.o.**  
 Oddział Pomorze  
 Oddział Śląsk  
 Oddział Mazowsze

**www.noe.com.pl**  
 pomorze@noe.com.pl  
 slask@noe.com.pl  
 warszawa@noe.com.pl

# ZAREZERWUJ TERMIN

## Seminarium „Nowatorskie rozwiązania w mostownictwie i geoinżynierii”

- Termin: 13.11.2012 r.
- Miejsce: Warszawa
- Kontakt: 22 390 01 83, 517 145 204  
geo.ibdim.edu.pl

## ENERGETICS 2012 V Lubelskie Targi Energetyczne

- Termin: 13–15.11.2012 r.
- Miejsce: Lublin
- Kontakt: tel. 81 534 80 74  
www.targi.lublin.pl

## Aqua-Therm Warszawa 2012 Międzynarodowe Targi Ogrzewania, Wentylacji, Klimatyzacji, Systemów Wodnych i Sanitarnych, Ochrony Środowiska, Basenów i Energii Odnawialnej

- Termin: 14–16.11.2012 r.
- Miejsce: Warszawa
- Kontakt: tel. 22 669 26 15  
www.aquatherm-warsaw.pl

## Międzynarodowe Targi Ochrony Środowiska Poleko

- Termin: 20–23.11.2012 r.
- Miejsce: Poznań
- Kontakt: tel. 61 869 25 54  
www.poleko.mtp.pl/pl

## Wrocławskie Dni Mostowe Trwałość obiektów mostowych

- Termin: 21–23.11.2012 r.
- Miejsce: Wrocław
- Kontakt: tel. 71 320 35 45  
www.pwr.wroc.pl/index.dhtml

## VI Konferencja Techniczna „Sieci kanalizacyjne i wodociągowe z tworzyw sztucznych”

- Termin: 29.11–1.12.2012 r.
- Miejsce: Bronisławów
- Kontakt: tel. 56 659 11 34  
www.prik.pl

**Uwaga:** zmiana terminu konferencji „TECH-BUD” – konferencja nie odbędzie się w 2012 r. (patrz [www.tech-bud.pzittb.org.pl](http://www.tech-bud.pzittb.org.pl))

## Murowanie w cieplakach

W okresie zimowym stosuje się czasami murowanie w cieplakach. Taki sposób murowania jest podobny do murowania w warunkach normalnych, w temperaturze powyżej +5°C. Ciepłaki, wewnątrz których prowadzi się prace murarskie, mogą mieć dowolną konstrukcję i mogą być wykonane z dowolnych materiałów. Mogą być wykonane np. w postaci wielkich skrzyż z drewna lub materiałów drewnopochodnych na szkieletie drewnianym lub metalowym. Najbardziej efektywne są ciepłaki o konstrukcji pneumatycznej. Takie ciepłaki mogą być stosowane nad dużymi fragmentami murów, a niekiedy nad całymi obiektami. Rozróżnia się dwa rodzaje ciepłaków pneumatycznych: o konstrukcji utrzymywanej przez nadciśnienie powietrza wewnątrz ciepłaka oraz ciepłaki, których konstrukcja jest utrzymywana przez ciśnienie powietrza w zamkniętych przestrzeniach w konstrukcji, a ciśnienie powietrza wewnątrz ciepłaka jest równe ciśnieniu atmosferycznemu poza nim. Do ogrzewania powietrza wewnątrz ciepłaków stosuje się nagrzewnice powietrzne, przy czym w pierwszym typie ciepłaków pneumatycznych ciepłe powietrze musi wywoływać stałą wartość nadciśnienia wewnętrznego, a w drugim typie – ma za zadanie tylko utrzymywanie temperatury na wymaganym poziomie. Wewnątrz ciepłaków murowanie może odbywać się niezależnie od warunków atmosferycznych.

## Podsumowanie i wnioski

Wykonywanie robót murowych w warunkach zimowych wymaga **wiele prac organizacyjnych i dodatkowych nakładów materiałowych i zaangażowania dodatkowego sprzętu oraz dodatkowego zużycia energii**. Powoduje to znaczne zwiększenie kosztu robót murowych, toteż roboty murowe w okresie zimowym wykonywać należy tylko wtedy, gdy nie można ich wykonać w innych korzystniejszych warunkach. Konieczność wykonywania robót w warunkach zimowych może wystąpić np. wtedy, gdy wykonanie ich

warunkuje podjęcie innych robót budowlanych możliwych do wykonywania w okresie zimowym. Decydować mogą także ważne względy społeczne lub termin zakończenia budowy obiektu.

## Literatura

1. *Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury*, Wydawnictwo ITB, Warszawa 2011.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623).
3. PN-EN 771-1 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne.
4. PN-EN 771-2 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: Elementy murowe silikatowe.
5. PN-EN 771-3 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).
6. PN-EN 771-4 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego.
7. PN-EN 771-5 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 5: Elementy murowe z kamienia sztucznego.
8. PN-EN 771-6 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego.
9. PN-EN 998-1 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska.
10. PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
11. PN-B-10104 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
12. PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynków. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
13. PN-EN 1015-11 Metody badań zapraw do murów. Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.



# Roboty betonowe w okresie zimowym

## – czy domieszki rozwiążą problemy?

dr inż. **Grzegorz Bajorek**  
Politechnika Rzeszowska  
Centrum Technologiczne Budownictwa  
przy Politechnice Rzeszowskiej

Zaniedbania podczas prowadzenia robót betonowych w zimie mogą doprowadzić nawet do katastrofy budowlanej.

### Zagrożenia zimowe dla betonu

Problem prowadzenia robót betonowych w warunkach obniżonych temperatur cyklicznie powraca wraz z nadejściem pierwszych jesiennych chłódów, a wraz z pierwszymi mrozami staje się tzw. problemem palącym. Mało jest inwestorów i wykonawców, którzy byliby do tej sytuacji dostatecznie wcześniej i dostatecznie dobrze przygotowani. Rozpoczyna się wtedy działania z pogranicza paniki – co zrobić, jak zrobić – aby zapewnić sobie przede wszystkim święty spokój, wybierając rozwiązania niekoniecznie najlepsze w danych uwarunkowaniach budowy – ani pod względem technicznym, ani pod względem ekonomicznym. Zaniedbania natomiast mogą doprowadzić nawet do katastrofy budowlanej.

Źródłem zagrożenia jest możliwość zamarznięcia świeżo wbudowanego betonu, a w ślad za tym jego uszkodzenie, spowodowane prostym zjawiskiem fizycznym związanym ze zwiększeniem się (o 9,2%) objętości wody (cieczy) w trakcie przemiany fazowej w lód (ciało stałe). Jeśli w trakcie zamarzania woda ma swobodę odkształcania, to po prostu zamarznie, odkształci się, nie czyniąc żadnych szkód. Jeśli natomiast jest uwięziona w zamkniętym naczyniu (przestrzeni), a takim właśnie są pory w betonie, rozsadza je, gdy tylko naprężenia wywołane pęcznieniem przekroczą wytrzymałość otaczającej materii na rozciąganie.

W świeżym betonie występuje kumulacja zjawisk negatywnych.

Po pierwsze, struktura przesycona jest wodą, bo jeszcze nie zdążyła wejść w reakcję z cementem i jeszcze nie zdążyła odparować. Nie zdążyła odparować, bo przy niskich temperaturach tempo parowania jest mniejsze, a poza tym kłóci się to z zasadą koniecznej pielęgnacji betonu wykluczającej wysychanie jego powierzchni. Po drugie, wytrzymałość betonu na rozciąganie (która jest co najmniej kilkukrotnie mniejsza od wytrzymałości na ściskanie) w początkowej fazie jest znikoma, prawie niezauważalna. Wobec tego ze względu na stan betonu istotne jest, kiedy zamarznie on po raz pierwszy.

Powszechnie **uważa się za najgorszy do zamarznięcia okres dojrzewania betonu od chwili określonej jako początek wiązania,**

**do momentu, kiedy osiągnie on wytrzymałość krytyczną.** Jest to dlatego najgorszy czas, gdyż zrywane są te pierwsze, najważniejsze wiązki krystaliczne świeżo budującej się struktury hydratyzującego cementu. Zniszczenie ich powoduje nieodwracalne negatywne skutki dla wytrzymałości betonu na ściskanie. Wymaga się zatem, aby beton w momencie pierwszego zamarznięcia wykazywał wytrzymałość co najmniej 5 MPa. Jest to wartość najczęściej podawana w literaturze i jest także wymagana w normie PN-EN 13670 [1], w której zapisano: *temperatura powierzchni betonu nie powinna spadać poniżej 0°C, dopóki wytrzymałość na ściskanie w jego warstwie powierzchniowej nie osiągnie wartości co najmniej 5 MPa.*



Ochrona betonu

fol. autora

Często uważa się, że nie jest szkodliwe zamarznięcie betonu przed rozpoczęciem procesu wiązania. Istotnie, nie następuje wtedy destrukcja struktury, bo nie zaczęła się ona jeszcze budować – woda po zamarznięciu powiększa swoją objętość i rozpulchnia strukturę mieszanki betonowej. Stając się ciałem stałym, praktycznie wyhamowuje procesy hydratacji. Po rozmrożeniu reakcje przyspieszają i przebiegają dalej normalnie. **Nie można jednak wymagać, aby zamrożenie w ogóle nie zaszkodziło betonowi.** Rozpulchnienie mieszanki w znacznej swej części jest nieodwracalne, musi więc skutkować zmniejszeniem wytrzymałości na ściskanie. Znaczącemu pogorszeniu ulegają natomiast parametry betonu, ważne ze względu na jego trwałość, tj. nasiąkliwość, wodoszczelność czy mrozoodporność.

Istotne jest także, że wszystkie powyższe uwagi dotyczą zjawiska pojedynczego zamarznięcia dojrzewającego betonu. **Nie można tych zagadnień mylić (a ma to często miejsce) z mrozoodpornością betonu,** czyli odpornością na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

## Czy można betonować w ujemnych temperaturach?

Odpowiadając w skrócie, trzeba stwierdzić, że przede wszystkim bez względu na zewnętrzne temperatury atmosferyczne należy pozwolić betonowi dojrzewać, tzn. należy mu stworzyć takie

warunki, aby po prawidłowym procesie wbudowania betonu w konstrukcję mogły się realizować procesy hydratacji.

Pierwszy do rozwiązania problem to **zapewnienie w danych warunkach temperatur zewnętrznych możliwości wyprodukowania odpowiedniej ilości betonu o określonej temperaturze** – norma PN-EN 206-1 [2] wymaga zapewnienia minimalnej temperatury wbudowywanego betonu na poziomie +5°C. Instalacja do podgrzewania kruszywa czy wody musi być odpowiednio wydajna i musi zapewniać ciągłość procesu podgrzewania. Większy spadek temperatury zewnętrznej to wzrost gradientu temperatury betonu w stosunku do otoczenia, to z kolei oznacza znaczący wzrost strat ciepła na każdym etapie procesu produkcyjnego. Istotne zatem jest, czy materiały składowe podgrzewane są w większych porcjach (np. zasiekach dla kruszywa) czy raczej w sposób ciągły (w zasobnikach operacyjnych), a także czy nie przegrzewane są pewne porcje (zwłaszcza początkowe).

Następny problem to **transport wytworzonej mieszanki przy zapewnieniu minimalnej temperatury wbudowywanego betonu +5°C.** Im większy gradient pomiędzy temperaturą transportowanego betonu a temperaturą otoczenia, tym większe straty ciepła. Zwrócić należy uwagę,

czy betonomieszanki samochodowe zapewnią zminimalizowanie tych strat, czy droga transportu (czas transportu) nie jest zbyt długa, czy zapewniona jest ciągłość dostaw zapewniająca ciągłość pracy pompy do betonu. Wszystkie części pompy (betonomieszarek także) to małogabarytowe przekroje metalowe, narażone na

duże straty ciepła i zamarzanie betonu wewnątrz, ale również na „obrastanie” zamarzniętym betonem na zewnątrz. Powinno być zapewnione miejsce do rozmrażania sprzętu transportowego, tak by jak najszybciej przywrócić go do pracy w przypadkach awaryjnego zamarznięcia mieszanki betonowej (np. niespodziewane przerwy technologiczne).

Następnym etapem **jest wbudowanie – front robót i deskowanie muszą być wystarczająco przygotowane i zabezpieczone,** aby mieszanka betonowa nie przymarzała do metalowych części. Grunt, podbudowa, chudy beton, na którym oparte jest deskowanie, nie mogą być zamarznięte. Musi być zapewnione systematyczne, bieżące czyszczenie zbrojenia, przez które przelatuje mieszanka betonowa i może do niego przymarzać.

Ostatni etap – **dojrzewanie betonu,** dla którego należy zaprogramować, przygotować i prawidłowo przeprowadzić pielęgnację betonu, tak aby nie dopuścić do zamarznięcia powierzchni betonu przed osiągnięciem wymaganej wytrzymałości zapewniającej odporność na zamrożenie. Sprzyjać temu będzie **dobór odpowiedniej do warunków betonowania receptury betonu (rodzaj i ilość cementu, wskaźnik w/c, domieszki do betonu, w tym domieszki tzw. przeciwmrozowe).** Sama pielęgnacja natomiast to odpowiednie materiały do osłonięcia betonu (deskowania) – folie, włókniny, materiały izolacyjne – lub sprzęt do podgrzewania (nagrzewnice, dmuchawy, instalacje podgrzewające, np. elektryczne).

Większość wytycznych wykonywania robót budowlanych w okresie zimowym sugeruje, aby dla tak specyficznych warunków prowadzenia robót przygotowany był **wcześniej projekt** ich prowadzenia, uwzględniający stopień zagrożenia. Można je podzielić na warunki:



fot. autora

# Budujące rozwiązania



## Domieszki Sika®

Wszędzie tam, gdzie wznoszone są trwałe konstrukcje betonowe

- optymalizacja parametrów mieszanki betonowej
- gwarancja sprawdzonych technologii – ponad 100 lat na rynku
- uczestnictwo w tworzeniu ambitnych projektów w kraju i na świecie
- kompleksowe wsparcie techniczne
- produkty przeznaczone do betonu towarowego oraz prefabrykacji



Sika Poland Sp. z o.o. Dział Domieszek do betonu  
ul. Kwarcowa 4, 62-002 Suchy Las, tel. (61) 63-96-240  
e-mail: sika.poland@pl.sika.com, www.sika.pl

Innovation & Consistency | since 1910

- od +5°C do -3°C,
- od -3°C do -10°C,
- od -10°C do -15°C.

Zaleca się przy tym, aby betonowania konstrukcji w temperaturach poniżej -15°C na wolnym powietrzu nie wykonywać w ogóle. Widać więc, że inwestowanie w naszym klimacie w roboty w tak ciężkich warunkach jest nieopłacalne.

Zważając na przedstawiony obszerny zakres zagadnień koniecznych do zrealizowania, jako jeden z wielu elementów ochronnych pojawia się użycie domieszek do betonu. Tymczasem stosowanie domieszek przeciwmrozowych uważane jest często za jedyny i wystarczający zabieg chroniący beton dojrzewający w warunkach obniżonych temperatur bądź zimowych. Jest to niestety przekonanie błędne.

## Czym są domieszki przeciwmrozowe?

**Stosowanie określenia „przeciwmrozowe” w nazwie domieszek nie ma obecnie formalnego uzasadnienia**, gdyż w aktualnej systematyce wprowadzonej normą PN-EN 934-2 [3] takie domieszki nie są zdefiniowane. Nazewnictwo to spotyka się jednak często w piśmiennictwie technicznym, a także w poprzedniej wersji Polskiej Normy [4]. Domieszki przeciwmrozowe zdefiniowane są tam jako:

(...) *produkty umożliwiające przebieg reakcji cementu z wodą w ujemnych temperaturach*, i są to substancje powodujące:

- przyspieszenie wydzielania się ciepła hydratacji cementu i podwyższenie temperatury betonu,
- obniżenie temperatury zamarzania wody w świeżym betonie,
- zmniejszenie ilości wody zarobowej przy zachowaniu przyjętej konsystencji,
- wytwarzanie w świeżej mieszance dużej liczby mikroskopijnych pęcherzyków powietrza;

*domieszki te to związki nieorganiczne i organiczne wywierające działa-*

*nia fizyczne i chemiczne w procesach hydratacji.*

Domieszkami przeciwmrozowymi mogą więc być domieszki sklasyfikowane według normy [3] jako przyspieszające wiązanie, przyspieszające twardnienie, redukujące lub silnie redukujące wodę zarobową oraz napowietrzające.

Z określeniem „domieszka przeciwmrozowa” spotykamy się także często w kartach katalogowych lub technicznych wielu producentów domieszek. Jeśli nie użyto takiej nazwy, to często w opisie technicznym produktu pojawia się zdanie: „domieszka umożliwia betonowanie w temperaturze do -10°C” lub „domieszka umożliwiająca betonowanie w niskich temperaturach” lub „domieszka przyspieszająca” itp.

Domieszki przyspieszające wiązanie czy twardnienie to przeważnie związki chemiczne (sole) bezchlorkowe (zwłaszcza dla żelbetu). Mają własności przyspieszające te reakcje, a przy tym zasadniczym ich oddziaływaniem jest obniżenie temperatury zamarzania wody zarobowej w betonie. Woda zarobowa w przeciętnym betonie zamarza przy temperaturze poniżej 0°C, co jest skutkiem stężenia roztworu soli będących składnikami cementu. Dodatkowe wprowadzenie domieszki do betonu, która także jest roztworem soli, powoduje zwiększenie stężenia i dalsze obniżenie temperatury zamarzania.

Ochronne działanie domieszek napowietrzających polega na tym samym mechanizmie, który zapewnia mrozooporność betonu. Są to zresztą te same domieszki. Duża ilość mikroskopijnie małych banieczek powietrza staje się przestrzenią dla powiększającej się w trakcie zamarzania objętości wody zarobowej.

W przypadku domieszek uplastyczniających lub upłynniających następuje zmniejszenie ilości wody w mieszance betonowej. Efekt w sensie ochrony jest dwojaki. Po pierwsze, wpływa na

zwiększenie „zapasu” wytrzymałości, która może być „stracona” wskutek dojrzewania w niskich temperaturach. Po drugie, duże znaczenie ma zmiana właściwości fizycznych cieczy zarobowej – jest jej mniej, więc stężenie jest większe, a to obniża temperaturę jej zamarzania (podobnie jak dla domieszek solnych przyspieszających procesy wiązania lub twardnienia). Dodatkowo maleje ilość wody, która może zamarznąć, zwiększając swoją objętość.

## Wpływ domieszek na obniżenie temperatury zamarzania świeżego betonu

Literatura fachowa podaje, że woda zarobowa w przeciętnym betonie zamarza przy temperaturze od -1°C do -3°C, jako efekt stężenia roztworu soli będących składnikami cementu. Wprowadzając do betonu domieszki, stężenie roztworu wody zarobowej wzrasta. Jest to skutek dodatkowego wprowadzenia stężonego roztworu soli (w przypadku domieszek przyspieszających) lub zmniejszenia ilości wody (przy zastosowaniu plastyfikatorów czy superplastyfikatorów). Według poradników ma to obniżyć temperaturę zamarzania wody zarobowej o kolejne 1-3°, dając przy niektórych domieszkach wartości nawet -10°C. Informacje takie dają nadzieję wykonawcom robót czy producentom betonu, że zastosowanie domieszek może w pełni zabezpieczyć beton przed zamarznięciem w okresie ujemnych temperatur. Tymczasem dane są zbyt optymistyczne i mogą doprowadzić do zasadniczych błędów wykonawczych. Różnice te w rzeczywistości są niewielkie i sięgają najwyżej kilku dziesiątych stopnia, a tym samym nie dają możliwości znacznego obniżenia temperatury zamarzania mieszanki betonowej w wyniku dodania domieszki – osiąga się temperaturę zamarzania na poziomie od -0,5 do -0,7°C.

## Podsumowanie

Zaprezentowana problematyka wyraźnie wskazuje, że **jedynym środkiem**

ochronnym betonu wbudowanego w warunkach ujemnych temperatur jest zapewnienie, by nie zamarł, zanim uzyska wytrzymałość na ściskanie co najmniej 5 MPa. Jego temperatura w tym okresie nie może się obniżyć poniżej 0°C (wymóg normowy!). Rola domieszek w osiągnięciu tak określonego celu może być jedynie wspomagająca prawidłowo prowadzoną pielęgnację i ochronę – nieznacznie obniżając temperaturę zamrożenia betonu lub przyspieszając tempo narastania wytrzymałości w porównaniu do betonu niemodyfikowanego (przyspieszenie hydratacji lub obniżenie wskaźnika

w/c) [5, 6]. Najważniejsze jest **zapewnienie odpowiedniej temperatury dostarczonej do wbudowania mieszanki betonowej, a później tak długie utrzymanie jej powyżej 0°C, aż beton osiągnie wymaganą wytrzymałość** [1, 7]. Odpowiadając na pytanie postawione w tytule – samo zastosowanie domieszek nie rozwiąże problemów betonowania zimowego.

### Piśmiennictwo

1. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

3. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
4. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
5. G. Bajorek, J. Bobrowicz, *Problemy prowadzenia robót betonowych w warunkach zimowych*, Konferencja Dni Betonu, Wisła 2006.
6. G. Bajorek, *Wspomaganie robót betonowych w okresie zimowym domieszkami do betonu*, Konferencja Dni Betonu – Tradycja i nowoczesność, Wisła 2008.
7. Instrukcja ITB nr 282/2011 Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonych temperatur, Warszawa 2011.

## Rozwój infrastruktury sanitarnej i energetycznej na terenach wiejskich

dr hab. **Krzysztof Józwiakowski**  
 prof. dr hab. **Wiesław Piekarski**  
 prof. nadzw. dr hab. **Krzysztof Czernaś**



W dniach 12–14.09.2012 r. na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie oraz na terenie woj. lubelskiego odbyła się konferencja naukowo-techniczna „Rozwój infrastruktury sanitarnej i energetycznej na terenach wiejskich” zorganizowana przez Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, a także gminy Urzędów, Borki i Nałęczów, LGD Zapiecek w Radzynie Podlaskim, Polskie Towarzystwo Hydrobiologiczne oraz Komisję Ochrony i Kształtowania Środowiska PAN oddział w Lublinie.

Podczas obrad w pierwszym dniu konferencji dyskutowano na temat:

- problemów budowy i eksploatacji przydomowych oczyszczalni ścieków,
- retencji wodnej i sposobów zagospodarowania oraz oczyszczania wód opadowych i roztopowych,
- zagospodarowania odpadów i osadów ściekowych,

- rekultywacji i ochrony zdegradowanych zbiorników wodnych,
- odnawialnych i konwencjonalnych źródeł energii,
- praktycznych możliwości stosowania najnowszych rozwiązań infrastruktury sanitarnej i energetycznej na terenie gminy.

W drugim i trzecim dniu konferencji odbyły się sesje terenowe, na których zostały zaprezentowane:

- przydomowa, gruntowo-roślinna oczyszczalnia ścieków w Skorczycach (gm. Urzędów),
- instalacje solarów na budynkach prywatnych i użyteczności publicznej w Stróży (gm. Kraśnik),
- bioelektrownia metanowa w Uhninie (gm. Dębowa Kłoda),
- technologia produkcji elementów betonowych w ZWB Wojciech Trykacz w miejscowości Łucka koło Lubartowa,
- zakład zagospodarowania odpadów pochodzących z gmin powiatu ra-



Fot. dr inż. Grzegorz Zajęc

dzińskiego w Adamkach (gm. Radzyna Podlaski),

- przydomowe oczyszczalnie ścieków na terenie gminy Borki (systemy hybrydowe z osadem czynnym i złożem biologicznym oraz oczyszczalnie gruntowo-roślinne).

W konferencji uczestniczyło 75 osób z różnych ośrodków akademickich, jednostek samorządowych i przedsiębiorstw z całej Polski, zajmujących się zagadnieniami dotyczącymi infrastruktury sanitarnej i energetycznej.

# Awaria zabezpieczonego wykopu drogowego

mgr inż. **Anna Gniwek**  
Instytut Techniki Budowlanej  
Zakład Geotechniki i Fundamentowania

Bardzo ważna jest właściwa współpraca podczas realizacji inwestycji między wykonawcą, projektantem i nadzorem geotechnicznym.

## Warunki gruntowo-wodne według dokumentacji geologiczno-inżynierskiej

Awaria zabezpieczonej skarpy wykopu drogowego nastąpiła na odcinku autostradowym położonym w obrębie Wyżyny Śląskiej oraz Kotliny Ostrawskiej. Osuwisko powstało w dwudziestometrowym wykopie.

Do projektowania zabezpieczeń skarp wykorzystano, wykonaną zgodnie z zasadami, dobrej jakości dokumentację geologiczno-inżynierską. Przekrój geologiczny dla omawianego wykopu przedstawiono na rys. 1. W poziomie niwelety drogi w początkowym odcinku dominują wodnolodowcowe średniozagęszczone, niezawodnione piaski pylaste, drobne

i średnie, na pozostałym obszarze podłoże jest bardziej zróżnicowane, pojawiają się i przeważają wodnolodowcowe gliny i gliny pylaste, ility zastoiskowe w stanie twardoplastycznym z przewarstwieniami średniozagęszczonych piasków. W skarpie przekopu w przypowierzchniowej partii lessopodobne gliny pylaste i pyły przeważnie w stanie twardoplastycznym. Poniżej występują piaski wodnolodowcowe z przewarstwieniami glin twardoplastycznych i plastycznych oraz zastoiskowych glin pylastych zwięzłych i iltów. Poczynając od obiektu (mostu) w rejonie analizowanego osuwiska, udział piasków maleje, przeważają wodnolodowcowe gliny przeważnie twardoplastyczne.

Woda gruntowa głównie o zwierciadle swobodnym i miejscami naporowym występuje w stropowej partii podłoża wśród piasków. Wody gruntowe stwierdzono na głębokości od 3,7 do 8,8 m ppt (pod poziomem terenu), czyli woda występowała powyżej projektowanej niwelety drogi.

Parametry obliczeniowe z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej przedstawiono w tabl. 1.

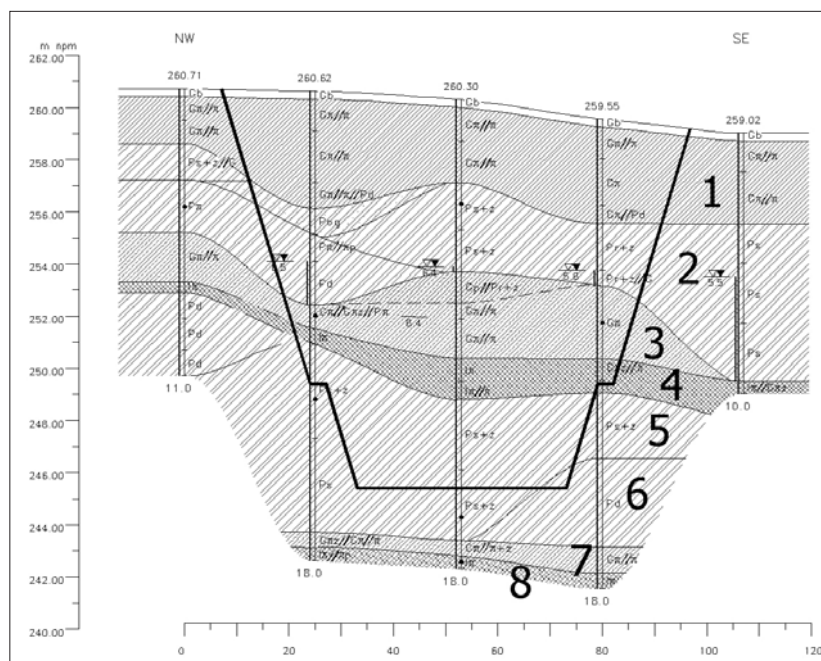
Grunty spoiste zaliczono do grupy nośności  $G_2$  i  $G_3$ , a niespoiste do  $G_1$  i  $G_2$ . Warunki wykonania wykopu określono jako niekorzystne ze względu na poziom wody gruntowej występujący powyżej projektowanej niwelety (wykop należało odwodnić). W poziomie niwelety występują grunty nośne.

## Założenia projektowe – zabezpieczenia skarp wykopów

Projekt budowlano-wykonawczy na analizowanym odcinku autostrady przewidywał dwa rodzaje zabezpieczeń skarp – typ lekki i ciężki. Typy te zależały od wartości współczynnika stateczności skarpy wykopu uzyskane go z analiz numerycznych. Dla współczynnika stateczności  $F \geq 1,3$  zastosowano zabezpieczenia konstrukcyjne; dla współczynnika stateczności  $F \geq 1,5$  zastosowano zabezpieczenia przeciwoerozyjne.

### Typ lekki zabezpieczeń przewidywał:

- hydroobsiew na warstwie humusu i siatce przeciwoerozyjnej zamiennie z ręcznym obsiewem również na siatce przeciwoerozyjnej,



Rys. 1 | Przekrój geotechniczny

Tabl. 1 | Parametry geotechniczne według dokumentacji geologiczno-inżynierskiej

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Gęstość obj. [Mg/m <sup>3</sup> ]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wew. [°]	Spójność gruntu [kPa]	$I_L/I_D$
1	Gп/п, Gпz, Gп	2,06	20,19	15,8	19,8	0,14
2	Ps, Pr	1,85/2,00	18,13/19,6	33,2	0	0,54
3	Gп//п	2,02	19,80	12,9	12,7	0,34
4	лп, Gпz	2,01	19,70	11,0	51,7	0,14
5	Ps, Pr	1,85/2,00	18,13/19,6	33,2	0	0,54
6	Рп, Рd	1,75/1,9	17,15/18,62	30,4	0	0,49
7	Gп//п, Gр	2,08	20,38	15,6	19,3	0,17
8	л/пр//Рп	2,06	20,19	12,2	56,6	0,14

- przypory drenażowe (drenaż kamienny),
- węglany drenaż poziomy.

#### Typ ciężki zabezpieczeń przewidywał:

- gwoździe gruntowe dł. 6 m z siatką stalową,
- palościankę z ocepem,
- hydroobsiew, przypory drenażowe i drenaż poziomy.

#### Wyniki obliczeń współczynnika stateczności wykonane dla dwóch typów zabezpieczeń autostradowych przedstawiają się następująco:

- typ lekki zastosowany przy  $F \geq 1,5$ ,
- typ ciężki – przy  $F \geq 1,3$ .

#### Zgodnie z [5]:

- jeżeli  $F > 1$ , to skarpa jest stateczna,
- jeżeli  $F = 1$ , to skarpa jest w stanie równowagi granicznej,
- jeżeli  $F < 1$ , to skarpa jest niestateczna.

#### Zgodnie z wytycznymi [1] zagrożenie osuwiskiem jest:

- przy  $F < 1$ 
  - bardzo prawdopodobne,
- przy  $1,3 > F > 1,0$ 
  - prawdopodobne,
- przy  $1,5 > F > 1,3$ 
  - mało prawdopodobne,
- przy  $F > 1,5$ 
  - bardzo mało prawdopodobne.

### Przyczyny powstania osuwiska

Dla omawianego przekroju wykopu wykonane obliczenia (na etapie projektu budowlano-wykonawczego) wykazały, że współczynnik stanu równowagi  $F$  wynosi powyżej 1,3. Zgodnie z interpretacją [1] pojawienie się osuwiska jest mało prawdopodobne.

Pojawienie się osuwiska pokazało, że grunty charakteryzowały się innymi właściwościami niż określone w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Grunty warstw przypowierzchniowych to gliny pylaste o mniejszych wartościach parametrów (mniejsza wilgotność, niższa wartość stopnia plastyczności, spójność, kąt tarcia wewnętrzny itd.). **Prawdopodobnie, gdyby w trakcie prac ziemnych uczestniczył nadzór geotechniczny, można by było zaobserwować spękania w gruncie.**

Po uruchomieniu się osuwiska widoczne były bryły gruntu, które świadczyły o spękaniach (fot. 1 i 2). Takie bryły charakterystyczne są dla gruntów lessopodobnych.

W czwartorzędzie analizowany obszar został trzykrotnie częściowo pokryty łądłodem – dwukrotne zlodowacenia

Sanu oraz jedno zlodowacenie Odry. Powstałe w tym czasie osady zaliczono do plejstocenu, który reprezentowany jest m.in. przez utwory lessopodobne. Tworzą one przypowierzchniową pokrywę. W celu określenia parametrów gruntu w momencie powstania osuwiska dokonano analizy wstecznej. Wykonano obliczenia numeryczne, zakładając, że spójność, stopień plastyczności i kąt tarcia wewnętrznego warstwy gliny pylastej (warstwy pierwszej) są niższe niż wartości podane w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Z uwagi na fakt, że obrzyw mas ziemnych nastąpił w pierwszej warstwie geotechnicznej, zredukowano jedynie parametry dla tej warstwy. Otrzymane w ten sposób wyniki analizy potwierdziły prawdopodobieństwo powstania osuwiska (współczynnik  $F$  bliski 1).



Fot. 1 | Spękania gruntu – obrywy



Fot. 2 | Widok na osuwisko

W tabl. 2 zamieszczono zredukowane parametry, jakie zostały przyjęte do analizy wstecznej.

Wyniki obliczeń współczynnika stateczności wykonane dla dwóch typów zabezpieczeń autostradowych:

- typ lekki –  $F = 1,076$
- typ ciężki –  $F = 1,016$

Uzyskane wartości współczynnika stanu równowagi są bliskie 1, ale nie mniejsze od 1, co pozwala wnioskować, że skarpa była w stanie równowagi granicznej. Zgodnie z [2] i [5] w takich warunkach można było spodziewać się powstania osuwiska.

### Podsumowanie

- Do awarii doszło na ograniczonym obszarze zabezpieczonej, zgodnie z projektem, skarpy wykopu drogowego w obrębie wierzchniej warstwy

gruntów lessopodobnych na długości ok. 60 m i głębokości ok. 2 m.

- Grunt tej warstwy miał inne właściwości niż parametry przyjęte do projektowania zabezpieczeń skarp drogowych (szczególnie stopień plastyczności, kąt tarcia wewnętrznego i spójność).
- Analizy obliczeniowe po awarii dowodzą, że bezpośrednią przyczyną uruchomienia się osuwiska były niewłaściwie dobrane zabezpieczenia dla tego rodzaju gruntów.
- Przy obowiązujących przepisach dotyczących sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej odmiennosc właściwości rzeczywistych gruntów jest możliwa i wynika z gęstości punktów badawczych.
- W tym przypadku oraz w wielu podobnych sytuacjach nie można o błąd obwiniać wykonawcy, który

realizuje projekt w ramach czasowych i finansowych. Projektant zabezpieczeń również nie jest winien, bo on swoje rozwiązania opiera na założeniach z zatwierdzonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

- W tym przypadku można było zapobiec awarii na etapie wykonawstwa, wprowadzając zmiany rodzaju zabezpieczeń odpowiednie do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych. Jedyne kompetentną osobą do stwierdzenia różnic generujących zagrożenia jest inżynier geotechnik lub geolog wyznaczony przez inwestora do sprawowania nadzoru nad przebiegiem prac ziemnych.

### Wnioski

- Projektowanie zabezpieczeń skarp drogowych wymaga bardzo dokładnego rozpoznania warunków geotechnicznych. Przepisy polskie w tym zakresie wymagają sporządzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej na podstawie wierceń i sondowań wykonanych zgodnie z projektem prac geologiczno-inżynierskich. Przyjęte do projektowania parametry geotechniczne są uśrednione dla obszarów, których wielkość zależy od gęstości punktów badawczych określonych przez przepisy. W związku z tym przyjęte parametry stanowią jedynie przybliżenie rzeczywistych warunków panujących w gruncie, co z kolei ma decydujący wpływ na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych.

Tabl. 2 | Parametry obliczeniowe ustalone w wyniku osuwiska

Nr warstwy geotechnicznej (licząc od poziomu terenu)	Rodzaj gruntu	Kąt tarcia wew. $\varphi$ [°]	Spójność gruntu $c$ [kPa]	$I_L/I_b$	Zredukowane parametry – parametry uzyskane metodą wsteczną		
					$\varphi$ [°]	$c$ [kPa]	$I_L$
1	Gł/ł, Głz, Gł	15,8	19,8	0,14	10,0	14,0	0,05
2	Ps, Pr	33,2	0	0,54			
3	Gł//ł	12,9	12,7	0,34			
4	łł, Głz	11,0	51,7	0,14			
5	Ps, Pr	33,2	0	0,54			
6	Pł, Pł	30,4	0	0,49			
7	Gł//ł, Gł	15,6	19,3	0,17			
8	łł/pr//Pł	12,2	56,6	0,14			



- Praktyka wykazuje, czego przykładem jest opisany przypadek osuwiska, że projekty w trakcie realizacji wymagają korekt, uzupełnień, a nawet zmian spowodowanych zmianami warunków gruntowo-wodnych, których nie można wykryć na etapie badań geotechnicznych do celów dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
- Aby uniknąć awarii wywołanych realizacją projektów opartych na błędnych założeniach, zdaniem autora, należy wprowadzić obligatoryjnie nadzór geotechniczny ze strony inwestora na etapie prowadzenia robót ziemnych. Brak systematycznego nadzoru geotechnicznego na tak poważnych budowach, jakimi są drogi (gdzie często występują głębokie wykopy, wysokie nasypy, trudne warunki gruntowo-wodne), skutkuje konsekwencjami braku prawidłowego rozpoznania gruntów w podłożu; pozostawienie skarpy bez zabezpieczeń

powodujące nadmierne wysuszenie albo nawodnienie warstw powierzchniowych itd. może stać się jedną z przyczyn uruchomienia osuwiska, co spowoduje z kolei między innymi zwiększenie kosztów inwestycji, przedłużenie pobytu wykonawcy na budowie, późniejsze oddanie drogi do użytkowania.

- Dodatkowo zbyt krótki czas na realizację całej inwestycji powoduje często, że wykonawca nie jest w stanie spełnić założeń projektowych nakazujących wykonywać i zabezpieczać skarpy w określonych porach roku oraz przy określonych warunkach pogodowych.

## Literatura

1. Instrukcja obserwacji i badań osuwisk drogowych, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1999.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczą-

cych autostrad płatnych (Dz.U. z 2002 r. Nr 12, poz. 116).

3. PN-EN 1997-1:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
4. W. Kotlicki, L. Wysokiński, M. Świeca, *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część A – Roboty ziemne i konstrukcyjne*, zeszyt 1 – Roboty ziemne, ITB, Warszawa 2007.
5. L. Wysokiński, *Ocena stateczności skarp i zboczy*, ITB, Warszawa 2006.
6. Seminarium *Skarpy drogowe*, IBDiM, Warszawa 2010.
7. B. Kłosiński, Ł. Leśniewski, *O wymaganiach dotyczących stateczności zboczy i skarp*, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej, oddział w Krakowie, Kraków 2009.
8. M. Głażewski, E. Nowocień, K. Piechowicz, *Roboty ziemne i rekultywacyjne w budownictwie komunikacyjnym*, WKŁ, Warszawa 2010.

# XXV ENERGETAB 11–14 września

Krystyna Wiśniewska

Jubileuszowa edycja Międzynarodowych Energetycznych Targów Bielskich Energetab – największych targów energetycznych w Europie Środkowej – zgromadziła ponad **700 wystawców** prezentujących najnowsze technologie i urządzenia: od stacji transformatorowych, rozdzielnic, wyłączników, po aparaty i systemy nadzoru, pomiarów i zabezpieczeń, kable i przewody, maszyny oświetleniowe i oprawy, agregaty prądotwórcze, urządzenia UPS, sprzęt BHP, specjalistyczne pojazdy dla energetyki. Podczas targów odbyło się **kilka seminariów i konferencji**.

Na konferencji „**Problematyka rozwoju elektroenergetycznych sieci przesyłowych i dystrybucyjnych**” mówiono m.in. o inwestycjach w infrastrukturę elektroenergetyczną, wynikających z konieczności zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju, oraz o pracach

nad niektórymi ustawami mającymi na celu przyspieszenie rozwoju infrastruktury liniowej (w tym ustawie o tzw. korytarzach przesyłowych).

Seminarium „**Energetyka Jądrowa dla Polski**” otworzył prezes Andrzej Boroń – sekretarz generalny Stowarzyszenia Elektryków Polskich, przypominając, że SEP podjął uchwałę wspierającą budowę



Złoty medal targów otrzymała firma Elektrobudowa SA za rozdzielnicę dwusystemową średniego napięcia typu D-12-2S

elektrowni jądrowej w Polsce. Wskazywano, że przerywana zmianami pogody praca turbin wiatrowych i paneli słonecznych wymusza wspomaganie systemu energetycznego przez niezawodne źródła energii. Przedstawiono szczegóły zniszczeń elektrowni jądrowej Fukushima, ale także podkreślano i wykazywano na przykładach bezpieczeństwo współczesnych elektrowni jądrowych.

Dużym zainteresowaniem cieszyła się konferencja „**Nowoczesne metody eksploatacji elektroenergetycznych sieci przesyłowych i dystrybucyjnych**”, podczas której m.in. przybliżone zostały rozwiązania techniczne (np. przedłużające żywotność transformatorów energetycznych) umożliwiające ograniczenia przerw w dostawach energii do odbiorców. Dr Piotr Szymczak przypomniał sylwetkę wybitnego pioniera elektrotechniki **Michała Doliwo-Dobrowolskiego**. Najlepsze prezentowane na targach produkty otrzymały prestiżowe wyróżnienia. Pełna lista nagrodzonych na: [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)

### Budownictwo bardzo energooszczędne



11 października w Ministerstwie Gospodarki w Warszawie odbyła się konferencja „Nowoczesne standardy budownictwa energooszczędnego”, zorganizowana przez Krajową Agencję Poszanowania Energii we współpracy z Ministerstwem Gospodarki oraz Stowarzyszeniem Producentów Włny Mineralnej: Szkłanej i Skalnej. Przedstawiono m.in. programy wsparcia dla budownictwa energooszczędnego.



### Koniunktura w branży budowlanej



Ogólny klimat koniunktury w budownictwie spadł we wrześniu o 6 punktów. O poprawie swej sytuacji poinformowało 9% przedsiębiorstw, jej pogorszenie zadeklarowało 31%. Pozostałe nie odnotowały zmiany. Wskaźnik ogólnego klimatu w budownictwie wyniósł minus 22 wobec minus 16 w sierpniu. Bieżący portfel zamówień, stan produkcji budowlano-montażowej i sytuacja finansowa sektora budowlanego zostały ocenione gorzej niż miesiąc wcześniej.

Źródło: BCC

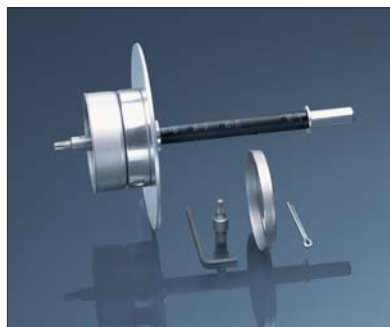


### Osada nad Jeziorem w Mikołajkach



Projekt luksusowych rezydencji na Mazurach otrzymał pozwolenie na budowę. Inwestycja położona nad brzegiem Jeziora Mikołajskiego będzie się składać z 12 domów, każdy o powierzchni 300 m<sup>2</sup>, wraz z działkami mierzącymi od 1100 do 1475 m<sup>2</sup>. Powstanie tu m.in. klub spa & wellness, lądowisko dla helikopterów i jachtklub z przystanią. Deweloper: Lake View. Architektura: Bulanda i Mucha.

Źródło: Cushman & Wakefield



### Łącznik ejotherm STR U 2G



Łącznik firmy EJOT do mocowania termoizolacji na fasadach budynków (montaż zagłębiany i powierzchniowy). Charakterystyka: krótszy czas pracy w przeliczeniu na m<sup>2</sup> ocieplanej lub docieplanej fasady, jeden łącznik do wszystkich podłoży, zoptymalizowane mostki termiczne (0,001 W/K), najmniejsze głębokości zakotwienia, dopuszczenie do wszystkich kategorii użytkowych, 100% kontrola poprawności zakotwienia.



Fot. W. Kluczewski

### S8 z Wrocławia do Oleśnicy



Otwarto 22-kilometrową trasę ekspresową, która jest kontynuacją Autostradowej Obwodnicy Wrocławia A8. Została wybudowana w niespełna 2 lata za ok. 565 mln zł. Cały dolnośląski odcinek trasy S8 z Wrocławia do Sycowa w niedalekiej przyszłości stanie się częścią budowanej już w całości drogi ekspresowej S8 z Wrocławia do Warszawy.

Źródło: GDDKiA

### Rurociąg tlenowy w Dąbrowie Górniczej

Nowy rurociąg tlenowy łączy zakład wytwórczy gazów Air Liquide w Dąbrowie Górniczej z hutą CMC w Zawierciu. Wykonany ze stalowych rur, ma średnicę 10 cali (ok. 254 mm) i 30 km długości, z czego 25 km znajduje się pod ziemią. Jest to pierwsza taka instalacja położona poza terenami przemysłowymi. Koszt inwestycji to 66 mln zł.

Źródło: wnp.pl

### Kanalizacja w Żyrardowie



Skanska podpisała umowę z Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej na budowę kolektora sanitarnego w Żyrardowie. Kontrakt o wartości prawie 5,6 mln zł netto zrealizuje do końca czerwca 2014 r. Jest to II etap programu „Gospodarka wodno-ściekowa w Żyrardowie”.



### Obwodnica Zambrowa otwarta



Oddano do użytku 11 km dwujezdniowej S8 Warszawa–Białystok. Całkowity koszt projektu to 402,5 mln zł, z tego kontrakt budowlany – 352,8 mln zł. Wartość dofinansowania z unijnego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko to 293,6 mln zł.

Źródło: GDDKiA



### Szkoła przyszłości na Dolnym Śląsku



Jednokondygnacyjny budynek szkolny o powierzchni ok. 800 m<sup>2</sup> został zrealizowany za ponad 3,5 mln zł w Budzowie w gminie Stoszowice. Wyposażony został w rozwiązania, dzięki którym charakteryzuje się niemal zerowym zużyciem energii. Są to m.in. pompy ciepła oraz system wentylacji mechanicznej z rekuperatorami. Na dachu mają zostać zainstalowane panele fotowoltaiczne. Powstanie też indywidualna biologiczna oczyszczalnia ścieków.

Źródło: Saint-Gobain

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk



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

# Bezspoinowe hydroizolacje fundamentów

## Uszkodzenia i naprawa – cz. II

mgr inż. **Maciej Rokiel**  
Polskie Stowarzyszenie Mykologów  
Budownictwa

Typowy przykład uszkodzeń związanych z kulturą techniczną wykonawcy pokazano na fot. 1. Problem z narożami jest zresztą jednym z podstawowych, które się pojawiają przy naprawach hydroizolacji. Na fot. 2 przedstawiono uszkodzenia hydroizolacji w narożniku wklęsłym. Odkrywkę wykonano, gdyż na styku płyty fundamentowej ze ścianą piwnicy zauważono przecieki. Już ogólny widok fragmentu odsłoniętych fundamentów pozwala zauważyć kilka błędów. Fundament budynku konstruowano w postaci żelbetowej płyty, na gruncie ułożono warstwę chudego betonu, następnie wykonano izolację poziomą z papy termozgrzewalnej, na niej natomiast wykonano płytę fundamentową. Po raz kolejny powtarzam: **hydroizolacja musi być bezwzględnie wykonana na elemencie konstrukcyjnym, a za taki nie można uważać chudego betonu** (choć w tym przypadku nie to było przyczyną przecieków). Bezpośrednio na płycie wymurowano ściany z bloczków

betonowych, widoczna na fot. 2 pionowa izolacja z masy KMB jest wywinięta na wystającą część płyty fundamentowej i połączona z izolacją z papy (ze względu na wysoki poziom wód gruntowych nie było możliwości sprawdzenia poprawności wykonania tego połączenia). Szczegółowe oględziny wykazały złe wykonanie i uszczelnienia styku płyty ze ścianą – brak jest zarówno fasety, jak i wklejonej taśmy. Brak warstwy ochronnej w postaci nawet najzwyczajszych płyt styropianowych i zasypanie wykopu nieodpowiednim gruntem spowodowały także lokalne nierówności i pocienienia na poziomym odcinku izolacji. Pionowe płyty termoizolacyjno-ochronne wywierają również lokalny liniowy/punktowy nacisk na masę KMB w strefie styku ściany z płytą. Odkrywki wykazały ponadto lokalne miejsca nieciągłości powłoki. Sposób naprawy przedstawia się następująco: w obszarze styku ściany z płytą należy nałożyć pas hydroizolacji o szerokości przynajmniej po 15 cm z każdej strony z wtopioną w środku taśmą uszczelniającą. W analogiczny sposób należy naprawić

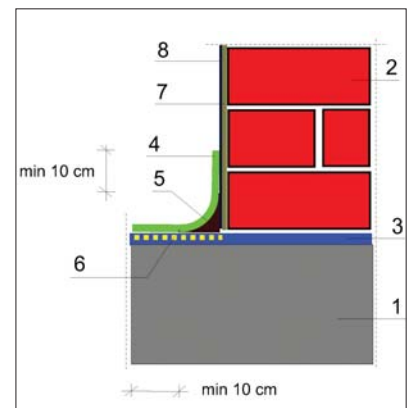
uszkodzenie na wypukłej krawędzi płyty fundamentowej, z tą różnicą, że zamiast taśmy uszczelniającej możliwe jest zastosowanie wkładki zbrojącej. Główną ideą stosowania wkładki zbrojącej jest wymuszenie na wykonawcy odpowiedniej grubości nakładanej warstwy. Przy czym nie zawsze wystarcza tylko naprawa hydroizolacji. Niekiedy konieczna może być reprofilacja i naprawa podłoża oraz wykonanie nowej powłoki.

Masa KMB jest także bardzo dobrym materiałem do połączenia izolacji poziomej wykonanej np. z papy czy szlamu z pionową izolacją wykonaną z roztworu asfaltowego czy emulsji (rys. 1).

Przykład drobnej, lecz dokuczliwej usterki izolacji z masy KMB pokazuje fot. 3. Jest to ewidentny błąd wykonawczy, lecz jego usunięcie nie jest zbyt skomplikowane.



Fot. 1, 2 | Błędy przy wykonywaniu oraz uszkodzenia powłoki hydroizolacyjnej z masy KMB



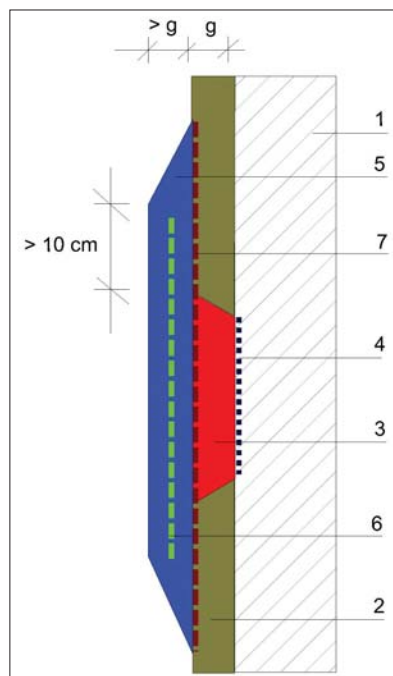
Rys. 1 | Połączenie izolacji poziomej z pionowej z emulsji lub roztworu asfaltowego: 1 – ława fundamentowa, 2 – ściana fundamentowa, 3 – papa, 4 – bitumiczna masa uszczelniająca KMB (w zależności od wytycznych producenta może zaistnieć konieczność stosowania wkładek ochronno-wzmacniających), 5 – fasetka o promieniu  $R_{max} = 2$  cm z systemowej masy bitumicznej, 6 – systemowy gruntownik z posypką z piasku kwarcowego o uziarnieniu np. 0,2–0,7 mm, 7 – tynk, 8 – emulsja lub roztwór bitumiczny do hydroizolacji

Ogólnie **naprawa punktowych uszkodzeń** wygląda następująco. Miejsca uszkodzeń należy najpierw oczyścić oraz mechanicznie wyciąć. Co ważne, nie należy ciąć pod kątem prostym do powierzchni powłoki, lecz ukośnie. Następnie trzeba delikatnie i starannie usunąć uszkodzony materiał hydroizolacyjny. Podłoże pod wyciętym obszarem starannie oczyścić i zagruntować systemowym gruntownikiem. Po wyschnięciu gruntownika ubytek w powłoce wypełnić masą KMB w jednym przejściu na grubość istniejącej powłoki i poczekać, aż zwiąże. Właściwe uszczelnienie jest wykonywane przez nałożenie łąty z masy KMB. Musi ona być z każdej strony przynajmniej o 10 cm większa niż uszkodzone miejsce i mieć grubość zgodną z wymogami producenta dla konkretnego przypadku obciążenia wilgocią/wodą, dopiero na dalszej długości krawędzi grubość warstwy powinna schodzić do zera. Zalecane jest także wtopienie wkładki wzmacniającej (jeśli wymóg ten nie jest obligatoryjny ze względu na wymogi z karty technicznej zastosowanego materiału). Schematyczny sposób naprawy pokazano na rys. 2. W analogiczny sposób naprawia się uszkodzenia powłoki hydroizolacyjnej ze szlamu. Można do tego stosować zarówno szlamy, jak i masy bitumiczne KMB. Stosowanie tych ostatnich jest możliwe, jeśli nie wyklucza tego charakter obciążenia (np. przy uszczelnieniu wannowym).

Kolejnym miejscem, gdzie zachodzi konieczność naprawy powłok hydroizolacyjnych, są **przejścia rurowe**. Taka sytuacja nie świadczy niestety dobrze o kulturze technicznej wykonawcy, są to



**Fot. 3** | Drobną, lecz dokuczliwą usterką izolacji z masy KMB



**Rys. 2** | Schematyczne przedstawienie sposobów naprawy punktowych (lokalnych) uszkodzeń powłoki hydroizolacyjnej z masy KMB: 1 – podłoże, 2 – pierwotna powłoka uszczelniająca z masy KMB, 3 – obszar, z którego wycięto uszkodzony fragment i który uzupełniono nową masą hydroizolacyjną, 4 – przygotowanie i zagruntowanie podłoża, 5 – masa KMB nakładana na naprawiane miejsce, 6 – wkładka zbrojąca (opcjonalnie), 7 – systemowy gruntownik (opcjonalnie)

miejsca newralgiczne z punktu widzenia szczelności i jednocześnie wcale nie takie łatwe w naprawie. Naprawa może być konieczna z kilku powodów:

- występowania przecieku będącego skutkiem błędów projektowych i/lub wykonawczych,
- wykonania przebić w ścianach po ich zaizolowaniu.

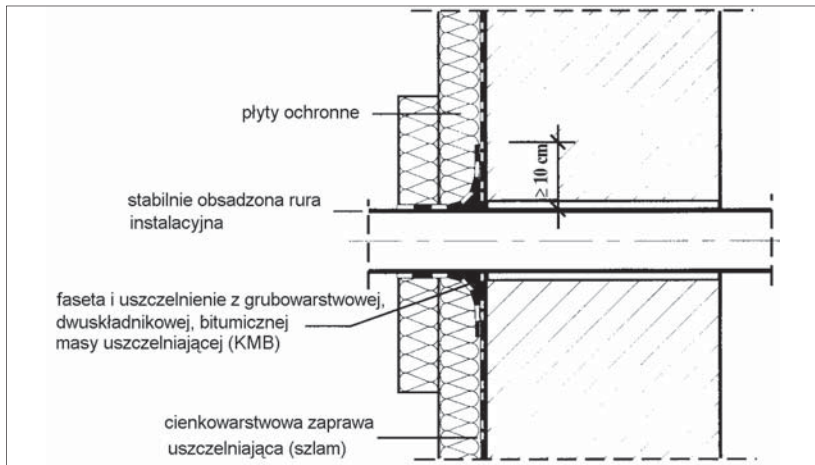
Taką sytuację pokazuje fot. 4. Postawiono ścianę, zaizolowano ją, ułożono płyty ochronne, zasypano. Po czym w zaizolowanej ścianie wykuto przebicie pod przejścia rurowe, następnie obsadzono rury w sposób pokazany na fot. 4. Tego nie da się uszczelnić. Dokładne oględziny wykazują, że hydroizolację wykonano na piance poliuretanowej(!!!). Nie jest żadnym argumentem tłumaczenie, że instalacje wykonywano i doprowadzano później (m.in. z takiego powodu najlepszym sposobem uszczelnienia przejścia rurowego



**Fot. 4** | Błędne uszczelnienie przejścia rurowego

jest zastosowanie kołnierza zaciskowego, niezależnie od stopnia obciążenia wilgocią). W tym przypadku przez naprawę należy jednak rozumieć nie lokalną naprawę uszkodzonej powłoki przy rurze instalacyjnej, lecz ponowne uszczelnienie przejścia rurowego.

W tej konkretnej sytuacji należy ponownie wykuć rury instalacyjne ze ściany, naprawić mur, wykonać uszczelnienie na styku ściana – rura i naprawić uszkodzoną masę KMB. I to nie tylko w obszarze przyległym do samej rury. Jeśli hydroizolacją jest szlam uszczelniający (rys. 3), to w przypadku występowania obciążenia wilgocią postępować należy w następujący sposób: pierwszym etapem jest sprawdzenie stabilności obsadzenia rury instalacyjnej, oczyszczenie powierzchni ściany oraz staranne oczyszczenie i odtłuszczenie samej rury instalacyjnej. Szlam uszczelniający należy nakładać, zaczynając od przejścia rurowego, przynajmniej dwukrotnie, zgodnie z instrukcją techniczną stosowanego produktu. Po wyschnięciu nałożonej zaprawy uszczelniającej na styku rura – podłoże wykonuje się fasetkę z dwuskładnikowej, grubowarstwowej, uszczelniającej masy bitumicznej KMB. Promień fasetki nie powinien być większy niż 2 cm. Po wyschnięciu fasetki należy wykonać właściwe uszczelnienie przejścia rurowego masą bitumiczną, np. typu KBM, układając ją na zakład min. 15 cm na szlam uszczelniający. Grubość bitumicznej masy uszczelniającej po wyschnięciu powinna wynosić min. 3 mm. Natomiast na krawędziach należy sprowadzić ją do zera. Przyczepność masy bitumicznej do



**Rys. 3** Uszczelnienie przejścia rurowego przy obciążeniu wodą pod ciśnieniem – hydroizolacja pionowa z elastycznego szlamu wg Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen. Deutsche Bauchemie e.V. 1999

rury instalacyjnej można poprawić przez zmatowienie powierzchni rury lub zastosowanie systemowego gruntownika. Podobnie wygląda sytuacja, gdy hydroizolacją pionową jest masa KMB. W pierwszym etapie robót w oczyszczoną i przygotowaną powierzchnię przyległą do przejścia rurowego wcieramy jedną warstwę szlamu uszczelniającego (jest to tzw. wstępne uszczelnienie podłoża, może być pominięte, gdy podłoże przy rurze jest suche lub lekko wilgotne), a po jego wyschnięciu nakładamy masę KMB i czekamy, aż wyschnie. Następnym etapem jest wykonanie fasetki, dokładnie tak samo jak w opisanym wyżej przypadku. Po wyschnięciu fasetki nakładamy właściwą masę uszczelniającą KMB w sposób i warstwami o grubości zgodnej z kartą techniczną stosowanego produktu. Masa bitumiczna powinna nachodzić na rurę przynajmniej na 10 cm i od tego miejsca należy rozpocząć jej nakładanie. Metoda ta z niewielką modyfikacją może być stosowana także wtedy, gdy

izolacja pionowa została wykonana z bitumicznych materiałów rolowych (papy, membrany samoprzylepne). W przypadku obciążenia wodą pod ciśnieniem jedynym rozwiązaniem jest stosowanie kołnierzy uszczelniających.

## Literatura

1. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile. Deutsche Bauchemie e.V. 2010.
2. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen. Deutsche Bauchemie e.V. 2006.
3. WTA Merkblatt 4-6-05 Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile.
4. M. Rokiel, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce*, wyd. II, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2009.
5. DIN 18195 – Bauwerksabdichtung, VIII.2000.

## Katalog Inżyniera



Szczegółowe informacje techniczne materiałów hydroizolacyjnych znajdziesz w „KATALOGU INŻYNIERA” edycja 2011/2012.

Zamów kolejną edycję – formularz na stronie

**www.kataloginzyniera.pl**

Imię: \_\_\_\_\_  
 Nazwisko: \_\_\_\_\_  
 Nazwa firmy: \_\_\_\_\_  
 Numer NIP: \_\_\_\_\_  
 Ulica: \_\_\_\_\_ nr: \_\_\_\_\_  
 Miejscowość: \_\_\_\_\_ Kod: \_\_\_\_\_  
 Telefon kontaktowy: \_\_\_\_\_  
 e-mail: \_\_\_\_\_  
 Adres do wysyłki egzemplarzy: \_\_\_\_\_

Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

Aby zamówić prenumeratę, prosimy wypełnić poniższy formularz. Ewentualne pytania prosimy kierować na adres: [prenumerata@inzynierbudownictwa.pl](mailto:prenumerata@inzynierbudownictwa.pl)

## ZAMAWIAM

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

\_\_\_\_\_ w cenie 99 zł (w tym VAT)

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

\_\_\_\_\_ w cenie 54,45 zł (w tym VAT)

## PREZENT DLA PRENUMERATORÓW

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

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

## Numery archiwalne:

\_\_\_\_\_ w cenie 9,90 zł za zeszyt (w tym VAT)

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

Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

**54 1160 2202 0000 0000 9849 4699**

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

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

□ 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).

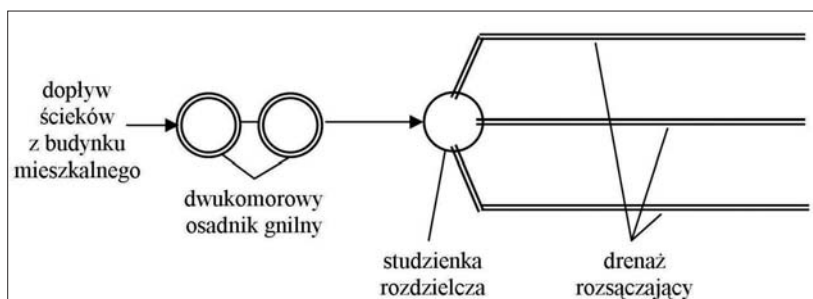
# Przydomowe oczyszczalnie ścieków na terenach wiejskich – cz. II

dr hab. **Krzysztof Józwiakowski**  
Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

## Charakterystyka rozwiązań technologicznych przydomowych oczyszczalni ścieków

**Drenaż rozsączający** stanowi układ podziemnych drenów, wprowadzających ścieki mechanicznie oczyszczone w osadniku gnilnym do gruntu. Dreny umieszczone są w rowach wypełnionych specjalnie dobranym materiałem filtracyjnym (piaskiem grubym i tłucznem o średnicy np. 2–6 cm). Całość przykryta jest warstwą gleby. W tab. podano podstawowe wytyczne do projektowania systemów z drenażem rozsączającym według normy DIN 4261 oraz [1], a na rys. 1 i 2 przedstawiono przykładowy schemat technologiczny oraz przekrój poprzeczny przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem rozsączającym.

**Systemy z drenażem rozsączającym.** Są to najczęściej stosowane przydomowe oczyszczalnie ścieków w Polsce. Według [3] systemy te w naszym kraju stanowią około 63% rozwiązań, natomiast



Rys. 1 | Schemat przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem rozsączającym

z ankiety przeprowadzonej w 2011 r. w 70 gminach woj. lubelskiego wynika, że wśród dotychczas wybudowanych oczyszczalni przydomowych systemy z drenażem rozsączającym stanowiły 71% [4]. Do takiej sytuacji przyczynia się fakt, że głównym kryterium przy wyborze rozwiązania technologicznego przydomowej oczyszczalni w gminach są koszty inwestycyjne. Oczyszczalnię z drenażem rozsączającym dla jednego domu można wybudować już za kilka tysięcy złotych. W niewielkim stopniu zwraca się natomiast uwagę na to,

aby wybrane rozwiązanie spełniało inne kryteria zgodne z podstawowymi zasadami zrównoważonego rozwoju wskazanymi przez [5].

Technologia oczyszczania ścieków przy wykorzystaniu drenaży rozsączających była bardzo propagowana 20 lat temu, głównie we Francji [6], jednak tam, gdzie wybudowano i eksploatowano tzw. oczyszczalnie drenażowe, stwierdzono, że jakość wód podziemnych uległa znacznemu pogorszeniu. We Francji likwidowano obiekty tego typu i wprowadzono zakaz budowy nowych [7]. W 2002 r. również w Niemczech stwierdzono, że **przydomowe oczyszczalnie oparte na zastosowaniu drenażu rozsączającego poprzedzonego tylko osadnikiem gnilnym nie odpowiadają „aktualnemu stanowi techniki”**, gdyż w czasie ich eksploatacji nie ma możliwości kontroli parametrów ścieków oczyszczonych [3].

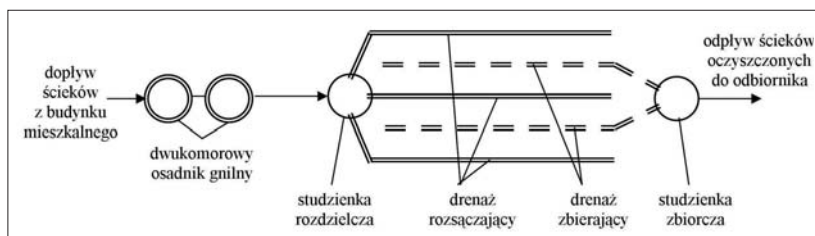
Ostatnio w Polsce trwa dyskusja, czy drenaże rozsączające zapewniają oczyszczanie, czy tylko odprowadzanie nieoczyszczonych ścieków do gleby [8, 9]. Zdaniem autora w najbliższych latach w Polsce należałoby wprowadzić

Tab. 1 | Podstawowe wytyczne projektowania systemów z drenażem rozsączającym

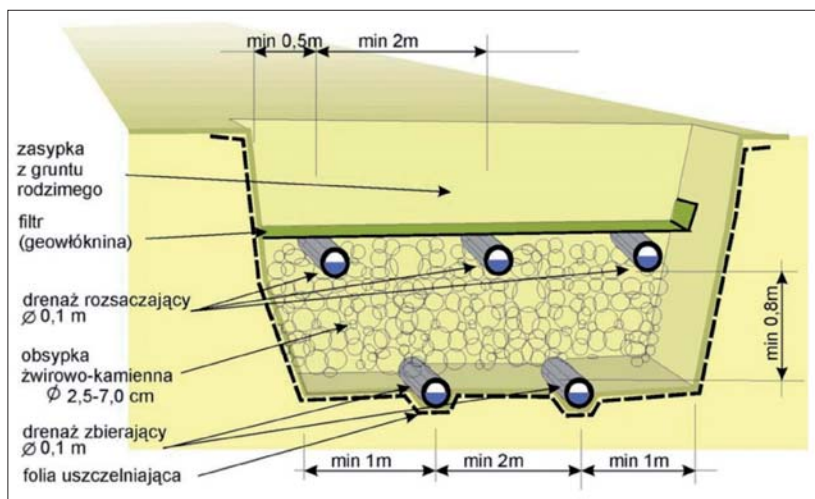
Parametry	Norma DIN 4261	Heidrich [1]
Jednostkowa długość drenów [m/M]:		
- grunty piaszczyste i żwiry	10	8
- piasek gliniasty	15	12
- glina piaszczysta	20	16
Głębokość ułożenia drenów [m]	> 0,6	–
Głębokość zalegania wody gruntowej [m]	> 0,6	1,5
Maksymalna długość ciągu drenażowego [m]	30	20
Odległości między ciągami drenażowymi [m]	2–3	1–2
Spadek drenów [%]	0,2	0,5
Wysokość warstwy filtracyjnej [m]	≥ 0,3	≥ 0,3
Średnica drenów [mm]	≥ 100	≥ 80

zakaz lub ograniczenie stosowania przydomowych oczyszczalni z drenażem rozsączającym, gdyż odprowadzają one jedynie ścieki mechanicznie oczyszczone, a zasoby wodne w naszym kraju są bardzo niewielkie. Brak kontroli pracy oczyszczalni drenażowych, jak również badań jakości wód podziemnych w gminach, w których oczyszczalnie drenażowe są stosowane na szeroką skalę, w niedługim czasie może doprowadzić do znacznej degradacji jakości wód. Oczywiście nie należy całkowicie wykluczać stosowania systemów drenażowych, gdyż mogą one być wykorzystywane jako końcowy element oczyszczalni biologicznej, zapewniający odprowadzenie ścieków biologicznie oczyszczonych do ziemi.

**Filtry piaskowe.** Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków z filtrem piaskowym jest bardzo podobna do systemów z drenażem rozsączającym. W filtrach piaskowych oprócz rur drenażowych doprowadzających ścieki mechanicznie oczyszczone na określonej głębokości instalowany jest drenaż zbierający ścieki biologicznie oczyszczone, które poprzez studzienkę kontrolną są odprowadzane do ziemi lub wód powierzchniowych (rys. 3, 4). Filtry piaskowe są ponadto odizolowa-



Rys. 3 | Schemat przydomowej oczyszczalni ścieków z filtrem piaskowym

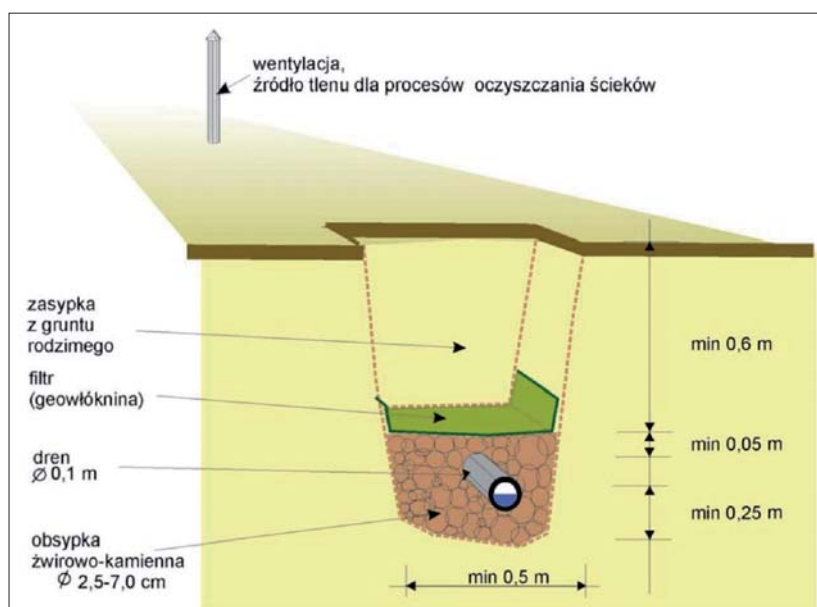


Rys. 4 | Filtr piaskowy (z pionowym przepływem) – przekrój poprzeczny [11]

ne od naturalnego gruntu nieprzepuszczalną geomembraną o grubości w zakresie 0,5–1,0 mm. Czasami jako ich uszczelnienie stosuje się także grunty trudno przepuszczalne, np. gliniaste. Filtry piaskowe mogą być budowane

jako systemy z pionowym lub poziomym przepływem ścieków. Do ich wypełnienia najczęściej stosuje się żwir lub piasek, przy czym zaleca się stosowanie warstwy filtracyjnej o głębokości 0,6–1,0 m. Ścieki do filtrów piaskowych powinny być doprowadzane w sposób cykliczny (4–8 razy na dobę). Dopuszczalne obciążenie hydrauliczne pionowych filtrów piaskowych może wynosić  $40 \text{ dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$  [10].

Filtry piaskowe są znacznie lepszym rozwiązaniem technologicznym niż drenaże rozsączające, gdyż gwarantują około 70-procentową skuteczność usuwania zawiesiny ogólnej oraz około 83–90-procentową eliminację zanieczyszczeń organicznych (BZT<sub>5</sub> i ChZT). Charakteryzuje je natomiast niewielka – około 51% – efektywność usuwania fosforu ogólnego [12]. Systemy tego typu w niewielkim stopniu usuwają również azot ogólny. W Polsce filtry piaskowe stosowane są głównie na terenach o gruntach nieprzepuszczalnych (gliniastych lub



Rys. 2 | Drenaż rozsączający – przekrój poprzeczny [1]

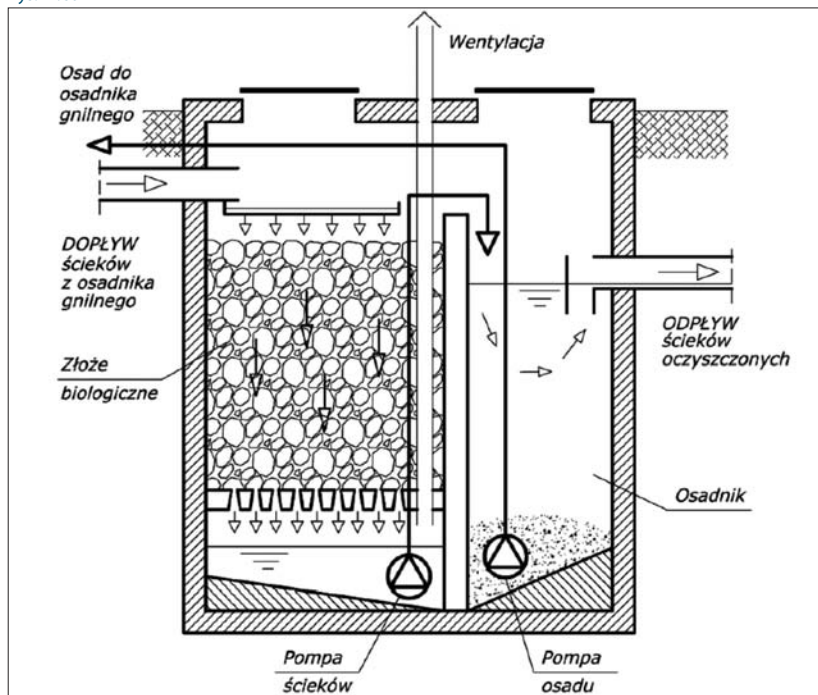
ilastych) oraz na obszarach o płytkim zaleganiu wód gruntowych. Wtedy koniecznie powinny być one instalowane w specjalnym kopcu. Czasami stosuje się je również na gruntach bardzo przepuszczalnych – np. pokrytych wapiennymi skałami szczelinowymi lub żwirem.

**Oczyszczalnia z osadem czynnym.**

Osad czynny tworzą skupiska mikroorganizmów, które przy odpowiedniej podaży tlenu mają zdolność mineralizacji substancji organicznej zawartej w ściekach. Dzięki zastosowaniu osadu czynnego i stworzeniu przemienne warunków tlenowych, niedotlenionych i beztlenowych można bardzo skutecznie usuwać zarówno związki węgla, jak również związki biogenne – azot i fosfor.

Popularność metody oczyszczania ścieków za pomocą osadu czynnego, stosowanej w dużych oczyszczalniach ścieków, sprawiła, że od wielu lat w Polsce zaczęto tworzyć miniaturki tego typu obiektów. Obecnie na polskim rynku **wiele firm oferuje przydomowe oczyszczalnie ścieków z osadem czynnym – głównie niskoobciążonym.** Pierwszym elementem systemów tego typu powinien być osadnik gnilny, chociaż produkowane i instalowane są również oczyszczalnie z osadem czynnym pozbawione klasycznego osadnika. Dotychczasowe wieloletnie badania wykazały jednak, że brak osadnika przyczynia się do niewłaściwej pracy przydomowych oczyszczalni z osadem czynnym [13, 14].

Rys. M. Janik



Rys. 6 | Komora napowietrzania zintegrowana z osadnikiem wtórnym – przekrój (źródło: Polski Klub Ekologiczny, 2008)

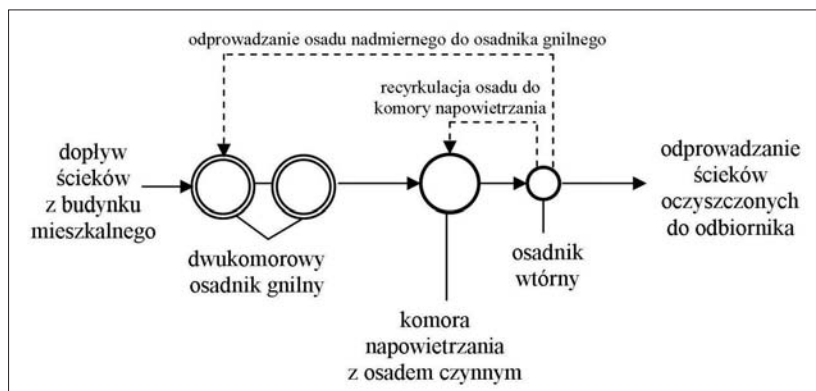
Podstawowym elementem oczyszczalni z osadem czynnym jest komora napowietrzania zintegrowana z osadnikiem wtórnym (rys. 5, 6).

W celu prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni z osadem czynnym niezbędne jest zapewnienie okresowego dopływu tlenu, który dostarczany jest za pomocą dyfuzora, znajdującego się na dnie komory napowietrzania oraz przy wykorzystaniu specjalnej dmuchawy. W przydomowych oczyszczalniach ścieków najczęściej zastosowanie znajdują

dyfuzory dyskowe oraz dmuchawy membranowe (zazwyczaj o mocy od 20 do 120 W). Doprowadzanie tlenu do komory napowietrzania umożliwia unoszenie się kłaczków osadu czynnego oraz zapewnia stały kontakt między dopływającymi ściekami a mikroorganizmami rozkładającymi zanieczyszczenia w nich zawarte (rys. 6).

Obecnie produkowane i montowane są przydomowe oczyszczalnie z osadem czynnym z cyklicznym napowietrzaniem (od kilku do kilkunastu godzin na dobę) oraz z napowietrzaniem ciągłym (24 godziny na dobę). W urządzeniach z napowietrzaniem ciągłym możliwa jest skuteczna eliminacja zanieczyszczeń organicznych, natomiast systemy z napowietrzaniem cyklicznym umożliwiają również usuwanie związków biogenych (azotu i fosforu).

Ostatnim elementem oczyszczalni z osadem czynnym jest osadnik wtórny, oddzielający osad od oczyszczonych ścieków. Część osadu czynnego zatrzymanego w osadniku wtórnym jest



Rys. 5 | Schemat przydomowej oczyszczalni ścieków z osadem czynnym



zawracana do komory osadu czynnego w celu zapewnienia stałej koncentracji biomasy w komorze, reszta jest natomiast usuwana z układu do osadnika gnilnego jako tzw. osad nadmier-ny, przyrosły w wyniku rozmnażania się organizmów. Do recyrkulacji osadu w omawianych obiektach stosuje się najczęściej pompy podnośnikowe powietrzne, które współpracują z dmuchawą membranową. Przykładową oczyszczalnię przydomową z osadem czynnym przedstawiono na fot. niżej. Dotychczasowe badania przydomo-nych oczyszczalni z osadem czynnym w warunkach Polski wykazały, że gwarantują one eliminację zanie- czyszczeń organicznych (BZT<sub>5</sub> i ChZT) w zakresie 71–87% oraz zawiesin ogólnych w granicach 72–85%. Sys-temy te zapewniają także usuwanie azotu ogólnego na poziomie 42–67%, a fosforu w zakresie 39–63%. Prace [15, 16] wykazały, że przydo- mowe oczyszczalnie z osadem czyn- nym przez około 242 dni w roku zapewniają wymaganą skuteczność usuwania zawiesiny ogólnej, nato- miast wymogi odnośnie do odpow- iedniego poziomu redukcji BZT<sub>5</sub> i ChZT spełniane są przez 262 i 341 dni w roku. Z analizy statystycznej wynika, że przydomowe oczyszczal- nie z osadem czynnym charaktery- zuje 66-procentowa niezawodność działania w zakresie usuwania zawie- siny ogólnej, natomiast niezawod- ność ich pracy w przypadku reduk- cji BZT<sub>5</sub> i ChZT wynosi odpowiednio 72 i 93% [16].

Mimo iż przydomowe oczyszczalnie z osadem czynnym charakteryzują się zazwyczaj dostateczną skutecznością działania, ich istotną **wadą jest duża wrażliwość na nierównomierność dopływu ścieków oraz ich składu**. Obiekty tego typu nie są również odpor- ne na okresowe braki prądu (przerwy w pracy pompy i dmuchawy napowie- trzającej). Poza tym proces oczyszczania ścieków w technologii osadu czynnego jest bardzo wymagający w użytkowaniu i wymaga ciągłego nadzoru przez odpow- iedniego specjalistę.

### Bibliografia

1. Z. Heidrich, *Przydomowe oczyszczalnie ścieków. Poradnik*, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1998.
2. DIN 4261 Kleinklaranlagen, Juni 1994.
3. R. Błażejowski, *Aktualny status przydo- mowych oczyszczalni ścieków i perspek- tywy ich rozwoju*, „Wodociągi – Kanali- zacja” nr 1/2005.
4. K. Józwiakowski, A. Pytka, M. Marzec, M. Gizińska, J. Dąbek, B. Głaz, A. Sła- wińska, *Rozwój infrastruktury wodno- ściekowej w województwie lubelskim w latach 2000–2011*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN Oddz. w Krakowie, 2012.
5. Z. Mucha, J. Mikosz, *Racjonalne sto- sowanie małych oczyszczalni ścieków z uwzględnieniem kryteriów zrówno- ważonego rozwoju*, Czasopismo Tech- niczne. Środowisko, Wyd. Politechniki Krakowskiej, R. 106, z. 2-Ś, 2009.
6. Francuskie Ministerstwo Ochrony Środowiska, *Asenizacja indywidualna*, Zeszyty

Techniczne nr 1, Wyd. Biuro Współpracy Polsko-Francuskiej w Dziedzinie Ochrony Środowiska, 1993.

7. R. Malarski, *Oczyszczalnie roślinne – alter- natywa dla twardych technologii*, 2000. [http://www.ekofil.gdynia.pl/Oczyszczal- nie\\_roślinne\\_jako\\_alternatywna\\_techno- logia.html](http://www.ekofil.gdynia.pl/Oczyszczal- nie_roślinne_jako_alternatywna_techno- logia.html)
8. A. Jucherski, A. Walczewski, *Drenaże rozsączające. Oczyszczanie czy odpro- wadzanie nieoczyszczonych ścieków do gleby*, „Wiadomości Melioracyjne i Łą- karskie” nr 3(390)/2001.
9. J. Paluch, K. Pulikowski, *Wybrane pro- blematy związane z budową zagrodowych oczyszczalni ścieków z drenażem roz- sączającym*, „Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie”, z. 4, 2004.
10. R. Błażejowski, *Kanalizacja wsi*, PZliTS, Oddz. Wielkopolski, Poznań 2003.
11. Fundacja Wspomagania Wsi, *Przydo- mowe oczyszczalnie ścieków. Poradnik dla mieszkańców wsi*, 2003.
12. K. Chmielowski, R. Śliwowski, K. Pęgiel, *Ocena działania przydomowej oczysz- czalni ścieków z filtrem piaskowym o przepływie poziomym*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN Oddz. w Krakowie, nr 2/2011.
13. M. Marzec, K. Józwiakowski, *Wstępna analiza funkcjonowania małej oczysz- czalni ścieków ze złożem biologicznym*, Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, seria „Inżynieria Środowiskowa”, z. 28, 2006.
14. M. Marzec, K. Józwiakowski, *Skutecz- ność usuwania zanieczyszczeń w hybry- dowej oczyszczalni ścieków typu TRY- BIO – badania wstępne*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 10/2011.
15. P. Bugajski, R. Śliwowski, *Przydomowe kontenerowe oczyszczalnie jako uzu- pełniający element systemu unieszkodli- wiania ścieków w gminie Pałeczni- ca*, Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, seria „Inżynieria Środowiskowa”, z. 24, 2003.
16. P. Bugajski, A. Wałęga, *Ocena nie- zawodności działania przydomowej oczyszczalni ścieków*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich” nr 2/2010, PAN Oddz. w Krakowie.



Fot. | Przydomowa oczyszczalnia z osadem czynnym (fot. autor)

## Literatura fachowa

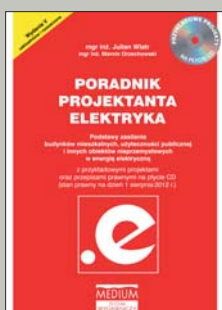


### **OBLICZANIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH WEDŁUG EUROKODU 2**

Michał Knauff

Wyd. 1, str. XXVIII+580, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

W książce zostały przedstawione podstawowe zasady obliczania według Eurokodu 2 konstrukcji żelbetonowych, ze wzmiankami o konstrukcjach sprężonych i konstrukcjach niezbrojonych. Ważną zaletą publikacji są precyzyjnie opisane metody wykonywania obliczeń. Niektóre zasady konstruowania, np. wyznaczania długości zakotwienia zbrojenia na podporach i kotwienia zbrojenia fundamentów, są przedstawione w sposób prostszy niż w normie. Opisane zostały również: przepisy dotyczące obliczania ze względu na ścinanie, wyznaczanie wytrzymałości betonu i współczynnika pełzania w zależności od wieku betonu, konsekwencje zastosowania tzw. alternatywnego wyboru kombinacji obciążeń w stanie granicznym nośności. Książka jest bogato ilustrowana.

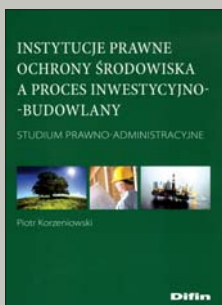


### **PORADNIK PROJEKTANTA ELEKTRYKA**

Julian Wiatr, Marcin Orzechowski

Wyd. 5, str. 1200, oprawa twarda, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2012.

W piątym wydaniu popularnego poradnika, poza uaktualnieniem treści, rozszerzono problematykę dotyczącą m.in.: wykonywania projektu budowlanego i zasad jego uzgadniania, zasilania budynków nieprzemysłowych, sieciowych urządzeń zasilających, obliczania prądów zwarciovych. Zostało także dodanych wiele informacji o wymaganiach w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Do poradnika załączono m.in. tabele doboru kabli i przewodów oraz zestaw symboli graficznych stosowanych w schematach elektrycznych i mapach geodezyjnych, a także CD z przykładowymi projektami.



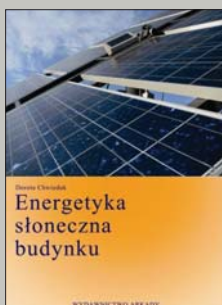
### **INSTYTUCJE PRAWNE OCHRONY ŚRODOWISKA A PROCES INWESTYCYJNO-BUDOWLANY**

Studium prawno-administracyjne

Piotr Korzeniowski

Wyd. 1, str. 330, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2012.

Autor zwraca uwagę na przemiany prawa ochrony środowiska, wskazując na jego powiązania z prawem gospodarczym. Książka uwzględni zmiany przepisów wchodzące w życie w 2012 r. Zawiera wiele praktycznych informacji, toteż może być interesująca zarówno dla teoretyków, jak i praktyków.



### **ENERGETYKA SŁONECZNA BUDYNKU**

Dorota Chwieduk

Wyd. 1, str. 528, oprawa twarda, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011.

Autorka opisuje zjawiska pozyskiwania, konwersji, magazynowania i wykorzystania energii promieniowania słonecznego zachodzące w budynku – w elementach jego obudowy i wnętrza, a także w instalacjach, m.in. w kolektorach słonecznych. Książka jest przeznaczona dla inżynierów budownictwa, architektów i studentów uczelni technicznych.



## Szklane półtunele dźwiękochłonne

W lipcu br. został zakończony kolejny etap modernizacji Trasy Armii Krajowej w Warszawie. Do ruchu oddano ul. Toruńską wyposażoną w nowe zabezpieczenia chroniące mieszkańców pobliskich domów przed nadmiernym hałasem. Na odcinku o największym natężeniu ruchu zastosowano dźwiękochłonne szklane półtunele gwarantujące bardzo wysoki poziom ochrony przed hałasem. Jest to jedyne tego typu rozwiązanie w Polsce i jedno z niewielu w Europie. W konstrukcji półtuneli o wysokości blisko 10 m wykorzystano przeszklenia o łącznej powierzchni ok. 60 tys. m<sup>2</sup> z szyb zespolonych (firmy Pilkington), z bezbarwnego szkła hartowanego oraz laminowanego szkła bezpiecznego.

Zdjęcia: Pilkington

# INTERsoft®

INNOWACYJNE OPROGRAMOWANIE DLA ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA

## Eurokody czy PN-y, może wybierz te za pół ceny?



### PN-Y ZA PÓŁ CENY

r a b a t  
**50%**

na wybrane moduły programu Konstruktor oraz Rama 2D/3D

	Cena katalogowa netto	Cena netto ze zniżką 50%
<b>Moduły programu KONSTRUKTOR:</b>		
K.- Rama 2D	980,-	490,-
K.- Belka żelbetowa	590,-	295,-
K.- Belka żelbetowa - Rys.DXF	480,-	240,-
K.- Słup żelbetowy	560,-	280,-
K.- Słup żelbetowy - Rys.DXF	240,-	120,-
K.- Fundamenty bezpośrednie	670,-	335,-
K.- Fundamenty bezpośrednie - Rys.DXF	480,-	240,-
K.- Belka stalowa	560,-	280,-
K.- Słup stalowy	650,-	325,-
K.- Płatew stalowa	240,-	120,-
K.- Blachownica stalowa	420,-	210,-
K.- Profile stalowe	480,-	240,-
K.-Przenikanie ciepła	360,-	180,-
<b>Moduły programu Rama 2D/3D:</b>		
R2D2-InterStal	620,-	310,-
R2D2-InterDrewno	540,-	270,-
R3D3-InterStal	990,-	495,-
R3D3-InterDrewno	920,-	460,-

Do programów Konstruktor i Rama 2D/3D dostępne są również moduły wymiarujące według Eurokodów. Szczegóły: [www.intersoft.pl](http://www.intersoft.pl)

### NOWOŚCI!

ArCADia-TABLICE ROZDZIELCZE  
ArCADia-DROGI EWAKUACYJNE  
ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE  
Klimatyzacja (moduł programu ArCADia-TERMO)

szczegóły: [www.intersoft.pl](http://www.intersoft.pl)

INTERsoft sp. z o.o., generalny dystrybutor ArCADiasoft – producenta systemu ArCADia  
90-057 Łódź, ul. Sienkiewicza 85/87, tel. 42 6891111  
SKLEP INTERNETOWY: [www.intersoft.pl](http://www.intersoft.pl)

ArCADia  
SOFT