

# Inżynier budownictwa

5  
2018

MAJ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zjazdy izb okręgowych

Konstrukcje śrubowe

**Podzielona płatność  
– co to jest?**





SOLIDNY FUNDAMENT  
TWOJEJ INWESTYCJI

PONAD 50 LAT W EUROPIE  
10 LAT NA POLSKIM RYNKU

Pale CFA  
Pale przemieszczeniowe

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

**ZAUFANIE ZBUDOWANE**  
NA SOLIDNYCH FUNDAMENTACH



UBEZPIECZAMY INŻYNIERÓW OD 2011 ROKU

---

Ubezpieczenia  
życia prywatnego

- dom, mieszkanie
- samochód

Ubezpieczenia OC

- obowiązkowe i dobrowolne
- dla pracowni projektowych i biur inżynierskich
- pod kontrakt, także w ramach procedury zamówień publicznych
- roczne i wieloletnie

Gwarancje

- należytego wykonania kontraktu
- usunięcia wad i usterek

Wydawca



WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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  
**Z-ca redaktor naczelnej:** Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl  
**Redaktor:** Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl

#### Opracowanie graficzne

Jolanta Bigus-Kończak  
**Skład i łamanie:** Jolanta Bigus-Kończak  
Grzegorz Zazulak

#### Biuro reklamy

**Zespół:**  
Łukasz Berko-Haas – tel. 882 512 794  
lukasz@inzynierbudownictwa.pl  
Barbara Czarnecka – tel. 660 016 060  
b.czarnecka@wpiib.pl  
Natalia Golek – tel. 662 026 523  
n.golek@inzynierbudownictwa.pl  
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976  
m.nowakowska@inzynierbudownictwa.pl  
Hubert Wasilewski – tel. 662 026 522  
h.wasilewski@inzynierbudownictwa.pl

#### Druk

Agata Kalina  
LSC Communications Europe  
ul. Obrońców Modlina 11  
30-733 Kraków

#### Rada Programowa

**Przewodniczący:** Stefan Czarniecki  
**Wiceprzewodniczący:** Marek Walicki  
**Członkowie:**  
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa  
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie  
Elektryków Polskich  
Bogdan Mizieliński – Polskie Zrzeszenie  
Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Dorota Przybyła – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP  
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP  
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Wodnych i Melioracyjnych  
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki  
Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-  
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu  
Naftowego i Gazowniczego  
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Barbara Mikulicz-Traczyk  
redaktor naczelna

Wiosna i słońce, zapominamy więc o zimie i problemach z nią związanych. Szkoda. 11 kwietnia z programu obrad komisji sejmowej wypadł punkt dotyczący nowelizacji ustawy o jakości paliw stałych. Zgodnie z nią ze składowisk węgla mają zniknąć odpady węglowe odpowiedzialne za powstawanie smogu, możliwe będzie monitorowanie i kontrolowanie jakości paliw stałych, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ograniczenia emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych oraz innych substancji powstałych w trakcie ich spalania. Walka ze smogiem ma być jednym z priorytetów rządu – zapowiedział to premier, a zatem należy mieć nadzieję, że takim pozostanie i rzezona ustawa zostanie szybko znowelizowana.

*Barbara Mikulicz-Traczyk*



Nakład: 119 850 egz.

**Następny numer ukaze się: 14.06.2018 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.



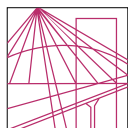
# 2018 Europejski Rok Inżynierów Budownictwa



## KALENDARZ WYDARZEŃ W POLSCE

<b>1 maja–31 lipca 2018 r.</b>	DOŚ OIIB	Dolny Śląsk – spacery do przeszłości – historia piękna; Wrocław, Jelenia Góra, Wałbrzych, Zgorzelec, Świdnica	Spacer po Wrocławiu – 12.05. Wycieczka do Wałbrzycha – 26.05. Dolina pałaców i ogrodów – 1.06. Wycieczka do Legnicy – 9.06. Mosty Wrocławia – 16.06. Politechnika Wrocławska, aula – filmy o Wrocławiu i Dolnym Śląsku oraz koncert jazzowy – 23.06. Wycieczka do Świdnicy i Zagórza Śląskiego – 7.07. Wystawa fotograficzna Mieczysława Michalaka – czerwiec
<b>16–17 maja 2018 r.</b>	KUP OIIB	VI Międzynarodowa Konferencja Mostowa „Mosty, Tradycja i Nowoczesność”, Bydgoszcz	Aula Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy
<b>17 maja 2018 r.</b>	KUP OIIB	III Kujawsko-Pomorskie Forum Budowlane, Bydgoszcz	Aula Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy
<b>8–10 czerwca 2018 r.</b>	ZAP OIIB	Forum Ekologiczne „Inżynierowie dla ekologii”, Kołobrzeg	Hotel AQUARIUS, Kołobrzeg
<b>7 września 2018 r.</b>	OPL OIIB	Opolski Dzień Inżyniera	Prószków k. Opola
<b>12 września 2018 r.</b>	KUP OIIB	IV Międzynarodowa Konferencja Inżynierów Budownictwa CEPPIS, Bydgoszcz	Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Regionalne Centrum Innowacji
<b>15 września 2018 r.</b>	LUB OIIB	Dzień Budowlanych i Inżynierów Budownictwa – spotkanie integracyjne, Lublin	Zespół Pałacowo-Parkowy w Wierchowiskach
<b>17–19 października 2018 r.</b>	SLK OIIB	VIII Europejski Kongres Małych i Średnich Przedsiębiorstw, Katowice	Międzynarodowe Centrum Konferencyjne w Katowicach
<b>25 października 2018 r.</b>	MAP OIIB	VII Krajowa konferencja naukowo-techniczna „Inżynieria elektryczna w budownictwie”	Dom Technika NOT, ul. Straszewskiego 28, Sala im. W. Goetla, Kraków

Więcej na [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl), zakładka Europejski Rok Inżynierów Budownictwa 2018



**8 Nowe plany resortu**

New plans of the ministry

Rozmowa z Arturem Soboniem, sekretarzem stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju

**10 Obradowało Prezydium KR PIIB**

The National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in session

Urszula Kieller-Zawisza

**11 Zjazdy okręgowych izb inżynierów budownictwa**

Sessions of the regional chambers of civil engineers

**22 Podzielona płatność**

Split payment

Radosław Kowalski

**25 Toyota PROACE i Toyota Hilux – niezawodne, kultowe, użytkowe**

Toyota PROACE and Toyota Hilux – reliable, iconic, commercial

Artykuł sponsorowany

**26 Urzędowy dziennik budowy**

Official construction log

Przemysław Bogusz

**30 Pozwolenie na budowę czy zgłoszenie**

Building permit or notification

Andrzej Stasiorowski

**32 Kalendarium**

Timeline

Aneta Malan-Wijata

**33 INIEKCJA KRystaliczna® a termomodernizacja budynków  
DAMP PROOFING INJECTION and buildings' thermal efficiency improvement**

Artykuł sponsorowany

**34 Normalizacja i normy**

Standards

Małgorzata Pogorzelska

**35 Geneza i rola norm zharmonizowanych w obrocie wyrobami budowlanymi**

The background and role of harmonised standards in marketing construction products

Witold Ciołek

**39 Zarys integracji systemów automatyki budynkowej**

The outline of the integration of building automation systems

Piotr Borkowski

Adrian Chojecki

**45 Dobrze mieszkać inteligentnie**

Good to live smartly

Artykuł sponsorowany

**46 Construction industry sectors**

Magdalena Marcinkowska

**47 Docieplenia od wewnątrz ze szczególnym uwzględnieniem nowych technologii**

Insulation from the inside

Paweł Krause

**53 Żywiczne posadzki poliuretanowo-cementowe w przemyśle spożywczym**

Polyurethane-cement resin flooring in the food industry

Marek Maj

Andrzej Ubysz

**61 Kärcher dla branż**

Kärcher for industries

Artykuł sponsorowany

**63 Zielony dach szybko i skutecznie**

Green roof quickly and efficiently

Artykuł sponsorowany

**64 Szyny kotwiące jako bezinwazyjny i uniwersalny system zamocowań w konstrukcjach żelbetowych**

Cast-in channels as a non-invasive and universal fastening system in reinforced concrete structures

Artykuł sponsorowany

**66 Porównanie zasad projektowania połączeń śrubowych konstrukcji stalowych wg Eurokodu 1993 i normy krajowej PN-90/B-03200**

The comparison of principles of designing bolted joints in steel structures according to EN 1993 and the Polish standard PN-90/B-03200

Łukasz Supeł

**71 Innowacyjne łączniki TitaniumPRO**

Innovative fasteners

Artykuł sponsorowany

**72 Wybrane problemy obliczania minimalnego zbrojenia wg PN-EN – zasady**

Selected problems of calculating the minimum reinforcement according to PN-EN - principles

Michał Knauff

Bartosz Grzeszykowski

Agnieszka Golubińska

**76 BIM jako nowy standard projektowania sieci zewnętrznych**

BIM as a new standard of designing external installations

Katarzyna Rusek

**82 Silikaty – czy to się opłaca**

Silicates – whether it pays off

Paulina Kostrzewa

**91 Asfalt narzutowy (porowaty) – metoda tłumienia hałasu na drogach szybkiego ruchu**

Porous asphalt – noise reduction method on the fast highways

Małgorzata Skrzyńska

**96 W biuletynach izbowych...**

In chambers' bulletins



**Okładka:** Stalowy rurociąg przemysłowy z osprzętem. Do początków XIX w. rury produkowano z metali miękkich i plastycznych (głównie z ołowiu). W 1825 r. w W. Brytanii opracowano metodę produkcji rur zgrzewanych doczołowo, średnice zewnętrzne tych rur wynosiły wówczas do 76 mm. W poł. XIX w. także w W. Brytanii opatentowana została technologia produkcji rur zgrzewanych z nakładką. W 1890 r. w Niemczech zaczęto produkować stalowe rury bezszwowe.

Fot. Andrei Merkulov – Fotolia.com



Zbliża się do końca IV kadencja funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Podczas Krajowego Zjazdu PIIB, który odbędzie się 29–30 czerwca br., zostaną wybrane nowe władze naszej izby. Przekażę kierowanie Krajową Radą PIIB wybranemu, następnemu Prezesowi PIIB, który będzie pełnił tę funkcję w latach 2018–2022.

W kwietniu zostały wybrane nowe władze okręgowych izb, przewodniczący organów statutowych i delegaci na Krajowe Zjazdy PIIB. W niektórych izbach delegaci powierzyli kierownictwo przewodniczącym, którzy pełnili tę funkcję w poprzedniej kadencji. Docenili dotychczasową ich pracę i uznali, że powinna być ona kontynuowana.

Dyskusje w czasie zjazdów dotyczyły różnych problemów, m.in. sfery legislacyjnej i prac nad ustawą o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach, obowiązku podnoszenia kwalifikacji, itd. Często także mówiono o lokalnych problemach. Zawsze jednak podkreślano rolę i znaczenie inżyniera budownictwa, jego miejsce w społeczeństwie i nieodzowność starannego oraz odpowiedzialnego wykonywania zawodu. Mówimy o tym już odpowiednio długo i mam nadzieję, że coraz więcej osób weźmie sobie to do serca.

Nowe władze, nowi ludzie, nowa polityka. Nie zawsze jednak to, co stare i było wcześniej, musi być złe i trzeba to

zmienić. Wiele tematów podjętych czy też sygnalizowanych należałoby kontynuować dla dobra naszych członków. Wierzę, że tak się stanie. Chciałbym także, aby osoby, którym powierzono tak ważne funkcje, czuły też obowiązek i odpowiedzialność, jaka na nich spoczywa, za cały samorząd zawodowy oraz każdego członka z osobna.

Jesteśmy dużym samorządem, liczymy ponad 115 tys. osób w kraju. W naszych strukturach znajdują się izby, które liczą kilka tysięcy osób, ale też i takie, które mają o wiele mniej członków. Nie jest takim izbom łatwo sprostać wszystkim zadaniom, jakie przed nimi stoją. Duże izby nie muszą raczej martwić się o swoje finanse, małe muszą dokładnie obejrzeć każdą przysłowiową złotówkę.

W związku z tą sytuacją myślę, że w ramach wzajemnej pomocy, samorządowej odpowiedzialności i zrozumienia powinniśmy się wspierać. Myślę, że małe izby powinny w razie kłopotów czuć, że mogą liczyć na naszą pomoc. Jak to rozwiążemy? Jak konkretnie będziemy mogli im pomóc? To temat na najbliższy czas, który stoi przed nami.

Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Polskiej Izby  
Inżynierów Budownictwa

# Nowe plany resortu

Rozmowa z Arturem Soboniem, sekretarzem stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju.

## Jakie są założenia przygotowywanej przez resort specustawy, która regulować ma rządowy projekt Mieszkanie Plus?

Proponowane w ustawie ułatwienia dla inwestorów mieszkaniowych będą służyć wszystkim tym, którzy oczekują na dostępne cenowo mieszkania o wysokim standardzie urbanistycznym. Projekt przewiduje ułatwienia dla tych, którzy będą budować co najmniej 2 bloki z co najmniej 50 mieszkaniami albo co najmniej 25 domów jednorodzinnych w ramach jednej inwestycji mieszkaniowej. W zamian oczekujemy zapewnienia dostępu do usług społecznych, m.in. przedszkoli, szkół, przychodni, drogi, przystanku komunikacji publicznej oraz przeprowadzenia konkursu architektonicznego na zagospodarowanie działki. Decyzja o lokalizacji inwestycji mieszkaniowej będzie wydawana za zgodą gminy i po przeprowadzeniu konsultacji publicznych w sprawie wniosku inwestora. Co ważne, zgoda rady gminy będzie wydawana w trybie podobnym jak rozstrzygnięcie planistyczne – jeśli dla danego terenu obowiązuje plan, a wniosek inwestora zakłada potrzebę zmiany niektórych parametrów i wskaźników, to zgoda gminy musi być wydana w formie uchwały rady. Jeśli dla terenu objętego wnioskiem inwestora plan nie obowiązuje, to, podobnie jak w przypadku warunków zabudowy, zgodę gminy wyda wójt. Ustawa określa terminy na konsultacje publiczne, wydanie zgody i decyzji oraz tryb odwoławczy. Wprowadza też karę za przekroczenie terminu na zajęcie stanowiska przez gminę, co powinno pozytywnie wpłynąć na możliwość określenia przewidywanego terminu rozpatrzenia wniosku o budowę w ramach inwestycji mieszkaniowej. Chcę mocno podkreślić, że ułatwienia będą dotyczyć wszystkich inwestorów budowlanych, z jednoczesnym zapewnieniem wprowadzanych ustawą standardów urbanistycznych – ich spełnienie będzie weryfikowane nie tylko na etapie uzyskiwania decyzji, ale także na etapie realizacji inwestycji.

Bardzo ważna w procedurze jest gmina. Gmina będzie decydować o zgodzie na inwestycję mieszkaniową albo o braku tej zgody. W każdej z przewidzianych w ustawie ścieżek inwestycyjnych obowiązują rygorystyczne standardy urbanistyczne. Już na początku konsultacji zadeklarowałem, że standardy te mogą zostać jeszcze zaostrzone, jeśli takie wnioski napłyną w toku prac nad projektem.

Ta ustawa jest potrzebna, bo trzeba zwiększać dostępność gruntów w obszarach już zabudowanych, dla których nie ma aktualnych, odpowiadających potrzebom rozstrzygnięć planistycznych, żeby nie doprowadzać do rozpraszania zabudowy. Dziś tereny obok dużych miast, tuż przy ich granicy, nie są w stanie poradzić sobie z presją urbanistyczną, a uzbrojone działki w centrach miast nie mogą być zagospodarowane, bo od wielu lat nie podjęto działań, które doprowadziłyby chociaż do uporządkowania ich stanu prawnego.

W Polsce brakuje dostępnych cenowo mieszkań. Zwłaszcza dla osób, których dochody są zbyt wysokie, aby ubiegać się o mieszkania gminne, i jednocześnie zbyt niskie, aby zaciągnąć kredyt na zakup własnego mieszkania. Szacuje się, że w podobnej sytuacji jest ok. 40% społeczeństwa, w tym głównie młode osoby rozpoczynające karierę zawodową. Problemem w ich sytuacji jest nie tylko niska wysokość dochodów (niższa niż w innych grupach wiekowych), ale również forma umowy o pracę (umowy na czas określony, umowy zlecenia lub umowy o dzieło). Naszym celem jest zmniejszenie deficytu mieszkań. Na rynku mieszkaniowym brakuje zwłaszcza dostępnych mieszkań na wynajem. Zmienione przepisy pozwolą uruchomić inwestycje mieszkaniowe, a wprowadzany równoległe system dopłat do czynszu to możliwość budowy mieszkań na wynajem na większą niż dziś skalę.

## O ile Pana zdaniem te przepisy przyspieszyć mogą proces inwestycyjny?



Fot. Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju

Z 5 lat do 1 roku. Dziś czas przygotowania inwestycji mieszkaniowej to albo wydanie warunków zabudowy, albo zmiana miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Obie te procedury są obciążone ogromnym ryzykiem, że jakiegokolwiek przewidywane terminy na rozstrzygnięcie okażą się nierealne. Czas to pieniądz. Więc oczekiwanie na rozpatrzenie wniosku inwestora to dla niego dodatkowy koszt wstrzymania zamówienia projektu budowlanego albo koszt dostosowania posiadanego projektu do nieprzewidzianej zmiany rozstrzygnięcia. Są też problemy z przewlekłością rozpatrywania nieustannych odwołań. Nie ma w Polsce gwarancji, że nawet w przypadku oddania budynku do użytkowania nie zostanie wznowiona procedura wniosku o pozwolenie na budowę. Dlatego chcemy w specustawie mieszkaniowej określić czas na konsultacje publiczne nad wnioskiem inwestora i wprowadzić obowiązkowy konkurs urbanistyczny na zagospodarowanie.



Dobrze przeprowadzone rozpoznanie wniosku pozwoli wszystkim zainteresowanym – i inwestorowi, i mieszkańcom gminy, i jej władzom – na rozwianie wszelkich wątpliwości oraz wyjaśnienie, co i gdzie powstanie.

**Program Mieszkanie Plus przewiduje czynsze niższe niż rynkowe. Czy to założenie jest realne przy rosnących cenach materiałów budowlanych oraz stawkach za robociznę?**

Dziś deweloperzy mogliby budować taniej, ale jest wiele czynników ryzyka, które jest w kalkulowane w cenę. Takim czynnikiem jest mniejsza od oczekiwań dostępność gruntów położonych w obszarach zabudowanych. To zwiększa cenę płacaną przez nabywców i dodatkowo powoduje rozpraszanie zabudowy, bo buduje się tam, gdzie cena za grunt jest niska. Dodatkowo czas oczekiwania na rozstrzygnięcia administracyjne jest bardzo długi. Sytuacja, gdy dla danej działki jest obowiązujący plan zagospodarowania przestrzennego, jest pełne uzbrojenie oraz nie ma potrzeby występowania o zgodę na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych, nie jest niestety typowa. Oczekiwanie na warunki przyłączenia czy konieczność uwzględnienia w kosztach potrzeby wybudowania części infrastruktury powoduje, że znacznie mniejsze są możliwości rezerwowania dostaw materiałów budowlanych przy sezonowych spadkach ich cen czy zamówienia robót specjalistycznych bez znacznego wyprzedzenia.

**Jakie inne regulacje prawne z obszaru budownictwa są w planach?**

Rozpoczęliśmy konsultacje sytemu dopłat do czynszów. Od nowego roku ruszy system dopłat dla najemców nowych mieszkań i mieszkań na obszarach poddanych rewitalizacji. Dopłaty otrzymają osoby spełniające kryteria dochodowe zapisane w ustawie. Wysokość dopłaty będzie zależać od liczby osób w gospodarstwie domowym i lokalizacji wynajmowanego mieszkania. To gminy wybiorą kryteria spośród zapisanych w ustawie. Będą miały swobodę w zakresie określenia wysokości dochodów, liczby dzieci, kryteriów niepełnosprawności czy migracji za pracę. W ten sposób pomożemy przez pierwsze 9 lat w wynajmowaniu mieszkań osobom, które będą zdolne do regularnego opłacania czynszu – a często są to osoby, którym dziś banki odmawiają kredytu ze względu na dochody z umów cywilnych czy okresowych. To oferta dla tych, którzy osiągają dochód poniżej określonych w ustawie progów oraz nie posiadają innego mieszkania.

**Zechce Pan przybliżyć nam założenia zapowiadanej przez resort ustawy o zawodach inżynierów, architektów i urbanistów?**

Analizuję projekt i uwagi, które napłynęły w toku konsultacji publicznych w ubiegłym roku. Jestem przekonany, że w najbliższym czasie przedstawimy efekty tych analiz. Nie chcę przesą-

dzać, czy będziemy proponować nową ustawę, czy skorzystamy z niektórych rozwiązań do przeprowadzenia nowelizacji. Ale wszystkie zmiany będziemy wprowadzać w dialogu z samorządami zawodowymi.

**Czy toczą się prace nad Kodeksem urbanistyczno-budowlanym, jeśli tak, to na jakim są etapie?**

Przyglądamy się wypracowanemu przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa projektowi. Mamy świadomość, że prawo musi być nie tylko spójne, ale też czytelne. Ma służyć uproszczeniu i skróceniu procesu inwestycyjnego. Te dwa założenia będą podstawą do analizy projektu kodeksu oraz przesądzą o harmonogramie prac nad pozostałymi projektami. Deklarowałem już publicznie, że przepisy dotyczące inwestycji mieszkaniowych, które teraz konsultujemy, moim zdaniem powinny być częścią przyszłego kodeksu i tak będzie. Chcę do końca tego roku przedstawić nowy projekt Kodeksu urbanistyczno-budowlanego, nad którym będziemy pracować ze środowiskiem inżynierów budownictwa, architektów, urbanistów i będziemy go też publicznie prezentować, żeby uzyskać ustawę, którą środowisko budowlane przyjmie jako zmianę potrzebną. ◀

*Rozmawiała Barbara Mikulicz-Traczyk*

## krótko

### Nowy GINB

26 marca br., na wniosek ministra inwestycji i rozwoju Jerzego Kwiecińskiego, prezes Rady Ministrów Mateusz Morawiecki powołał Norberta Książka na stanowisko Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego.

**Norbert Książek** urodził się w 1975 r. w Mińsku Mazowieckim. Technik budownictwa ogólnego. Absolwent Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu Łódzkiego oraz studiów podyplomowych z zakresu charakterystyki energetycznej w Wyższej Szkole Ekologii i Zarządzania w Warszawie. Pracownik nadzoru budowlanego od 2003 r. W 2004 r. rozpoczął pracę w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego. Między innymi pełnił funkcje zastępcy dyrektora oraz dyrektora Departamentu Orzecznictwa Nadzoru Budowlanego, a także dyrektora Departamentu Orzecznictwa Administracji Architektoniczno-Budowlanej.

Norbert Książek pełnił obowiązki Zastępcy GINB od 13 lutego 2017 r. Z dniem 20 października 2017 r. powołany na stanowisko Zastępcy GINB. Od 8 lutego 2018 r. pełnił obowiązki GINB.

Źródło: GUNB



# Obradowało Prezydium KR PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

**4** kwietnia br. odbyło się w Warszawie posiedzenie Prezydium Krajowej Rady PIIB. Obrady rozpoczął i prowadził Andrzej Dobrucki, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia Danuta Gawęcka, sekretarz PIIB, omówiła projekt sprawozdania Krajowej Rady za rok 2017. Przedstawiła m.in. dokonania i pozycję PIIB, zwracając uwagę zwłaszcza na trzy kierunki działań: promocję samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, proces legislacyjny aktów prawnych ważnych dla środowiska budowlanego oraz podnoszenie kwalifikacji przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

– Priorytetowym wydarzeniem, mającym na celu promocję zawodu inżyniera budownictwa oraz podkreślenie odpowiedzialności, jaka się wiąże z wykonywanym przez nas zawodem, była zorganizowana przez PIIB konferencja „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżynierów budownictwa – fundamentem zaufania społecznego” – zaznaczyła D. Gawęcka. – Należy zauważyć, że konferencja spotkała się z dużym zainteresowaniem nie tylko członków samorządu zawodowego, ale także przedstawicieli branży budowlanej i mediów. PIIB aktywnie uczestniczyła także w procedowaniu aktów prawnych ważnych dla

branży budowlanej i mających bezpośredni wpływ na funkcjonowanie członków samorządu zawodowego, m.in. w pracach nad projektem ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach, projektem Kodeksu urbanistyczno-budowlanego czy też „ustawy inwestycyjnej”. Sprawozdanie finansowe i realizację budżetu w 2017 r. przez KR PIIB przedstawił Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB. Uczestnicy posiedzenia przyjęli projekt sprawozdania KR PIIB, który będzie przedstawiony Krajowej Radzie PIIB.

Funkcjonowanie Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej w 2017 r. omówił jej przewodniczący Marian Płachecki. Pracę Krajowego Sądu Dyscyplinarnego zreferował Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący KSD PIIB, natomiast o działalności Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej mówił Waldemar Szleper, KROZ – koordynator.

W dalszej części obrad Tadeusz Durak, przewodniczący Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, omówił działalność prowadzoną przez siebie komisji oraz wstępne ustalenia przeprowadzonej



Waldemar Szleper, KROZ – koordynator, Tadeusz Durak, przewodniczący KKR PIIB

kontroli funkcjonowania krajowych organów PIIB i Krajowego Biura, a także kontrolę sprawozdania finansowego oraz budżetu.

Danuta Gawęcka, przewodnicząca zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie, zreferowała prace związane z tym obiektem.

O realizacji budżetu Krajowej Rady w ciągu dwóch pierwszych miesięcy 2018 r. mówił A. Jaworski. ◀

## Nowo wybrani przewodniczący Rad Okręgowych Izb Inżynierów Budownictwa:

Janusz Szczepański – Dolnośląska OIIB

Renata Staszak – Kujawsko-Pomorska OIIB

Joanna Gieroba – Lubelska OIIB

Ewa Bosy – Lubuska OIIB

Barbara Malec – Łódzka OIIB

Mirosław Boryczko – Małopolska OIIB

Roman Lulis – Mazowiecka OIIB

Adam Rak – Opolska OIIB

Grzegorz Dubik – Podkarpacka OIIB

Wojciech Kamiński – Podlaska OIIB

Franciszek Rogowicz – Pomorska OIIB

Roman Karwowski – Śląska OIIB

Wojciech Płaza – Świętokrzyska OIIB

Mariusz Dobrzeński – Warmińsko-Mazurska OIIB

Jerzy Stroński – Wielkopolska OIIB

Jan Bobkiewicz – Zachodniopomorska OIIB

# KUJAWSKO-POMORSKA OIIB

Piotr Gajdowski

**14** kwietnia br. odbył się XVII Okręgowy Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Dyskutowano nad sprawozdaniami organów oraz na tematy bieżące związane z samorządem zawodowym inżynierów budownictwa. Jednak najgorętszym punktem obrad były wybory nowych władz. W zjeździe wzięło udział 102 ze 110 uprawnionych delegatów. Przewodniczącym zjazdu został mgr inż. Włodzimierz Miklas, który z dużym zaangażowaniem i sprawnością organizacyjną przeprowadził delegatów przez kolejne punkty obrad. Gościem specjalnym zjazdu był Prezes Honorowy PIIB prof. dr hab. inż. Zbigniew Grabowski, prezes PIIB w I (2002–2006) i II (2006–2010) kadencji. Przybyli także inż. Zbigniew Sulik, wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego, oraz mgr inż. Zbigniew Jarosz, powiatowy inspektor nadzoru budowlanego. Nad prawidłowym przebiegiem głosowań czuwała oraz zawilości legislacyjne wyjaśniała delegatom mec. Jolanta Szewczyk. Minutą ciszy delegaci uczcili pamięć zmarłego w marcu inż. Mariana Lipkowskiego, skarbnika KUP OIIB w latach 2002–2018.



Gościem XVII Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego KUP OIIB był prof. dr hab. inż. Zbigniew Grabowski

Przy okazji sprawozdania Okręgowej Rady wystąpił jej przewodniczący prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki, który podsumował minione dwie kadencje spędzone na tym stanowisku oraz podzielił się refleksją na temat ogólnego stanu samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Uchwały zatwierdzające sprawozdania wszystkich organów oraz uchwałę

w sprawie udzielenia absolutorium Okręgowej Radzie przyjęto dużą większością głosów. Po przerwie nastąpiła część wyborcza zjazdu. Na zebraniach przedwyborczych w Bydgoszczy, Toruniu, Inowrocławiu, Grudziądzu, Włocławku i Brodnicy delegaci wypracowali jednolite stanowiska w sprawie składów osobowych przewodniczących oraz członków organów KUP OIIB, dzięki czemu głosowania nad kandydaturami przeprowadzono sprawnie. Przewodniczącym Rady KUP OIIB w kadencji 2018–2022 została mgr inż. Renata Staszak, przewodniczącym Okręgowej Komisji Rewizyjnej – mgr inż. Andrzej Myśliwiec, przewodniczącą Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej – dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka, przewodniczącym Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego – mgr inż. Błażej Janiszewski, Okręgowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatorem został inż. Czesław Szczesiek. Wybrano także członków okręgowych organów oraz 10 delegatów na Krajowy Zjazd PIIB. ◀



Wszyscy dotychczasowi przewodniczący Rady KUP OIIB: prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki, nowo wybrany przewodniczący mgr inż. Renata Staszak, mgr inż. Andrzej Myśliwiec



# OPOLSKA OIIB

Renata Kicuła

**W**Prószkowie k/Opola 24 marca br. obradował XVII Okręgowy Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Zjazd otworzył Adam Rak, przewodniczący Okręgowej Rady, który powitał delegatów i gości, a także podsumował działalność okręgowej izby w upływającej kadencji. W obradach wzięło udział 98 delegatów ze 106 uprawnionych. W głosowaniu jawnym wybrano Prezydium Zjazdu w składzie: przewodniczący – Piotr Rybczyński, zastępcy przewodniczącego – Henryk Milewski i Robert Respondek, sekretarze – Celina Grzelak i Jolanta Warczok.

Wręczono honorowe odznaki PIIB: złotą otrzymali Halina Kaniak, Joanna Krzystek oraz Ryszard Karwasiecki, zaś srebrne – Małgorzata Baranowska, Jolanta Warczok, Zdzisław Daszkiewicz, Stanisław Głębocki, Witold Isalski, Krzysztof Panek oraz Robert Respondek. Następnie Adam Rak przedstawił sprawozdanie z działalności Okręgowej Rady w 2017 r. Wykonanie budżetu za 2017 r. oraz projekt budżetu na rok 2018 omówił skarbnik Ryszard Karwasiecki. Sprawozdania z działalności organów kolejno zaprezentowali: Wiktor Abramek, przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej (za 2017 r.), Andrzej Duda, przewodniczący Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego (za 2017 r. oraz w latach 2014–2018), Zbigniew Pastuszka, Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator (za 2017 r. oraz w latach 2014–2018), Rafał Porada, zastępca przewodniczącej Okręgowej Komisji Rewizyjnej (za 2017 r.). Zjazd w formie uchwał przyjął powyższe sprawozdania, a także uchwalił budżet OPL OIIB na 2018 r.

Zjazd udzielił też absolutorium Okręgowej Radzie za działalność w 2017 r. Podjęte zostały uchwały o liczebności poszczególnych organów, a następnie dokonano wyboru przewodniczącego



Wyróżnieni Złotą Odznaką Honorową PIIB

Okręgowej Rady, którym został Adam Rak. Przewodniczącym Okręgowej Komisji Rewizyjnej został Rafał Porada, Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej – Wiktor Abramek, Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego – Maria Mleczko-Król. Okręgowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatorem został Zbigniew Pastuszka. Wybrano również składy osobowe poszczególnych organów statutowych. Delegaci przyjęli Ramowy program działania w kadencji obejmującej lata 2018–2022, który wraz z przyjętymi wnioskami stanowić będzie wytyczne

do działalności na całą nową kadencję. Wśród głównych działań należy wymienić: umacnianie rangi zawodu inżyniera budownictwa i wzrost jego prestiżu, zapewnienie pomocy w zakresie ustawicznego doskonalenia zawodowego członków izby, efektywną współpracę izby z regionalnymi władzami państwowymi, samorządu wojewódzkiego, administracją architektoniczno-budowlaną, nadzorem budowlanym, uczelniami, szkołami średnimi, stowarzyszeniami naukowo-technicznymi, izbami gospodarczymi oraz innymi samorządami zawodowymi. ◀



# MAŁOPOLSKA OIIB

**Wojciech Biliński**  
członek Rady Małopolskiej OIIB

**W** Centrum Kongresowym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie 14 kwietnia br. odbył się XVII Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w którym wzięło udział 146 delegatów ze 156 uprawnionych (93,59%). Dr inż. Stanisław Karczmarczyk, przewodniczący Rady MOIIB, powitał przybyłych gości i delegatów. Wybrano Prezydium Zjazdu w składzie: przewodniczący – Andrzej M. Kucharski, zastępcy przewodniczącego – Gabriela Przysiał i Zbigniew Kot, sekretarze – Jadwiga Petko oraz Adam Knapik.

W zjeździe uczestniczyli goście: prof. Zbigniew Klejdyński, wiceprzewodniczący PIIB, prof. Tadeusz Tąta, prorektor ds. nauki PK, Marek Tarko, przewodniczący MPOIA RP, Piotr Hrabia, prezydent GIB, Urszula Kallik, wiceprzewodnicząca KKR PIIB, Marian Płachecki, przewodniczący KKK PIIB, Krystyna Korniak-Figa, członek KR PIIB i przewodnicząca PZITS, Jan Strzałka, przewodniczący SEP O. Kraków, Zbigniew Kot, przewodniczący SITWM O. Kraków, Małgorzata Boryczko, PINB w Krakowie, Gabriela Przysiał, PINB w Nowym Targu, Renata Kaczmarczyk, PINB w Bochni.

W swoich wystąpieniach przedstawili zagadnienia dotyczące m.in.: dotychczasowych osiągnięć samorządu inżynierów budownictwa Małopolski, niedoskonałości przepisów prawnych, opracowanego projektu Kodeksu urbanistyczno-budowlanego, zapisów ustawy Prawo budowlane, „ustawy deregulacyjnej” oraz rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wydanych w 2014 r., problemów współczesnego szkolnictwa wyższego technicznego, współpracy między MOIIB i PK dotyczącej możliwości opiniowania i kształtowania programów studiów w zakresie przedmiotów zawodowych oraz wpływu na nie, możliwości od-



Prezydium Zjazdu

bywania praktyk zawodowych w toku studiów, a także stopnia przygotowania kandydatów do egzaminów na uprawnienia budowlane i uzyskiwanych przez nich wyników egzaminacyjnych. Zasłużonym członkom MOIIB w kadencji 2014–2018 wręczono Odznaki Honorowe PIIB. Otrzymali je: złotą – Piotr Ostapiec, srebrne – Agnieszka Bronowska, Marian Janusz, Joanna Misygar oraz Wojciech Sokal. Odznaczenia Za Zasługi Dla Budownictwa przyznano Andrzejowi Gołaszewskiemu, Jarosławowi Godkowi oraz Krzysztofowi Łukasikowi.

Następnie zostały złożone sprawozdania z działalności Rady MOIIB za 2017 r. oraz w kadencji 2014–2018, a także sprawozdanie finansowe za 2017 r. Przedstawiony projekt budżetu izby na 2018 r. został przyjęty przez zjazd. Sprawozdania z działalności organów MOIIB (OKK, OROZ, OSD,

OKR) zreferowali ich przewodniczący i wszystkie zostały przez delegatów przyjęte. Zjazd udzielił Radzie MOIIB absolutorium za rok 2017.

Na nową kadencję 2018–2022 wybrano na przewodniczącego MOIIB Mirosława Boryczko (po poprzedzającej debacie programowej pomiędzy kandydataми: Mirosławem Boryczko i Pawłem Fiszerem) oraz pozostałych przewodniczących organów izby: Mariana Płacheckiego (OKK), Mariana Janusza (koordynatora OROZ), Krzysztofa Dyka (OSD) i Kazimierza Ślusarczyka (OKR). Przeprowadzono też wybory członków do rady i organów MOIIB oraz delegatów na coroczne Krajowe Zjazdy. Komisja Uchwał i Wniosków przekazała do realizacji przez Radę MOIIB 3 spośród 4 zgłoszonych wniosków (1 wycofany) oraz 2 wnioski spośród 3 zgłoszonych (1 odrzucony) do Krajowej Rady PIIB. ◀





# ŚWIĘTOKRZYSKA OIIB

Andrzej Orlicz

**Z**a udzieleniem absolutorium ustępującej Radzie Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa i jej przewodniczącemu Wojciechowi Płazie głosowało 93 delegatów. Przewodniczącym rady na lata 2018–2022 został ponownie W. Płaza, na którego głosowało 96 delegatów. – Jestem pierwszy raz w izbie świętokrzyskiej. Z zadowoleniem muszę przyznać, że macie wysokie notowania w swej pracy samorządowej. Potwierdziło się to na zjeździe. Obszerny program obrad został zrealizowany, merytorycznie wiadomo, czego oczekują członkowie ze świętokrzyskiego. Wydaje się, że izba ma sprawdzony skład aktywnych i doświadczonych członków, którzy będą skutecznie kontynuować to, co osiągnięto do tej pory w Kielcach. Mam dobre życzenia dla was – powiedział prof. Zbigniew Kleczyński, wiceprezes PIIB. Ze zgłoszonych 7 wniosków, 5 zostało zakwalifikowanych do przekazania stosownym organom izby lub PIIB. Dotyczyły m.in.: prowadzenia szkoleń poprzez transmisje na portalach internetowych, z możliwością bieżącego zadawania pytań, nowego sposobu rozliczania członków izby z obowiązkowego doskonalenia swej wiedzy technicznej. Prezydium komisji



Wojciech Płaza, przewodniczący Rady Świętokrzyskiej OIIB

kwalifikacyjnej zwróciło się do PIIB o: przywrócenie poprzednio obowiązujących okresów praktyk zawodowych, powrót do poświadczania praktyki w książce praktyk, wyeliminowanie możliwości jednoczesnego odbywania praktyki na budowie i w biurze projektowym, usunięcie z przepisów możliwości odbywania praktyki po trzecim roku studiów, przywrócenie samodzielnej funkcji technicznej rzeczoznawcom budowlanym, zlikwidowanie egzaminu testowego, na egzaminie ustnym do projektowania jedno z pytań powinno dotyczyć jednego z dwóch projektów dostarczonych komisji. Dwa wnioski uznano za nieuzasadnione. – Z satysfakcją stwierdzam, że, jak zwykle w Kielcach, zjazd został dobrze

zorganizowany i sprawnie przeprowadzony. Gratuluję sukcesu prezesowi Wojciechowi Płazie oraz dyrektorowi biura Wiesławie Sobańskiej. Delegaci dokonali słusznego wyboru za osiągnięcia w minionej kadencji i liczy należy, iż nie zabraknie prezesowi sił, by kontynuował dalekosiężne cele, bowiem przed naszym samorządem zawodowym stają poważne problemy związane z funkcjami technicznymi, które wynikają z niezbyt trafnych rozwiązań ustawy deregulacyjnej – powiedział prof. Zbigniew Grabowski, Prezes Honorowy PIIB.

Przyjęto wszystkie sprawozdania za miniony rok, a nadwyżkę wyniku finansowego w kwocie 113 921 zł przeznaczono na cele statutowe. Zatwierdzony budżet na 2018 r. opiewa na kwotę 1 973 000 zł, a rezerwa z lat poprzednich wyniosła 463 tys. zł. Świętokrzyską izbę na zjeździe PIIB reprezentować będą: Dariusz Adamek, Tadeusz Durak, Tomasz Marcinowski, Andrzej Pieniążek, Wojciech Płaza, Małgorzata Sławińska, Stefan Szalkowski. Chwilą ciszy uczczono pamięć 16 członków izby zmarłych w 2017 r. W obradach uczestniczyło 102 delegatów – 93,58% wybranych na zebraniach w powiatach. ◀



Odnaczeni Złotą Odznaką Honorową PIIB wraz z przedstawicielami PIIB



# WIELKOPOLSKA OIIB

Miroslaw Praszowski  
Zdjęcia autora



Prezydium Zjazdu

**W** Centrum Kongresowo-Dydaktycznym Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu 12 kwietnia br. odbyły się obrady XVII Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Na 170 uprawnionych delegatów w zjeździe wzięło udział 158, co stanowiło 93%. Delegatów oraz przybyłych gości honorowych przywitał Włodzimierz Draber, przewodniczący Rady WOIB. Wśród gości byli m.in.: Wojciech Jankowiak, wicemarszałek województwa wielkopolskiego, prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski, rektor Politechniki Poznańskiej, prof. Zbigniew Kledyński, wiceprezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, dr inż. Marlena Kucz, prodziekan Wydziału Budownictwa i Inżynierii

Środowiska Politechniki Poznańskiej, dr hab. inż. Jerzy Bykowski, prof. nadzw., dziekan Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego, Ewa Ślęzak, dyrektor Wydziału Infrastruktury i Rolnictwa Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu, Andrzej Nowicki, zastępca dyrektora Wydziału Urbanistyki i Architektury Urzędu Miasta Poznania, który reprezentował prezydenta miasta Poznania oraz Piotra Sobczaka, dyrektora Wydziału Urbanistyki i Architektury UM w Poznaniu, Małgorzata Drajczyk, naczelnik Wydziału Wytwarzania Budowlanych Wielkopolskiego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego, która reprezentowała Aidę Januszkiewicz-Piotrowską, wojewódzkiego inspektora nadzoru

budowlanego. W wystąpieniach gości zjazdu padło wiele ciepłych słów pod adresem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Potem wysłuchano sprawozdań organów izby z działalności w 2017 r. Delegaci zatwierdzili je i udzielili absolutorium Radzie WOIB, zatwierdzili też „Program działalności WOIB na 2018 rok” oraz uchwalili „Budżet WOIB na 2018 rok”. Następnie wybrano przewodniczących organów statutowych izby: przewodniczącym Rady WOIB został mgr inż. Jerzy Stroński, przewodniczącym OKK – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, przewodniczącym OKR – mgr inż. Andrzej Kulesa, przewodniczącym OSD – mgr inż. Łukasz Gorgolewski, a koordynatorem OROZ – mgr inż. Lech Grodzicki.

Wybrano również członków organów statutowych izby oraz delegatów na krajowe zjazdy PIIB.

Podczas zjazdu zgłoszono 7 wniosków, z których 2 zostały skierowane do dalszej pracy nad ich realizacją do: Krajowej Rady i Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej – dotyczący zasad wynagradzania członków komisji egzaminacyjnych, Rady WOIB – związany z organizacją szkoleń dotyczących prowadzenia dziennika budowy i dokumentacji związanej z BHP na budowie. ◀



Głosowanie

# ZACHODNIOPOMORSKA OIIB

Milena Iwanejko



Prezydium Zjazdu

wodniczącym Okręgowej Rady został dr inż. Jan Bobkiewicz. W składzie rady znaleźli się: Zygmunt Meyer, Stanisław Barcz, Kazimierz Błaszczyk, Adam Boridko, Tomasz Cieplicki, Jacek Cieślak, Bogusław Drożdż, Tadeusz Kanas, Katarzyna Koczergo, Waclaw Łazarczyk, Romuald Markowski, Kazimierz Matecki, Jarosław Mostek, Krzysztof Motylak, Anna Nagórka, Jerzy Napiecek, Adam Piotrowicz, Sebastian Pudło, Tomasz Puksza, Michał Radliński, Grzegorz Siemiński, Andrzej Żbikowski. Okręgowej Komisji Rewizyjnej będzie przewodniczyła mgr inż. Kazimiera Erecińska, przewodniczącym Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej został mgr inż. Andrzej Gałkiewicz, Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego – mgr inż. Sławomir Korzeb, a Okręgowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatorem – mgr inż. Zygfryd Szkudlarek. Wśród przedstawicieli nowo wybranych władz nie brakuje reprezentantów mniejszych powiatów, co umożliwiła coraz prężniejszą aktywizację członków izby z terenu całego województwa w działalność samorządu. Zjazd nadał tytuł Honorowego Przewodniczącego Okręgowej Rady prof. dr. hab. inż. Zygmunta Meyerowi. ◀

**W** dniu 14 kwietnia br. odbył się XVII Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Na 113 uprawnionych delegatów w zjeździe wzięło udział 101, co stanowiło ok. 90% wszystkich delegatów. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że liczba osób poniżej 45 roku życia wśród wszystkich uprawnionych wyniosła 35, czyli około 1/3 całkowitej liczby delegatów.

Podczas wydarzenia nie mogło zabraknąć także gości honorowych, wśród których znaleźli się: Andrzej Jaworski, skarbnik Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Bohdan Roszkowski, dyrektor Wydziału Inwestycji i Nieruchomości Urzędu Marszałkowskiego, Elżbieta Piasecka, dyrektor Wydziału Architektury i Gospodarki Przestrzennej Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Maria Kaszyńska, dziekan Wydziału Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Aleksandra Hamberg-Federowicz, sekretarz Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Architektów, oraz przewodniczący stowarzyszeń naukowo-technicznych.

W czasie zjazdu wręczono członkom izby 6 złotych oraz 11 srebrnych Odznak Honorowych PIIB za aktywną działalność w samorządzie zawodowym. Przyznano także 5 Pamiątkowych Medali Seniora

ZOIIB oraz 4 Medale za Szczególne Zasługi dla ZOIIB jako dowód uznania za włożony wkład i zaangażowanie w działalność naszego samorządu.

Następnie przystąpiono do części sprawozdawczej zjazdu. Sprawozdania z działalności rady i poszczególnych organów izby w 2017 r. zostały zatwierdzone. Okręgowa Rada uzyskała absolutorium za działalność w 2017 r. Następnie delegaci większością głosów podjęli uchwały o zatwierdzeniu planu pracy Okręgowej Rady oraz pozostałych organów na 2018 r.

Kolejnym, wywołującym spore emocje punktem obrad były wybory nowych władz na kadencję 2018–2022. Prze-





# LUBUSKA OIIB

Adam Oziewicz

**W** Wojewódzkiej i Miejskiej Bibliotece Publicznej w Gorzowie 17 kwietnia br. odbył się XVII Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zjazd to czas na podsumowanie kadencji, przyjęcie sprawozdań organów za 2017 r., udzielenie absolutorium Okręgowej Radzie, wręczenie nagród i wyróżnień. Kulminacyjnym punktem obrad były wybory nowych władz. Zjazd otworzył Andrzej Cegielnik, przewodniczący Rady LOIIB, witając gości. Wśród nich byli Katarzyna Kis, dyrektor wydziału infrastruktury LUW, Mirosław Marcinkiewicz, reprezentujący samorząd województwa, poseł Krystyna Sibińska, przewodniczący rad miast obu stolic województwa – Gorzowa i Zielonej Góry, Ewa Barcicka, sprawująca nadzór nad lubuska izbą z ramienia Krajowej Rady PIIB, Zenon Bambrowicz, prezes Lubuskiej Izby Budownictwa.

Przewodniczącą zjazdu wybrano Ewę Bosy. Następnie wyłoniono komisje zjazdowe, a przewodniczący organów izby złożyli sprawozdania. Przypomnijmy, lubuski samorząd inżynierów budownictwa w ubiegłym roku obchodził 15-lecie. Przez ostatnie 4 lata izbie przewodniczył Andrzej Cegielnik. Najważniejszy wybór 17. zjazdu: 103 delegatów wskazało na przewodniczącego Okręgowej Rady Ewę Bosy. Przewodniczącym Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej został Waldemar Olczak. Na przewodniczącego Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego wybrano ponownie Jacka Kasierskiego. Z kolei przewodniczącym Okręgowej Komisji Rewizyjnej został Mirosław Gruszecki, a Okręgowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatorem – Józef Włosek. Zjazd wybrał Okręgową Radę w składzie: Ewa Bosy (przewodnicząca), Ewa Ludmiła Burnos, Andrzej Cegielnik, Teresa Domaradzka, Tadeusz Głapa, Gracjan Grzesiewicz, Andrzej



Wręczenie nagród i wyróżnień. Na pierwszym planie Mirosław Marcinkiewicz, przewodniczący sejmiku województwa, oraz Ewa Bosy, przewodnicząca Rady LOIIB

Hajłasz, Artur Janusz Juszczyk, Piotr Koczwara, Elwira Kramm, Mieczysław Olejniczak, Marcin Bogusław Pabierowski, Wojciech Poręba, Edward Stefaniak, Jacek Stróżyna, Jerzy Wagner, Ryszard Stanisław Wojtkiewicz.

W skład Komisji Rewizyjnej weszli: Mirosław Gruszecki (przewodniczący), Przemysław Bloch, Jacek Kolan, Antoni Sawicki, Antoni Adam Sokolowski, Zbigniew Jan Starosta. W Komisji Kwalifikacyjnej znaleźli się: Waldemar Olczak (przewodniczący), Antoni Jan Dybikowski, Janusz Laskowski, Grażyna Lokś, Jerzy Mińczyk, Ireneusz Pruski, Ryszard Tetrycz, Jacek Tomczyk, Andrzej Weso-

ły, Marcin Załęski. Skład Sądu Dyscyplinarnego to: Jacek Kasierski (przewodniczący), Wiesław Bogacz, Ferdynand Czerniakiewicz, Mieczysław Ejsmont, Ryszard Jakuszyk, Izabela Mierzwa, Janusz Moczkoan, Bogdan Radny, Stanisław Serafiński, Zbigniew Stelmaszczyk, Danuta Szypilo, Sławomir Ulan, Łukasz Zaworski. Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej: Józef Włosek (koordynator), Wacław Bryczkowski, Artur Czechanowicz, Agnieszka Harasimowicz, Henryk Kargul, Grzegorz Szulc. Delegatami na Krajowy Zjazd zostali: Ewa Bosy, Andrzej Cegielnik, Tadeusz Głapa, Mirosław Gruszecki, Piotr Koczwara. ◀





# ŁÓDZKA OIIB

Renata Włostowska  
Fot. Jacek Szabela

**W** Instytucie Europejskim w Łodzi 14 kwietnia br. odbył się XVII Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w którym wzięło udział 105 ze 108 uprawnionych delegatów oraz zaproszeni goście, w tym: Danuta Gawęcka, sekretarz Krajowej Rady PIIB, prof. Marek Lefik, dziekan Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej, Jadwiga Kaczorowska, prezes Regionalnej Izby Budownictwa w Łodzi, Mariusz Mazepus z Okręgowej Rady Adwokackiej w Łodzi i Łódzkiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego.

Zjazd obradował pod przewodnictwem mgr inż. Urszuli Jakubowskiej. W Prezydium Zjazdu zasiedli ponadto wiceprzewodniczący Witold Nykiel i Marek Stańczak oraz sekretarze Wojciech Hanuszkiewicz i Tomasz Kluska. Sprawny przebieg zjazdu zapewniały także komisje: mandatowa, skrutacyjna, wyborcza, uchwał i wniosków. Podczas obrad zatwierdzono przedstawione sprawozdania organów ŁOIIB z działalności w 2017 r. (Okręgowej Rady, Okręgowej Komisji Kwalifika-



Barbara Malec, przewodnicząca Rady Łódzkiej OIIB

cyjnej, Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego, Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz Okręgowej Komisji Rewizyjnej), a także sprawozdanie finansowe za 2017 r. Zjazd udzielił absolutorium Radzie ŁOIIB, uchwalony został również budżet ŁOIIB na 2018 r. Ustalono także liczebność organów Łódzkiej OIIB (Okręgowa Rada – 29 członków, Komisja Rewizyjna – 6, Komisja Kwalifikacyjna – 18, Sąd Dyscypli-

narny – 15, Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – 5), a następnie przeprowadzone zostały wybory. Przewodniczącą Rady ŁOIIB została mgr inż. Barbara Malec, przewodniczącym OKR – mgr inż. Piotr Filipowicz, przewodniczącym OKK – dr inż. Ryszard Mes, przewodniczącą OSD – mgr inż. Beata Ciborska, a koordynatorem OROZ – mgr inż. Andrzej Krzesiński. Wybrano również 12 delegatów ŁOIIB na Krajowe Zjazdy PIIB. Podczas zjazdu podjęto 29 uchwał i zgłoszono 7 wniosków. Dotyczyły one m.in.: renegotjacji umowy generalnej ubezpieczenia OC w zakresie wykluczenia ograniczenia wysokości odszkodowań związanych ze stosowaniem zapisów Kodeksu pracy, propozycji wprowadzenia zwyczaju udzielania firmom wykonawczym rekomendacji ze strony zamawiającego prac projektowych po wykonaniu zamówień, organizacji szkoleń i działań integracyjnych na rzecz członków ŁOIIB. Zebrani na zjeździe ŁOIIB delegaci wystosowali również list gratulacyjny do obchodzącego w tym roku 90. rocznicę urodzin wieloletniego delegata i zastępowanego działacza ŁOIIB – doc. dr. inż. Ksawerego Krassowskiego, prezesa Izby Projektowania Budowlanego. ◀



**BRIDGING THE PAST AND THE FUTURE**  
REALIZUJEMY NAJWIĘKSZE INWESTYCJE BUDOWLANE

**Multiconsult**

POLSKA

SOLIDNOŚĆ | BEZPIECZEŃSTWO | SZTUKA

REKLAMA

# Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji



wydarzenia

**Łukasz Drobiec**

przewodniczący Komitetu Organizacyjnego WPPK 2018

**W**Szczyrku 6–9 marca br. odbywały się XXXIII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji. Organizatorem był Oddział Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Gliwicach, przy współpracy oddziałów w Bielsku-Białej, Katowicach i Krakowie. Tegoroczne WPPK rozpoczynały nowy, czteroletni cykl poświęcony „Innowacyjnym i współczesnym rozwiązaniom w budownictwie”. Wiodącym tematem wykładów były konstrukcje żelbetowe. W warsztatach wzięła udział rekordowa liczba 618 uczestników, a dodatkowo wydano 35 jednodniowych wejściówek. Świadczy to o tym, że WPPK stały się największym w kraju spotkaniem przeznaczonym dla projektantów konstrukcji budownictwa ogólnego, przemysłowego i inżynieryjnego, producentów materiałów budowlanych oraz firm specjalistycznych i wykonawczych. W 7 sesjach tematycznych wygłoszonych zostało 29 wykładów problemowych, przygotowanych przez specjalistów wywodzących się z ośrodków naukowo-badawczych, firm projektowych i wykonawczych. Zostały one opublikowane w formie 3 konferencyjnych tomów o łącznej objętości ponad 1600 stron. Dodatkowo w trakcie warsztatów wygłoszonych zostało



Prof. Adam Zybara wygłasza wykład

7 interesujących wykładów merytorycznych partnerów warsztatów oraz 10 referatów wystawców, dotyczących najnowszych rozwiązań i technologii stosowanych w projektowaniu oraz wykonawstwie konstrukcji.

Warsztatom towarzyszyła ekspozycja 42 firm, na której prezentowane były najnowsze rozwiązania projektowe, materiałowe i technologiczne. ◀



# Konferencja „Poznań – Nowy Rynek”

Zenon Woškowiak  
przewodniczący Zespołu ZITiI WOIB  
Zdjęcia: Mirosław Praszowski



Plac budowy Nowego Rynku – widok z XVII piętra wieżowca UEP

**W**ielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa 21 marca br., przy współudziale firmy Skanska Property Poland, zorganizowała w Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu konferencję „Poznań – Nowy Rynek”. Podczas wydarzenia omawiano projekty zabudowy terenu dawnego dworca autobusowego PKS w Poznaniu i wykorzystania tzw. wolnych torów oraz terenów zajmowanych przez

Zakład Naprawy Taboru Kolejowego. Duża frekwencja członków wielkopolskiej izby, mieszkańców Poznania oraz przedstawicieli instytucji miejskich świadczyła o dobrym doborze tematu konferencji. Moderatorem był Zenon Woškowiak, przewodniczący Zespołu ds. Informacji Technicznej i Integracji WOIB. Przedstawiono bardzo ciekawe prezentacje:

1. Rewitalizacja urbanistyczna – „Pamięć o minionych wiekach i współcze-

- sność”, dr Sławomir Palicki z Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu;
2. „Nowy Rynek – urbanistyczne wejście w wolne tory”, mgr inż. arch. Piotr Sobczak, architekt Miasta Poznania;
3. Projekt – „Poznań – Nowy Rynek”, mgr inż. arch. Paweł Majkusiak, biuro projektowe JEMS Architektki w Warszawie, mgr inż. arch. Marcin Kościuch, biuro projektowe Ultra Architects w Poznaniu.

O szczegółowe dane dotyczące realizowanych już pierwszych budynków, powyższe prezentacje uzupełnił mgr inż. Łukasz Kaleciński, dyrektor operacyjny Skanska Property Poland. Organizatorzy, wykorzystując lunety i lornetki, zapewnili uczestnikom konferencji możliwość obejrzenia z XVI i XVII piętra budynku Collegium Altum UEP południowej panoramy placu budowy Nowego Rynku. Po konferencji kilkadziesiąt osób zwiedziło zaplecze budowy i obejrzało północną panoramę inwestycji Nowy Rynek, zaprezentowane przez pracowników Skanska Property Poland w Poznaniu. ◀



Uczestnicy konferencji



Jesteśmy multidyscyplinarną firmą świadczącą usługi projektowe, nadzоровe oraz doradcze w zakresie projektów technicznych i ochrony środowiska, działamy w branżach: transport i infrastruktura, budownictwo oraz przemysł, w tym sektor ropy naftowej i gazu.

Jako firma działająca od wielu lat na polskim rynku wyróżniamy się bardzo dobrą znajomością lokalnych uwarunkowań, polskich i unijnych przepisów, najnowszych technologii w zakresie infrastruktury i przemysłu.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY  
[www.multiconsult-polska.com](http://www.multiconsult-polska.com)

**Multiconsult**  
POLSKA

SOLIDNOŚĆ | BEZPIECZEŃSTWO | SZTUKA

REKLAMA

## Termomodernizacja w walce ze smogiem

Krystyna Wiśniewska

**W** Warszawie 17 kwietnia br. odbyło się XVIII Forum Termomodernizacji 2018 zorganizowane przez Zrzeszenie Audytorów Energetycznych (ZAE). Jego tematem była „Termomodernizacja w walce ze smogiem”. Andrzej Wisniewski, przewodniczący ZAE, podkreślał, że w Polsce główną przyczyną smogu jest spalanie paliw poza przemysłem. Mamy zły jakości budynek (60% z nich ma standard niski i bardzo niski), które w większości (80%) ogrzewane są starymi kotłami na paliwo stałe. Budynki takie należałoby poddać termomodernizacji, a następnie wymienić kotły. Potencjalna skala koniecznych działań termomodernizacyjnych w sektorze budynków jednorodzinnych sięga nawet 200 mld zł! W pierwszym rządzie wsparcie powinno dotyczyć obszarów o najwyższych stężeniach zanieczyszczeń powietrza. Konieczna jest także edukacja społeczeństwa w zakresie znaczenia termomodernizacji.

Polska znajduje się w czołówce krajów europejskich z najbardziej zanieczyszczonym powietrzem. W opracowaniach Komisji Europejskiej szacuje się, że statystycznie codziennie w Polsce z powodu złej jakości powietrza umierają przedwcześnie 123 osoby.

wydarzenia



Źródło: MiIR

W forum wzięł udział Artur Soboń, sekretarz stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju. Zapewniał, że walka ze smogiem jest jednym z priorytetów rządu, mówił o działaniach Funduszu Termomodernizacji i Remontów.

Podczas spotkania przedstawiciele banków omówili bliżej instrumenty finansowe wsparcia termomodernizacji. Zostały również przedstawione referaty dotyczące problemów związanych z oszczędzaniem energii, m.in. zmian w sposobie obliczania zapotrzebowania na energię budynku (nowa norma), innowacyjnych rozwiązań systemów kominowych, modernizacji oświetlenia, pomp ciepła. ◀

# Podzielona płatność

Radosław Kowalski  
doradca podatkowy

Część podatników nie odczuje w szczególny sposób negatywnych skutków wprowadzenia podzielonej płatności, podwykonawcy mogą być nawet zadowoleni.

## STRESZCZENIE

W drugiej połowie 2018 r. polscy podatnicy VAT zmierzają się z nową instytucją, która nawet w skali całej Wspólnoty jest niezbyt często spotykana, tj. z podzieloną płatnością. Resort finansów zapowiada, że jest to już jeden z końcowych etapów uszczelniania VAT, a sama instytucja nie powinna negatywnie wpływać na funkcjonowanie uczciwych podatników. Pomimo to duża grupa przedsiębiorców, w tym z branży budowlanej, dotkniętej „eksperymentami” ustawodawcy w zakresie VAT, spogląda z niepokojem w przyszłość. Celem artykułu jest przybliżenie podzielonej płatności, wskazanie, na czym to będzie polegało, a także zdementowanie kilku plotek na temat takiej instytucji.

## ABSTRACT

In the second half of 2018, Polish VAT taxpayers will face a new mechanism which, even in the entire Community, is not very common. The matter in question is a split payment. The Ministry of Finance has announced that it has already been one of the final stages of the tax collection process, while the mechanism itself should not have a negative impact on honest taxpayers. However, many entrepreneurs are worried, including those working in construction, affected by the legislator's "experiments" with regard to VAT. The aim of the article is to offer an insight into the split payment model, to indicate how it will work, but also to deny several rumours about such a mechanism.

Split payment budzi duży niepokój wielu podatników. Czy słusznie? Dużo zależy od indywidualnej sytuacji podatnika. Dla niektórych może to być nie do końca przyjemne doświadczenie, ale wieszczenie masowych bankructw przedsiębiorców budowlanych i z branż pokrewnych powodowanych wprowadzeniem podzielonej płatności to zdecydowana przesada.

## Split payment – wprowadzenie

Od pierwszego dnia drugiego półrocza 2018 w ustawie o VAT z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 1221 z późn. zm.) pojawi się art. 108a. To przez jego regulacje ustawodawca wprowadzi do polskiego systemu podatku od towarów i usług tzw. podzieloną płatność. W ramach podzielonej płatności nabywca towaru lub usługi opodatkowanej krajowym VAT będzie mógł dokonać zapłaty ceny świadczenia, stosując taką szczególną formułę. Oznaczało to będzie, że płacąc za towar lub usługę, nabywca posłuży się komunikatem przelewu, czyli szczególną formą polecenia przelewu, dedykowaną właśnie podzielonej płatności. Otrzymałszy takie polecenie przelewu, bank obsługujący podatnika (który prowadzi rachunek bankowy płacącego), dokonując

zapłaty, przekaże kwotę VAT wynikającą z faktury, zawartą w cenie świadczenia, która trafi na rachunek VAT sprzedawcy. Kwota netto może być uregulowana, na podstawie tego samego polecenia przelewu, środkami z rachunku rozliczeniowego lub w inny sposób, ale nie środkami z rachunku VAT płacącego.

Jednym słowem:

- ▶ zapłata kwoty odpowiadającej całości albo części kwoty podatku wynikającej z otrzymanej faktury jest dokonywana na rachunek VAT;
- ▶ zapłata całości albo części kwoty odpowiadającej wartości sprzedaży netto wynikającej z otrzymanej faktury jest dokonywana na rachunek bankowy albo na rachunek w spółdzielczej kasie oszczędnościowo-kredytowej, dla których jest prowadzony rachunek VAT, albo jest rozliczana w inny sposób.

W tym miejscu należy zastrzec, a szerzej o tym dalej, środki zgromadzone na rachunku VAT będą mogły być wykorzystywane przez podatnika w ograniczony sposób, przy poleceniu zapłaty jak wskazane powyżej, wyłącznie tytułem uregulowania kwoty VAT.

Podatnik VAT, który otrzyma zapłatę w takiej formule, na swoim rachunku rozliczeniowym zobaczy wyłącznie kwotę

netto (zakładając, że płacący ureguluje w jednym przelewie kwotę netto i VAT, a nie sam VAT), natomiast „brakującą” kwotę równą VAT zawartemu w cenie odnajdzie na specjalnym rachunku bankowym, tzn. na rachunku VAT. Podkreślić trzeba, że to będą jego środki, którymi jednak będzie mógł dysponować w ograniczony sposób. Tym samym należy obalić pewien mit, zdementować plotkę: VAT zapłacony przez nabywcę w procedurze podzielonej płatności nie będzie wpływał na rachunek urzędu skarbowego, lecz na rachunek sprzedawcy.

## Split payment jako instytucja opcjonalna

Z nieoficjalnych informacji, z wywiadów przedstawicieli fiskusa można się dowiedzieć, że w przyszłości podzielona płatność może mieć charakter obligatoryjny, przynajmniej dla niektórych podatników, w wybranych branżach (być może budowlanej). Jednak nie nastąpi to z dniem pierwszego lipca. Obecnie trudno powiedzieć, czy w ogóle tak będzie, a jeżeli to w jakiej branży. W drugim półroczu 2018 split payment z całą pewnością będzie instytucją opcjonalną, stosowaną wyłącznie wtedy, gdy tak zadecyduje podatnik. Zastrzec jednak trzeba, że dobrowolność stosowania będzie wyłącznie po stronie nabywcy dokonującego zapłaty. Podkreślić należy, że aby podatnik mógł z takiej metody zapłaty skorzystać, będzie ona musiała być dokonywana na podstawie otrzymanej faktury, a kwota VAT będzie musiała wynikać z takiego dokumentu.

To oznacza, że nabywca nie będzie mógł zastosować takiej formuły zapłaty, jeżeli będzie zobligowany do uregulowania ceny świadczenia, niezależnie od tego czy otrzymał fakturę, ale również gdy sprzedawca dostarczy mu taki dokument, jednak nie będzie wynikała z niego kwota VAT. Wymienić tutaj można np. faktury VAT marża, które nie będą mogły być opłacane w procedurze podzielonej

płatności, faktury dotyczące sprzedaży zwolnionej lub opodatkowanej VAT wg stawki 0%, a także – i to jest w tym miejscu najistotniejsze dla czytelników – gdy sprzedaż będzie opodatkowana VAT przez nabywcę, czyli w ramach odwrotnego obciążenia. Tak więc **formuły zapłaty split payment nie zastosuje nabywca robót budowlanych od podwykonawcy, ale już inwestor generalnemu wykonawcy jak najbardziej.**

W pewnych, dość skrajnych, sytuacjach decyzja inwestora może się okazać kłopotliwa dla generalnego wykonawcy, a nawet chwilowo zachwiać jego płynnością finansową, gdy ten będzie posiadał środki, ale nie będzie miał możliwości ich wydatkowania w „zwykły” dla nich sposób (tj. zapłata w podzielonej płatności, gdyż nie będzie miał komu).

Decyzja, czy zapłacić w ramach split paymentu, należała będzie do płacącego, pod warunkiem jednak, że znajdzie kontrahenta, wobec którego regulował będzie zobowiązania na podstawie otrzymanej, zwierającej kwotę VAT, faktury.

Już dzisiaj pojawiają się pytania, **czy będzie można zabronić kontrahentowi zapłaty w takiej procedurze, nie przyjmując od niego zapłaty i żądając zwykłego przelewu: niestety, moim zdaniem NIE.** Nawet gdyby strony się umówiły, że nabywca nie zastosuje takiej formuły płatności, taki zapis umowy, jako sprzeczny z ustawą, według mnie będzie nieskuteczny. Możliwe będzie stosowanie zachęt do regulowania ceny na zasadach ogólnych, np. w formie rabatu za płatność według zwykłych zasad, czyli tak jak to funkcjonuje w przypadku skonta za wcześniejszą zapłatą (tak np. Ministerstwo Finansów w piśmie z dnia 31 stycznia 2018 r., PT8.054.8.2018, zawierającym odpowiedź na interpelację poselską).

Część podatników się obawia, że nie stosując podzielonej płatności, tam gdzie będzie to możliwe, narazi się na nieprzychylnie traktowanie przez organy podatkowe. Co prawda, takie niewyraźne sygnały płyną z wymienionego wyżej pisma, w którym stwierdzono m.in., że: *Dlatego też MPP został tak zbudowany, aby decyzja o jego zastosowaniu należała głównie do nabywcy, który w takim układzie jest stroną słabszą względem*

*dostawcy, gdyż musi on polegać na domniemaniu uczciwości dostawcy. Za zły dobór nieuczciwych dostawców to właśnie nabywca ponosi zasadnicze konsekwencje w podatku VAT.*

Jednak obecnie nadużyciem byłoby stwierdzenie, że z całą pewnością tak będzie. **Czas dopiero pokaże, czy brak płatności w modelu split payment będzie odczytywany na niekorzyść podatnika.**

## Zapłata w modelu split payment

Dla dokonania zapłaty w procedurze podzielonej płatności podatnik nie będzie musiał pozyskiwać żadnego szczególnego numeru rachunku sprzedawcy. Płacąc, nabywca wprowadzi do systemu bankowego ten sam numer rachunku rozliczeniowego co do tej pory. Różnica polegała jednak będzie na tym, że wybierze szczególną formatkę polecenia przelewu.

Sporządzając komunikat płatności dla dokonania zapłaty, podatnik wskaże:

- ▶ kwotę odpowiadającą całości albo części kwoty podatku wynikającej z faktury, która ma zostać zapłacona w mechanizmie podzielonej płatności;
- ▶ kwotę odpowiadającą całości albo części wartości sprzedaży brutto;
- ▶ numer faktury, w związku z którą dokonywana jest płatność;
- ▶ numer, za pomocą którego dostawca towaru lub usługodawca jest zidentyfikowany na potrzeby podatku.

Bardzo poważną **niedogodnością dla niektórych podatników będzie to, że w ramach podzielonej płatności jeden przelew dotyczył będzie kwoty wynikającej tylko z jednej faktury.** Inaczej zatem niż to jest, i cały czas będzie po 30 czerwca 2018 r., przy zwykłych przelewach, stosując split payment, podatnik nie dokona zbiorczego przelewu.

Analizując wymagania dotyczące polecenia przelewu, trzeba przypomnieć to, co już wcześniej zostało zapisane, tj. nie dysponując wiedzą o numerze faktury, podatnik nie będzie mógł zastosować zapłaty w podzielonej płatności, przesądzi o tym nie tylko wymóg formalny, ale również uwarunkowania techniczne. Nawet korzystając z podzielonej płatności, część ceny przypadającą na kwotę netto nabywca będzie mógł uregulować



© Kange Studio - Fotolia.com

w dowolny sposób, np. na rachunek rozliczeniowy prowadzony w banku, który przyjął zapłatę VAT, przez potrącenie czy w jeszcze inny sposób.

Wbrew wcześniejszym planom (czyli temu co było w projekcie), stosując podzieloną płatność, podatnik ureguluje również część kwoty wynikającą z faktury, czyli można zapłatę rozłożyć na kilka transzy.

Metoda podzielonej płatności stosowana będzie nie tylko przy zapłacie ceny za nabyte świadczenie, ale również przy rozliczeniu korekty, a w ramach takiej zwrotu części ceny.

Zaznaczyć przy tym należy, że **w ramach podzielonej płatności kwota VAT będzie mogła być uregulowana wyłącznie w złotych polskich,** gdyż tylko w tej walucie będą prowadzone rachunki VAT i to w transakcjach między przedsiębiorcami, bo to dla nich banki zaprowadzą rachunki VAT (jednym dla wszystkich rachunków rozliczeniowych, a na wniosek samego podatnika odrębnie dla każdego rachunku).

## Odpowiedzialność podmiotu trzeciego

Z podzielonej płatności mogą nie być zadowoleni przedsiębiorcy korzystający z faktoringu.



Wprowadzając podzielną płatność, prawodawca zaznaczy, że jeżeli zapłata będzie dokonana na rachunek innego podmiotu niż sprzedawca, to podmiot trzeci, na którego rachunek VAT wpłyną środki, będzie ponosił odpowiedzialność solidarną za zobowiązanie podatkowe sprzedawcy (do wysokości otrzymanej kwoty). A zatem część firm faktoringowych może wybrać opcję limitu finansowania jedynie do kwoty netto.

Prawodawca przewidział rozwiązanie. Otóż w wyniku zastrzeżeń podatników, zgłaszanych na etapie tworzenia przepisów, prawodawca wprowadził możliwość uwolnienia się przez taki podmiot od odpowiedzialności. Aby zdjąć ją z siebie, podmiot ten będzie musiał zwrócić środki na rachunek VAT płacącego, i powinien uczynić to niezwłocznie, lub przekazać, również w formule podzielonej płatności, sprzedawcy.

Jednym słowem, przedsiębiorcy, których kontrahenci regulują należne im kwoty podmiotom trzecim (właśnie np. faktorom), muszą się liczyć z pewnymi zmianami w warunkach współpracy z nimi.

## Wykorzystanie środków z rachunku VAT

Zaznaczyłem wcześniej, że środki zgromadzone na rachunku VAT będą własnością podatnika, jednocześnie jednak kilkakrotnie zastrzegłem, że będą mogły być wykorzystane w ograniczony sposób. Tak właśnie będzie. „Typowym” sposobem wykorzystania środków zgromadzonych na rachunku VAT będzie zapłata kontrahentowi kwoty VAT w procedurze podzielonej płatności, zwrot VAT na podstawie korekty, oraz zapłata VAT do urzędu skarbowego.

Prawodawca przewidział możliwość innego spożytkowania takich zgromadzonych kwot, jednak warunkiem zwolnienia środków będzie uzyskanie zgody naczelnika urzędu skarbowego, który w wydanym postanowieniu wskaże, jaka kwota może być wyprowadzona przez podatnika z rachunku VAT na inny rachunek rozliczeniowy. Niestety, na wydanie takiego postanowienia organ będzie miał aż 60 dni, a nawet będzie mógł odmówić wyrażenia zgody, wydając stosowną decyzję.

Jedynym pocieszeniem jest to, że prawodawca określił okoliczności uzasadniające odmowę, jednym słowem organ nie będzie działał według własnego uznania.

## „Marchewka” dla podatników

Uchwalając przepisy dotyczące podzielonej płatności, prawodawca przewidział zachęty do jej stosowania.

Przed wszystkim podatnik, który dokona zapłaty kwoty wynikającej z faktury w podzielonej płatności, nie musi się obawiać, że będzie pociągnięty do odpowiedzialności solidarnej ze świadczącym, i to nawet wówczas gdy dla zbywanych towarów jest ona przewidziana. Ponadto nie zostanie na niego nałożone 30-procentowe ani 20-procentowe dodatkowe zobowiązanie podatkowe przewidziane w art. 112b ustawy o VAT. Płacący w tej formule nie musi się obawiać również sankcji podatkowej w postaci dodatkowego zobowiązania podatkowego w wartości 100% VAT naliczonego.

Z kolei gdyby w złożonej deklaracji podatnik zaprezentował VAT naliczony, który w 95% wynika z faktur, z których zobowiązania zostały uregulowane w formule podzielonej płatności, wówczas organ nie będzie mógł obciążyć go podwyższonymi odsetkami tytułem zaległości podatkowej w VAT.

Jednak powyższe nie będzie miało zastosowania, jeżeli podatnik, co prawda, zastosował podzielną płatność, jednak wiedział, że faktura:

- ▶ została wystawiona przez podmiot nieistniejący;
- ▶ stwierdza czynności, które nie zostały dokonane;
- ▶ podaje kwoty niezgodne z rzeczywistością;
- ▶ potwierdza czynności, do których mają zastosowanie przepisy art. 58 i 83 kodeksu cywilnego.

Dodatkowo podzielną płatność nie uchroni podatnika przed podwyższonymi odsetkami, jeżeli zaległość w VAT przekracza dwukrotność kwoty podatku naliczonego wykazanej w złożonej deklaracji podatkowej.

Z kolei podatnik, który zgromadzi środki na rachunku VAT i zapłaci nimi 100% VAT należnego organowi podatkowemu (wykazanego w deklaracji VAT), składa-

jąc komunikat przelewu przed terminem płatności (czyli przed 25 następnego miesiąca), będzie mógł pomniejszyć nieco swoje zobowiązanie.

Aby jednak zmniejszenie takie miało zastosowanie, konieczne będzie, aby całe zobowiązanie podatkowe w VAT za dany okres rozliczeniowy było zaspokojone środkami z rachunku VAT. Pomniejszenie będzie wyliczone jako iloczyn kwoty zobowiązania podatkowego i wskaźnika obliczonego wg wzoru: stopa referencyjna NBP obowiązująca na dwa dni robocze przed zapłatą x liczba dni wcześniejszej zapłaty/360.

## Skutki zmiany

Trudno w tej chwili dokonać obiektywnej oceny skutków zmian, w ramach których wprowadzona będzie podzielną płatność. Pozostając daleko od apokaliptycznych wizji, ale jednocześnie nie poddając się przesadnemu optymizmowi resortu finansów, należy stwierdzić, że **część podatników nie odczuje w szczególnie sposób negatywnych skutków wprowadzenia podzielonej płatności (podwykonawcy)**. Jednocześnie stosując taką formułę, będą mogli się czuć nieco bezpieczniej. Z drugiej strony ma jakieś podstawy obawa, że niezastosowanie takiej formuły może być negatywnie oceniane, gdyby się okazało, że kontrahent nie do końca był uczciwy. Warto jednak zaznaczyć, że podwykonawcy mogą być szczególnie zadowoleni z nowej, dodatkowej (bo nie zastępującej dotychczasowych) formuły zwrotu nadwyżki podatku naliczonego nad należnym: jeżeli podatnik wystąpi o zwrot na rachunek VAT, to otrzyma go w terminie 25 dni bez konieczności spełniania dodatkowych warunków. Z pewnością najbardziej narażeni są tutaj **generalni wykonawcy robót budowlanych**, bo ci, kupując roboty podwykonawców, nie zapłacą w podzielonej płatności, a jednocześnie im inwestor będzie mógł tak zapłacić. Druga grupa to **dostawcy materiałów dla podwykonawców**. Skoro bowiem ci podwykonawcy dostaną zwrot nadwyżki VAT na rachunek VAT, to będą musieli gdzieś wydać środki – najlepiej płacąc swoim kontrahentom w podzielonej płatności. ◀

# Toyota PROACE i Toyota Hilux

## – niezawodne, kultowe, użytkowe

artykuł sponsorowany

Toyota jest marką, która niezawodność ma wpisaną w swoje DNA. Produkowane przez nią modele z roku na rok umacniają swoją pozycję nie tylko w segmencie samochodów osobowych, ale również na wymagającym rynku aut użytkowych.

### Niezniszczalna Toyota Hilux

Toyota Hilux jest obecnie najpopularniejszym pick-upem w Polsce. Samochód ten ma udział w segmencie na poziomie 23,7%, a w 2017 r. jego sprzedaż wzrosła o 27,3%. Najnowsza generacja tego modelu w umiejętny sposób łączy cechy auta dostawczego i osobowego. Kabina pickupa została zaprojektowana w standardzie segmentu SUV. Na liście wyposażenia można znaleźć m.in. automatyczną klimatyzację oraz system multimedialny Toyota Touch 2 with Go z 7-calowym wyświetlaczem dotykowym, kamerą cofania, Bluetooth i nawigacją satelitarną. Pozycja za kierownicą jest wygodniejsza między innymi dzięki nowym fotełom, a praktyczność kabiny Double Cab zwiększa dzielona w układzie 60:40 tylna kanapa. Samochód został osadzony na ulepszonej ramie, a jego ładowność wzrosła do ponad 1000 kg. Hilux jest teraz zdolny ciągnąć przyczepę z hamulcem o masie własnej 3500 kg. Pod maską pracuje silnik D-4D 2,4 o mocy 150 KM, spełniający normę Euro 6. Napęd przekazywany jest na cztery koła przez 6-biegową, manualną lub automatyczną skrzynię biegów. Samochód został wyposażony w szereg rozwiązań, dzięki którym auto dorównuje w terenie modelowi Land Cruiser, m.in.



tylny dyferencjał, wspomaganie zjazdu ze wzniesienia do przodu i do tyłu oraz funkcję ruszania pod górę.

### Wszechstronna Toyota PROACE

Nie mniejszą listę udogodnień oferuje użytkowa Toyota PROACE. Jej najnowsza generacja od premiery w 2016 r. zdobywa coraz większą popularność – w ostatnim roku odnotowano wzrost sprzedaży tego modelu o 432%. Samochód występuje w licznych odmianach – producent przewidział 11 kombinacji typów i długości nadwozia, a w połączeniu z szeregiem konfiguracji drzwi, liczby i układu miejsc oraz pakietów wykończenia, ilość możliwych personalizacji umożliwia dopasowanie Toyoty PROACE do potrzeb każdego biznesu. PROACE jako jedynej w tym segmencie oferuje nowoczesne systemy bezpieczeństwa czynnego, które ostrzegają kierowcę o niezamierzonej zmianie pasa ruchu, najważniejszych znakach drogowych i ryzyku zderzenia z innym pojazdem. Kierowca będzie miał też do dyspozycji aktywne

tempomat, system przywracania uwagi podczas jazdy oraz światła drogowe automatycznie przełączane na światła mijania. PROACE z kabiną o długości 5,3 m zabiera na pokład załadunek o maksymalnej objętości 6,6 m<sup>3</sup>. Samochód w tej konfiguracji ma ładowność do 1400 kg i może pociągnąć przyczepę ważącą nawet 2500 kg. Najkrótszy wariant Toyoty PROACE ma 4,6 m długości i pojemność przestrzeni bagażowej do 5,1 m<sup>3</sup> – to najlepsza wartość w tym segmencie. Nowy PROACE jest dostępny ze zwiększonym prześwitem oraz elektronicznym systemem Toyota Traction Select, przeznaczonym do jazdy terenowej.

### Elastyczne finansowanie

Samochody Toyoty można nabyć dzięki atrakcyjnemu finansowaniu, obejmującemu tradycyjny leasing, Kredyt SMARTPLAN oraz Leasing SMARTPLAN. W przypadku Kredytu SMARTPLAN mamy do czynienia z niskimi miesięcznymi ratami. Po zakończeniu umowy można wymienić samochód na nowy nawet bez dopłaty. Leasing SMARTPLAN to wygodny program najmu długoterminowego. Miesięczny abonament może obejmować – w zależności od wybranego pakietu – nie tylko opłatę za użytkowanie pojazdu, ale również wszelkie koszty związane z zakupem i przechowywaniem opon, przeglądami, serwisem oraz ubezpieczeniem. Po wygaśnięciu umowy wykup samochodu nie jest obowiązkowy. ◀



# Urzędowy dziennik budowy

mgr inż., mgr prawa **Przemysław Bogusz**  
Kancelaria Prawa Budowlanego i Kontraktów Budowlanych  
LEXICON Przemysław Bogusz we Wrocławiu

Podczas porównania dokumentów urzędowych z dokumentami prywatnymi ujawnia się istota i znaczenie dziennika budowy.

## STRESZCZENIE

Artykuł przedstawia istotę dziennika budowy jako jednego z najważniejszych dokumentów inwestycji budowlanej. Wskazane zostały podstawy prawne obowiązku jego założenia oraz omówiono wymogi dotyczące dziennika budowy. Przedstawiono także rolę, jaką przypisuje się dziennikowi budowy w procesie cywilnym w związku z ustawowym wymogiem traktowania dziennika budowy jako dokumentu urzędowego. Porównano moc dowodową dokumentu urzędowego z dokumentem prywatnym, wskazując na różnice i podobieństwa w domniemaniu autentyczności i zgodności treści dokumentu z prawdą.

## ABSTRACT

The article presents the concept of the construction log as one of the most important documents used in construction projects. The legal basis for one's duty to create it has been indicated, as well as the requirements regarding the construction log have been discussed. The article also determines the role of the site log in civil proceedings in connection with statutory requirements according to which it should be treated as an official document. The probative value of an official document has been compared with a private document, indicating the differences and similarities regarding the presumption of authenticity and compliance of the content with the truth.

tytułowej właściwy organ zamieszcza numer, datę wydania oraz liczbę stron dziennika, imię i nazwisko lub nazwę inwestora, rodzaj i adres budowy, rozbiórki lub montażu, numer i datę wydania pozwolenia na budowę albo numer i datę zgłoszenia oraz pouczenie o sposobie prowadzenia dziennika. Z formalnego punktu widzenia dokonanie ww. wpisów i pieczęci ma znaczenie decydujące o tym, czy otrzymany dokument ma status urzędowy. W przypadku przystąpienia do budowy lub prowadzenia budowy bez dopełnienia obowiązku posiadania dziennika inwestorowi grozi kara grzywny, o czym organ także informuje na pierwszej stronie dziennika. Posiadanie druku dziennika budowy, nawet jeżeli jest on prawidłowo wypełniany przez uczestników procesu budowlanego, który pozbawiony jest informacji i pieczęci właściwego organu, jest równoznaczne z brakiem dziennika budowy w ogóle.

Jak poprawnie należy prowadzić dziennik budowy, a także kto jest upoważniony do jego wypełniania, stanowią przepisy rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953), z późniejszymi zmianami (dalej: rozporządzenie). Od daty jego publikacji w 2002 r. weszły w życie dwie nowelizacje. Jedna w roku 2004 (Dz.U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2042), a kolejna

**D**ziennik budowy jest jednym z najistotniejszych dokumentów każdej realizowanej inwestycji.

Zgodnie z art. 3 pkt 13 Prawa budowlanego stanowi on część dokumentacji budowlanej, wśród której ustawodawca wymienił także pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym oraz protokoły odbiorów i inne. Zgodnie z treścią art. 45 ust. 1 Prawa budowlanego (Pb) dziennik budowy jest uważany za urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Uznanie zaś dziennika budowy za dokument urzędowy oznacza, że stanowi on dowód tego, co zostało w nim urzędowo stwierdzone<sup>1</sup>. W literaturze prawniczej znane są też odmienne zapatrywania co do urzędowego charakteru dziennika budowy<sup>2</sup>. Wykładnia literalna art. 45 ust. 1 Pb wydaje się jednak nie pozostawiać wątpliwości interpretacyjnych. Przedtem warto jednak zwrócić uwagę na wymogi

poprawnego prowadzenia tego bardzo istotnego dokumentu budowy.

Dziennik budowy wydawany jest odpłatnie przez właściwego względem miejsca budowy starostę albo wojewodę. Dzieje się to na wniosek inwestora, w terminie trzech dni po upływie okresu do wniesienia odwołania od decyzji pozwolenia na budowę. Roboty budowlane wykonywane na zgłoszenie, wg nowelizacji rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 16 października 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1775), także wymagają założenia dziennika budowy. W tym drugim przypadku organ wydaje dziennik budowy inwestorowi w terminie trzech dni od dnia, w którym inwestor nabył prawo do wykonywania robót budowlanych na podstawie zgłoszenia.

Zanim jednak organ wydający dziennik tego dokona, nanosi na poszczególne strony pieczęcie. Ponadto w pierwszym tomie dziennika budowy na stronie

<sup>1</sup> K.G. Kuźma, R. Tymiec, *Prawo budowlane i nieruchomości. Komentarz*, Warszawa 2017.

<sup>2</sup> Na przykład M. Krakowiak w A. Góra-Błaszczkowska (red.), *Kodeks Postępowania Cywilnego. Komentarz*, t.1, Warszawa 2016.



w roku 2015 (Dz.U. z 2015 r. poz. 1775). Dla tych, którzy korzystają z Internetowego Systemu Aktów Prawnych prowadzonego przez Kancelarię Sejmu, ważna jest informacja, że wszystkie trzy wymienione rozporządzenia należy czytać łącznie. Brak jest bowiem przygotowanego przez Kancelarię Sejmu tekstu jednolitego, a więc prezentowany na stronie tekst rozporządzenia nie jest dostosowywany do aktualnego brzmienia omawianego aktu prawnego.

Zgodnie z § 2 rozporządzenia z 2002 r. dziennik budowy jest przeznaczony do rejestrowania przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonywania budowy, rozbiórki lub montażu. Dodatkowo przepis precyzuje, że **dziennik budowy prowadzi się w taki sposób, aby z dokonywanych w nim wpisów wynikała kolejność zdarzeń i okoliczności**. Każdy wpis oznacza się aktualną na dzień wpisu datą i podpisem.

Osoba musi być oznaczona imieniem, nazwiskiem, wykonywaną funkcją ze wskazaniem nazwy jednostki organizacyjnej lub organu, który reprezentuje.

Paragraf 9 ust. 1 rozporządzenia stanowi, że wpisy w dzienniku budowy może dokonywać zamknięty krąg osób. Te i tylko te osoby, zgodnie z brzmieniem rozporządzenia, są uprawnione do korzystania z dziennika budowy w sposób aktywny, tj. przez wnoszenie wpisów w zakresie, o którym mowa w rozporządzeniu. A zatem osobami uprawnionymi do dokonywania wpisów w dzienniku budowy są:

- 1) inwestor,
- 2) inspektor nadzoru inwestorskiego,
- 3) projektant,
- 4) kierownik budowy,
- 5) kierownik robót budowlanych,
- 6) wykonujący czynności geodezyjne na terenie budowy,
- 7) pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na budowie.

Do obowiązków inwestora należy zamieszczenie na pierwszej stronie pierwszego tomu dziennika budowy imienia i nazwiska lub nazwy wykonawcy lub wykonawców oraz osób sprawujących kierownictwo budowy. Inwestor powinien także określić, kto prowadzi nadzór autorski i inwestorski. Wymienione osoby muszą wskazać w dzienniku budowy posiadające specjalności i numery uprawnień budowlanych, a także potwierdzić własnoręcznym podpisem i datą przyjęcie powierzonych im obowiązków. Inwestor ma prawo odwołać kierownika budowy, kierownika robót lub inspektora nadzoru inwestorskiego, a nawet projektanta sprawującego nadzór autorski. O takiej zmianie inwestor jest zobowiązany bezzwłocznie zawiadomić właściwe organy administracyjne oraz dokonać stosownego wpisu o zmianie w dzienniku budowy. Istotna w takim przypadku będzie także informacja z podaniem konkretnej daty, od kiedy zmiana nastąpiła, a nadto wpis taki powinien określać stan zaawansowania

REKLAMA

Regupol® | Regufoam®

## REGUPOL® | REGUFOAM®

### IZOLACJA STROPU OD DŹWIĘKÓW UDERZENIOWYCH

Szpital dziecięcy, Warszawa ul. Żwirki i Wigury, Polska

Do izolacji stropu w dziecięcym szpitalu w Warszawie zastosowano podjastrychowo materiał **Regupol® sound 47**. Materiał zastosowano na powierzchni 1 500 m<sup>2</sup>. Budynek składa się z trzech skrzydeł, z których każdy ma osiem poziomów.

**BSW POLSKA**

PRZEMYSŁAW MACIOSZEK

TEL. 0048 660 506 696 » BIURO@REGUPOL.PL

WWW.BSW-WIBROAKUSTYKA.PL



**BSW**

robót budowlanych i stopień zabezpieczenia przekazywanego terenu budowy. Przekazujący i przejmujący potwierdzają ten fakt swoimi podpisami. Jest to moment faktycznej zamiany osób sprawujących funkcje kierownicze na budowie.

Kolejne strony dziennika budowy przeznaczają się na wpisy dotyczące przebiegu robót, z zachowaniem obowiązku chronologii zdarzeń. Także i tego rodzaju bieżące zapisy należy opatrzyć datą i podpisem osoby dokonującej wpisu wraz ze wskazaniem jej funkcji w procesie inwestycyjnym. Wpisów w dzienniku budowy dokonuje się w sposób trwały i tak, aby były czytelne, nie tylko na oryginałach, ale i na kopiach stron. Sposób wprowadzania zapisów do dziennika budowy przez upoważnione osoby powinien ponadto uniemożliwiać dokonanie późniejszych uzupełnień.

**W razie konieczności wprowadzenia poprawek do dokonanych już wpisów należy niewłaściwy tekst skreślić w sposób umożliwiający jego odczytanie i wprowadzić właściwą treść, z uzasadnieniem wprowadzonej zmiany. Skreślenia i poprawki są dokonywane w formie wpisu do dziennika budowy.**

Dokonywanie wpisów na odwrocie ponumerowanych stron jest zabronione rozporządzeniem i jako takie nie niesie ze sobą skutków prawnych, co oznacza, że uznaje się je za niebyłe. Rozporządzenie przewiduje w § 8 ust. 1, aby protokoły sporządzane w trakcie wykonywania robót budowlanych wpisywać do dziennika budowy. Jest to jednakże obowiązek niepraktyczny, gdyż zazwyczaj ze względu na obszerność ich treści zamieszcza się je na osobnych arkuszach. W takim przypadku arkusze protokołów należy dołączać w sposób trwały do oryginału dziennika budowy i jego kopii lub zamieścić w oddzielnym zbiorze, dokonując w dzienniku budowy wpisu o fakcie ich prowadzenia. Do protokołów, które należy umieścić w dzienniku budowy w formie bezpośredniego wpisu bądź przez odesłanie do odrębnych arkuszy, należy zaliczyć obok tych, które wskazują na czynności pośrednie mające znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości



© taa22 - Fotolia.com

wykonywania budowy, także protokoły częściowego lub końcowego odbioru robót.

Kierownik budowy ma obowiązek realizacji zaleceń wpisanych do dziennika budowy, chyba że ich realizacja mogłaby grozić utratą czyjegoś zdrowia lub życia. Według doktryny prawniczej kierownik budowy ma ponadto prawo ustosunkowania się do wpisów dokonanych w dzienniku budowy przez inspektora nadzoru inwestorskiego czy organy kontrolne. Może więc komentować wpisy i przedstawiać swoje stanowisko<sup>3</sup>. Wydaje się jednak słuszne stwierdzenie, że prawo komentarza przysługuje także pozostałym podmiotom uprawnionym do dokonywania wpisów do dziennika budowy. Polecenia wydawane kierownikowi budowy i podległym mu funkcyjnie osobom (np. kierownikowi robót) przez inspektora nadzoru inwestorskiego, mimo że zostaną przez niego skomentowane, muszą zostać wykonane. Podobnie należy postąpić w przypadku zaleceń wydawanych przez odpowiednie organy. Służby administracyjne poza wpisem w dzienniku budowy muszą też wydać odpowiedni akt prawny (decyzja lub postanowienie) zawierający to, co zostało stwierdzone podczas przeprowadzonej kontroli budowy. Pod każdym wpisem w dzienniku budowy osoby, do których wpis jest skierowany, potwierdzają podpisem i datą zapoznania się z jego treścią.

Obowiązkiem kierownika budowy jest także stwierdzenie wpisem w dzienniku budowy faktu zamknięcia dziennika lub jego kontynuacji w następnym, kolejno numerowanym tomie.

Dziennik budowy znajduje się na stałe na terenie budowy lub rozbiórki. Kierownik budowy powinien zagwarantować dostęp do dziennika na każde żądanie osób upoważnionych do dokonywania w nim wpisów. Dziennik budowy należy przechowywać w sposób zapobiegający uszkodzeniu, kradzieży lub zniszczeniu. Za właściwe prowadzenie dziennika budowy, jego stan oraz właściwe przechowywanie na terenie budowy jest odpowiedzialny kierownik budowy. Stwierdzenie braku dziennika na budowie przez organy kontroli może skutkować nałożeniem mandatu karnego, a nawet wstrzymaniem budowy.

Moc dowodowa dziennika budowy, rozumianego jako dokument urzędowy, jest wyjątkowo doniosła. Zgodnie z art. 76 § 1 kodeksu postępowania administracyjnego dokumenty urzędowe korzystają z domniemania, że stanowią dowód tego, co zostało w nich urzędowo stwierdzone, oraz prawdziwości dokumentu co do jego treści<sup>4</sup>. Organy administracji są więc zobowiązane uznać za udowodnione to, co wynika z treści dokumentu urzędowego. Organ prowadzący postępowanie nie może wobec tego swobodnie oceniać

<sup>3</sup> M. Kuliński, *Bezpieczeństwo umów w procesie budowlanym*, Warszawa 2016.

<sup>4</sup> M. Wierzbowski, A. Wiktorowska, *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Warszawa 2018.

ani kwestionować treści dziennika budowy<sup>5</sup>. Podobne domniemanie istnieje w sferze stosunków cywilnoprawnych w przypadku sporu prowadzonego przed sądem cywilnym. Zgodnie z brzmieniem art. 244 § 1 kodeksu postępowania cywilnego dokumenty urzędowe, sporządzone w przepisanej formie, stanowią dowód tego, co zostało w nich urzędowo zaświadczone. Według § 2 tego artykułu taką samą regułą stosuje się odpowiednio do dokumentów urzędowych sporządzonych przez podmioty, inne niż wymienione w § 1, w zakresie zleconych im przez ustawę zadań z dziedziny administracji publicznej.

Doktryna nauk prawnych rozróżnia dwa główne rodzaje domniemań odnoszących się do dokumentów urzędowych. Pierwszym z nich jest domniemanie autentyczności. Dla wyprowadzenia wniosku o autentyczności danego dziennika budowy jako dokumentu urzędowego wystarczające jest samo jego przedłożenie przez stronę, jeżeli dokument ten spełnia wymogi stawiane przez ustawę dokumentom urzędowym. Strona, której zamiarem jest podważenie autentyczności dziennika budowy, będzie się musiała wykazać dowodem przeciwnym, że przedłożony sądowi egzemplarz jest nieprawdziwy. Może to przybrać postać zarzutu sfalszowania dziennika budowy w całości lub części, przez jego przerobienie lub podrobienie.

Drugim rodzajem jest domniemanie zgodności treści dokumentu z prawdą. Domniemanie to nakazuje uznać za zgodne z prawdą to, co w sposób urzędowy zostało w dokumencie zaświadczone. Podobnie jak przy domniemaniu autentyczności samo przedłożenie dokumentu jest wystarczające do wyprowadzenia wniosków o zgodności treści dziennika budowy z prawdą. Dokument, który nie odpowiada wymaganiom przewidzianym dla dokumentu urzędowego, w tym każdy dokument pisemny lub elektroniczny, jest tzw. dokumentem prywatnym. Jediną istotną cechą formalną tego typu dokumentów pozostaje ich podpisanie przez wystawcę.

Dokumenty prywatne nie korzystają z domniemania prawdziwości zawartych w nich oświadczeń, a więc każda osoba mająca w tym interes prawny może stwierdzić i dowodzić, że treść złożonych oświadczeń nie odpowiada stanowi rzeczywiście. Dokumenty prywatne korzystają jednakże z domniemania ich pochodzenia od wystawcy oświadczenia zawartego w dokumencie. Domniemanie to w zdecydowanej większości przypadków będzie się pokrywało w skutkach z domniemaniem autentyczności dokumentu. W żadnym jednak zakresie nie odnosi się do skuteczności złożonego oświadczenia ani jego zgodności z rzeczywistością.

W porównaniu dokumentów urzędowych z dokumentami prywatnymi ujawnia się istota i znaczenie dowodowe dziennika budowy. O ile bowiem przyjmuje się, że dokumenty prywatne dowodzą co najwyżej ich przygotowania przez osobę składającą podpis, o tyle w żadnym stopniu nie dowodzą autentyczności faktów, do których się w treści odnoszą. Szersze w skutkach jest znaczenie dziennika budowy jako dokumentu urzędowego. Obok bowiem domniemania jego autentyczności należy także przyjąć za prawdziwe to, co w zakresie w jakim rozporządzenie nakazuje jego wykorzystanie, zostało w nim stwierdzone przez upoważnione osoby. Taka istotna i doniosła moc dowodowa jest coraz częściej wykorzystywana przez strony cywilnego procesu sądowego. Niechlubna i niezgodna z prawem praktyka zaniedbywania wpisów do dziennika budowy, późniejsze jego uzupełnienia, zostawianie miejsc na wpisy innych osób jest w sposób naturalny wypierana przez zagrożenie konsekwencjami, jakie ze sobą niesie nierzetelne pełnienie obowiązków. Konsekwencje te są coraz częściej dostrzegane nie tylko w sferze odpowiedzialności administracyjno-zawodowej, ale także w sferze stosunków cywilnoprawnych. Przegrana strony w wyniku braku środków dowodowych, które mogły być zapewnione poprawnym prowadzeniem dziennika budowy, może stanowić podstawę roszczenia regresowego w stosunku do osób, które nie przestrzegały wymogów

należytego pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Tak silna moc dowodowa dokumentów urzędowych, przyznana przez ustawodawcę w aktach prawnych, nie oznacza jednak ich całkowitej niewzruszalności. Z treści art. 76 § 3 k.p.a. można bowiem wywnioskować, że domniemanie prawdziwości zapisów w dzienniku budowy może być poddane weryfikacji przez przeprowadzenie dowodu przeciwko prawdziwości jego treści. Podobnie stanowi art. 252 k.p.c., zgodnie z którym strona, która zaprzecza prawdziwości dokumentu urzędowego albo twierdzi, że zawarte w nim oświadczenia organu, od którego dokument ten pochodzi, są niezgodne z prawdą, powinna okoliczności te udowodnić.

Jednakże przerzucenie ciężaru dowodowego na stronę, która podważa treść dziennika budowy, może się okazać dla niej strategią procesową nie do pokonania, nawet w przypadku zasadności podnoszonych zarzutów. W procesie cywilnym bowiem nie wystarczy mieć racji. Trzeba jeszcze tę rację skutecznie udowodnić. ◀

<sup>5</sup> Wyrok WSA w Warszawie z 15.3.2005 r., sygn. VI SA/Wa 1036/04, Legali.



# Pozwolenie na budowę czy zgłoszenie

Odpowiada mgr inż. **Andrzej Stasiorowski**

Proszę bardzo o wyjaśnienie, czy budowa:

- 1) komór ciepłowniczych stanowiących element budowy sieci ciepłowniczej,
  - 2) konstrukcji wsporczej stalowej sieci ciepłowniczej nawięztrznej
- powinna być realizowana na pozwolenie na budowę?

W sytuacji opisanej przez czytelnika zasadnicze znaczenie ma ustalenie, czy komory ciepłownicze albo konstrukcje wsporcze rurociągów stanowią elementy sieci ciepłowniczej. Moim zdaniem jest tak, jak pisze czytelnik, czyli są to elementy sieci ciepłowniczej. Szukałem wyroków sądów administracyjnych na ten temat, ale nie znalazłem.

Myszę, że wystarczającym uzasadnieniem jest treść art. 3 pkt 1 ustawy – Prawo budowlane (Pb):

„Art. 3. Ilekroć w ustawie jest mowa o:

- 1) obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć budynek, budowlę bądź obiekt małej architektury, wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, wzniesiony z użyciem wyrobów budowlanych”.

Sieć ciepłownicza nie może funkcjonować bez komór – w przypadku kanałów podziemnych albo konstrukcji wsporczej – w przypadku sieci nadziemnej.

Przed 28 czerwca 2015 r., czyli przed wejściem w życie ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 443), nie było żadnych problemów interpretacyjnych.

W art. 29 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Pb był określony zamknięty katalog wyjątków od określonej w art. 28 ust. 1 zasady, że wykonywanie robót budowlanych wymaga wcześniejszego uzyskania pozwolenia na budowę.

Jeżeli wniosek o pozwolenie na budowę zawierał również budowlę lub roboty niewymagające pozwolenia na budowę, w decyzji o pozwoleniu na budowę było przyjmowane zgłoszenie zamiaru wykonania tych robót. Nie było możliwości wydania pozwolenia na budowę na roboty tego pozwolenia niewymagające.

Ustawa o zmianie ustawy, która weszła w życie 28 czerwca 2015 r., wprowadziła znaczne zmiany w tym zakresie, m.in.:

1. Zgłoszenie wymagające załączenia projektu budowlanego dotyczące:
  - ▶ wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których zostały zaprojektowane;
  - ▶ wolno stojących parterowych budynków stacji transformatorowych i kontenerowych stacji transformatorowych o powierzchni zabudowy do 35 m<sup>2</sup>;
  - ▶ sieci:
    - a) elektroenergetycznych obejmujących napięcie znamionowe nie wyższe niż 1 kV,
    - b) wodociągowych,
    - c) kanalizacyjnych,
    - d) ciepłych,
    - e) telekomunikacyjnych.

2. Możliwość złożenia wniosku o pozwolenie na budowę w przypadku obowiązku dokonania zgłoszenia.

W sytuacji opisanej przez czytelnika inwestor może dokonać zgłoszenia, może też wystąpić z wnioskiem o pozwolenie na budowę.

Wyjaśnienie sytuacji, w której w ramach budowy zwolnionej od pozwolenia na budowę, wymagającej zgłoszenia, wykonywane są roboty, które wykonywane samodzielnie wymagałyby pozwolenia na budowę, jest zawarte w wyjaśnieniu Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego z dnia 24 lipca 2015 r.

**„W sprawie zgłoszenia budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego z instalacją gazową**

Zgodnie z art. 29 ust. 1 pkt 1a w zw. z art. 30 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) budowa wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których zostały zaprojektowane, nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę, ale dokonania zgłoszenia z dołączonym m.in. projektem budowlanym.

Jak natomiast wynika z art. 3 pkt 1 PB obiektem budowlanym jest budynek wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Tym samym wprowadzając ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 443) możliwość realizacji określonych budynków mieszkalnych jednorodzinnych bez pozwolenia na budowę, ustawodawca był świadomy tego, że pod pojęciem budynku mieszczą się także instalacje, m.in. gazowa, a tym samym, że również jej realizacja w ramach budowy ww. budynku będzie zwolniona z pozwolenia na budowę.

W związku z powyższym istnieje możliwość realizacji, w trybie zgłoszenia, wolno stojącego budynku mieszkalnego jednorodzinnego wraz z instalacją gazową, jeżeli jest ona przewidziana w projekcie budowlanym takiego obiektu, a projekt jest zgodny z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. poz. 462 z późn. zm.) i podpisany przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane oraz zaświadczenie o wpisie na listę właściwej izby samorządu zawodowego”.

Moim zdaniem można tu zastosować analogię. **Konstrukcja wsporcza wykonywana jako osobny obiekt wymagałaby pozwolenia na budowę. Natomiast wykonywana wraz z siecią ciepłowniczą wymaga zgłoszenia.**

Reasumując, zarówno komory ciepłownicze, jak i konstrukcje wsporcze stanowiące elementy sieci ciepłowniczej mogą być budowane na podstawie zgłoszenia dotyczącego tej sieci.

## NAJSZERSZA OFERTA POLSKICH, AUTORSKICH PROGRAMÓW W BRANŻY BUDOWLANEJ

DOŁĄCZ DO DZIESIĄTKÓW TYSIĘCY NASZYCH KLIENTÓW

 ArCADia  
**BIM**

Inną sprawą jest, czy warto wykorzystywać możliwości ustawowe i budować sieć na podstawie zgłoszenia.

Według art. 36a ust. 1a Pb:

*Istotne odstępnie od projektu budowlanego złożonego wraz ze zgłoszeniem budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a, lub przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 2 pkt 1b, wobec którego organ administracji architektoniczno-budowlanej nie wniósł sprzeciwu, jest dopuszczalne jedynie po uzyskaniu decyzji o pozwoleniu na budowę dotyczącej całego zamierzenia budowlanego.*

Konieczność wprowadzenia istotnych zmian w stosunku do zatwierdzonego projektu budowlanego, w przypadku sieci, jest bardzo prawdopodobna. Jeżeli sieć jest budowana na podstawie pozwolenia na budowę, inwestor występuje o zmianę decyzji pozwolenia na budowę wydanej przez organ administracji architektoniczno-budowlanej, załączając projekt budowlany ze zmianami obejmujący odcinki sieci, których zmiany dotyczą. Organ prowadzi postępowanie administracyjne. Stronami są tylko właściciele działek, których zmiany dotyczą. Takie postępowanie może być przeprowadzone stosunkowo szybko.

Natomiast w przypadku zamiaru dokonania istotnych zmian sieci budowanej na podstawie zgłoszenia trzeba wystąpić z wnioskiem o pozwolenie na budowę całej sieci i załączyć projekt budowlany całej sieci. Organ prowadzi postępowanie administracyjne, uwzględniając wszystkie strony. W przypadku długiej sieci może być kilkaset stron. Jest bardzo prawdopodobne, że któraś ze stron będzie niedostępna, na przykład z powodu śmierci. Postępowanie administracyjne znacznie się wydłuży i trzeba będzie czekać z robotami.

Moim zdaniem lepiej wystąpić z wnioskiem o pozwolenie na budowę, wykorzystując możliwości wprowadzone w art. 30 ust. 1a Pb. ◀

- ArCADia
- ArCADia-ARCHITEKTURA NOWA WERSJA
- ArCADia-ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU NOWY PROGRAM
- ArCADia-BIBLIOTEKI OBIEKTÓW NOWY PROGRAM
- ArCADia-DROGI EWAKUACYJNE
- ArCADia-INWENTARYZATOR
- ArCADia-INSTALACJE ODGROMOWE NOWY PROGRAM
- ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE
- ArCADia-TABLICE ROZDZIELCZE
- ArCADia-SIECI ELEKTRYCZNE
- ArCADia-SIECI TELEKOMUNIKACYJNE
- ArCADia-INSTALACJE GRZEWCZE
- ArCADia-INSTALACJE GAZOWE
- ArCADia-INSTALACJE GAZOWE ZEWN.
- ArCADia-INSTALACJE KANALIZACYJNE
- ArCADia-SIECI KANALIZACYJNE NOWY PROGRAM
- ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE
- ArCADia-SŁUP ŻELBETOWY
- ArCADia-PŁYTA ŻELBETOWA
- ArCADia-3D MAKER NOWA WERSJA
- ArCADia-3D VIEWER
- ArCADia-TEXT
- ArCADia-IFC



### ArCADia-TERMOCAD

- Efekt ekologiczny
- Efekt ekonomiczny
- Dobór grzejników
- Klimatyzacja
- Dotacje NF15/40
- Metoda zużyciowa



### Ceninwest

#### EuroZłącza (7 modułów)

#### I.T.I.

- BUDOWNICTWO OGÓLNE
- KONSTRUKCJE
- INSTALACJE



#### Konstruktor (28 modułów obliczeniowych i 6 rysunkowych)

#### NetMan

#### ArCADia-RAMA

- R3D3-Rama 3D NOWA WERSJA
- R2D3-Rama 3D
- R2D2-Rama 2D



#### EuroDrewno

#### EuroStal

#### EuroStal BUILT-UP NOWY PROGRAM

#### EuroStopa

#### EuroŻelbet

#### InterDrewno

#### InterStal



# Kalendarium

<p>7.03.2018</p> <p>został wydany</p>	<p><b>Wyrok Trybunału Konstytucyjnego dotyczący prawa ochrony środowiska, sygn. akt K 2/17 (Dz.U. z 2018 r. poz. 534)</b></p> <p>Trybunał Konstytucyjny na wniosek Rzecznika Praw Obywatelskich badał zgodność z Konstytucją RP art. 129 ust. 4 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 519, z późn. zm.). Przepis ten określa termin, jaki przysługuje właścicielom nieruchomości (użytkownikom wieczystym, osobom posiadającym prawo rzeczowe do nieruchomości) na zgłaszanie roszczeń, jeżeli ze względu na ochronę środowiska korzystanie z nieruchomości lub z jej części w dotychczasowy sposób lub zgodny z dotychczasowym przeznaczeniem stało się niemożliwe lub istotnie ograniczone. W takich przypadkach przysługuje roszczenie o wykup nieruchomości lub jej części albo roszczenie o odszkodowanie za poniesioną szkodę. Zgodnie z obowiązującym prawem ze stosownym roszczeniem można wystąpić w okresie dwóch lat od dnia wejścia w życie rozporządzenia lub aktu prawa miejscowego powodującego ograniczenie sposobu korzystania z nieruchomości. Podważając konstytucyjność przepisu art. 129 ust. 4 ustawy – Prawo ochrony środowiska Rzecznik argumentował, że przewidziany w zaskarżonym przepisie krótki termin na zgłoszenie roszczeń rodzi poważne wątpliwości co do realności tych roszczeń, ponieważ w wielu przypadkach roszczenia te mogą wygasnąć, zanim uprawnieni uświadomią sobie ich istnienie. Informacje o wprowadzanych ograniczeniach dotyczących sposobu korzystania z nieruchomości oraz informacje o dostępnych roszczeniach i zawitym terminie ich zgłaszania nie są indywidualnie komunikowane uprawnionym. Trybunał Konstytucyjny przychylił się do wniosku Rzecznika i stwierdził, że oceniany przepis jest niegodny z konstytucją ze względu na wprowadzenie zbyt krótkiego dwuletniego terminu zawitego na dochodzenie roszczeń przez uprawnionych. Przepis ten straci moc po upływie 12 miesięcy od dnia ogłoszenia wyroku w Dzienniku Ustaw.</p>
<p>20.03.2018</p> <p>ogłoszono</p>	<p><b>Obwieszczenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 19 lutego 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2018 r. poz. 583)</b></p> <p>Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.</p>
<p>24.03.2018</p> <p>weszło w życie</p>	<p><b>Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 lutego 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej na operacje typu „Budowa lub modernizacja dróg lokalnych” w ramach poddziałania „Wsparcie inwestycji związanych z tworzeniem, ulepszaniem lub rozbudową wszystkich rodzajów małej infrastruktury, w tym inwestycji w energię odnawialną i w oszczędzanie energii” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. z 2018 r. poz. 509)</b></p> <p>Zmiana dotyczy rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 4 września 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej na operacje typu „Budowa lub modernizacja dróg lokalnych” w ramach poddziałania „Wsparcie inwestycji związanych z tworzeniem, ulepszaniem lub rozbudową wszystkich rodzajów małej infrastruktury, w tym inwestycji w energię odnawialną i w oszczędzanie energii” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. poz. 1414). W wyniku nowelizacji zmodyfikowano między innymi przepis określający kryteria wyboru operacji. Zgodnie z nową regulacją preferowane będą operacje dotyczące odcinka drogi zapewniającej bezpośredni dostęp do nieruchomości gruntowej, na której się znajduje budynek użyteczności publicznej lub na której rozpoczęto budowę budynku użyteczności publicznej, jeżeli budowa ta zostanie zakończona przed dniem złożenia wniosku o płatność końcową, a także operacje dotyczące odcinka drogi łączącego się z drogą o wyższej kategorii bezpośrednio albo przez inny odcinek drogi niebędący przedmiotem operacji, jeśli parametry techniczne odcinka drogi objętego operacją przed jej zrealizowaniem są gorsze od parametrów technicznych odcinka drogi niebędącego przedmiotem operacji, przez który odcinek drogi objęty operacją łączy się z drogą o wyższej kategorii, a po jej zrealizowaniu będą co najmniej takie same.</p>
<p>27.03.2018</p> <p>ogłoszono</p>	<p><b>Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 marca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2018 r. poz. 620)</b></p> <p>Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.</p>



# INIEKCJA KRYSTALICZNA®

## a termomodernizacja budynków

artykuł sponsorowany

**S**kuteczna i przemyślana termomodernizacja budynków mieszkalnych powinna brać pod uwagę kwestie związane z nadmiernym zawilgoceniem przegród budowlanych, które wynikają z braku działającej poziomej oraz pionowej izolacji przeciwwilgociowej.

Problemy te w sposób szczególnie występują w starym wysokoemisyjnym budownictwie, manifestując się w strefie przyziemia oraz podpiwniczenia.

Nadmierne zawilgocenie wpływa bezpośrednio na obniżenie izolacyjności cieplnej murów, skutkując także rozwojem pleśni i grzybów, które wpływają kancerogennie oraz alergicznie na użytkowników lokali.

Ilustrację wpływu zawilgocenia muru na zmniejszenie jego izolacyjności cieplnej przedstawiono na rysunku, z którego wynika, że im bardziej zawilgocona jest przegroda budowlana, tym gorsze są jej własności termoizolacyjne. Zatem oszczędzanie energii cieplnej należy zacząć od osuszenia budynku.

Opisane wyżej zjawisko ma miejsce, ponieważ każdy nasiąkliwy materiał budowlany, a w szczególności cegła ceramiczna, ma określone własności

termoizolacyjne wynikające z porowatości. Gdy pory zostaną wypełnione wodą na skutek kapilarnego podciągania, wówczas mur ceglany traci większą część izolacyjności cieplnej. Wilgotność masowa 4% powoduje utratę połowy termoizolacyjności. Zjawisko to ma wpływ na temperaturę ścian, wilgotność powietrza oraz temperaturę w pomieszczeniach. Są to czynniki określające komfort klimatyczny mieszkań i wpływające na zdrowie mieszkańców. W tym miejscu należy nadmienić, że woda kapilarna zamarza w temperaturze  $-7^{\circ}\text{C}$  i niższej, a nie  $0^{\circ}\text{C}$  jak woda w swobodnym naczyniu. Toteż woda kapilarna jest znacznie gorszym izolatorem ciepła.

Trzeba zatem z ogromnym naciskiem podkreślić, że samo docieplenie murów zewnętrznych budynku bez usunięcia przyczyn zawilgocenia i ich osuszenia przynosi fatalne skutki. Korozja biologiczna w tak nowo utworzonym autoklawie rozwija się szybciej niż w normalnych warunkach. Ubocznym skutkiem będzie zwiększenie zasięgu wzniosu kapilarnego.

Zatem termomodernizacja budynku i jego ochrona przed wilgocią są zagad-

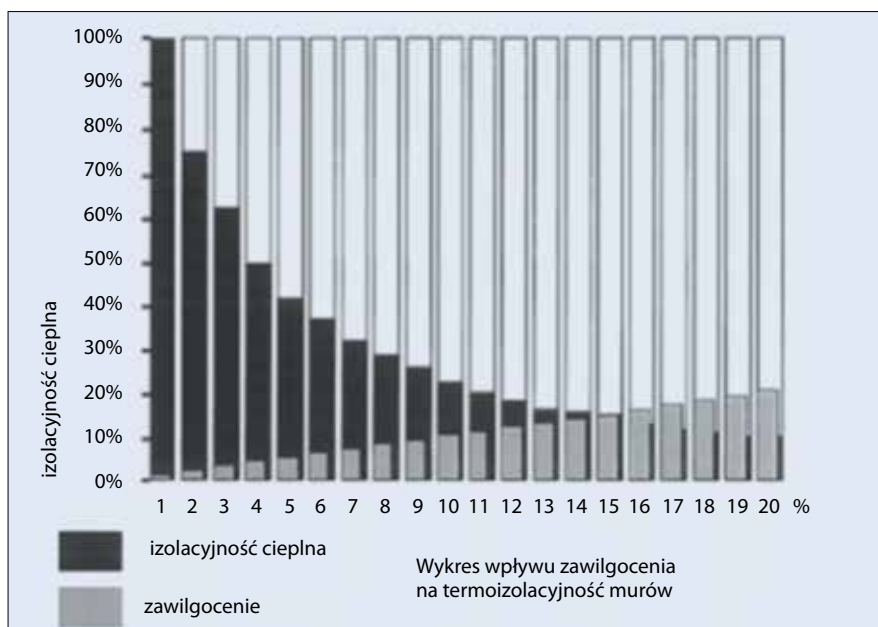
nieniami ściśle ze sobą powiązanymi. Gdyż bez sprawnej poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej samo docieplenie ścian zewnętrznych może tylko pogorszyć warunki sanitarne ze względu na korozję biologiczną.

Warunek szczelnej i skutecznej izolacji przeciwwilgociowej, umożliwiającej trwałe osuszenie obiektu budowlanego spełnia Iniekcja Krystaliczna®, która jest technologią wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej typu mineralnego o trwałości praktycznie nieograniczonej.

Technologia ta jest stosowana do wytwarzania izolacji w zawilgoconych obiektach wzniesionych ze wszystkich dostępnych materiałów budowlanych, podciągających kapilarnie wilgoć, przy różnej grubości ścian oraz różnym stopniu zawilgocenia i zasolenia.

Po zastosowaniu blokady przeciwwilgociowej w technologii Iniekcji Krystalicznej®, następuje proces wysychania zawilgoconego muru.

Obecnie technologia jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr. inż. Maciej Nawrot i Jarosław Nawrot, jako licencjodawcy, posiadają uprawnienia do udzielania praw licencyjnych i używania chronionego znaku towarowego Iniekcja Krystaliczna® oraz dystrybucji materiałów iniekcyjnych związanych z tą technologią. W przypadku wątpliwości co do autoryzacji danej firmy wykonawczej, należy złożyć zapytanie do licencjodawcy. ◀



### INIEKCJA KRYSTALICZNA®

INIEKCJA KRYSTALICZNA®

Autorski Park Technologiczny

mgr inż. Maciej Nawrot, Jarosław Nawrot

05-082 Blizne Łaszczyńskiego

ul. Warszawska 28

tel. 601 32 82 33, 601 33 57 56

info@i-k.pl

**POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W MARCU 2018 R.**

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 1634-1+A1:2018-03</b> wersja angielska Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien oraz elementów okuć budowlanych – Część 1: Badania odporności ogniowej zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien	PN-EN 1634-1:2014-03	2018-03-22	180
2	<b>PN-EN ISO 3822-3:2018-03</b> wersja angielska Akustyka – Badania laboratoryjne emisji hałasu armatury i wyposażenia stosowanych w instalacji wodnej – Część 3: Warunki montażu i pracy zaworów przepływowych i urządzeń	PN-EN ISO 3822-3:2001	2018-03-09	253
3	<b>PN-EN 16941-1:2018-03</b> wersja angielska Systemy instalacji wody nienadającej się do spożycia – Część 1: Systemy do odzysku wody deszczowej	–	2018-03-09	278

\* Zastępowanie (wycofywanie) normy obejmuje wszystkie wersje językowe tej normy oraz wszystkie elementy dodatkowe.

\*\* Numer komitetu technicznego.

**+A1; +A2; +A3** – element numeru normy skonsolidowanej, tzn. normy, w której wszelkie zmiany i poprawki są włączone do treści normy (informacja o włączonych zmianach znajduje się w przedmowie normy).

**AC** – poprawka europejska do normy.

**Ap** – poprawka krajowa do normy.

UWAGA: Poprawki AC i Ap są dostępne w wyszukiwarce norm na stronie [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) do bezpośredniego pobrania.

**ANKIETA POWSZECHNA**

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

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: <https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/ankieta-powszechna>. Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej. Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**). Wykaz jest aktualizowany na bieżąco, dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag.

Uwagi do projektów prPN-prEN można zgłaszać bezpośrednio na stronie internetowej, gdzie możliwy jest podgląd projektu, lub na właściwych formularzach przesyłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – [wpnsbd@pkn.pl](mailto:wpnsbd@pkn.pl). Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy znajdują się na stronie internetowej PKN.

**Małgorzata Pogorzelska**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

**krótko**

**Metro na warszawskiej Woli**

Trwa budowa II linii metra w Warszawie. Rzecznik firmy Gülermak budującej II linię metra poinformował, że do wzmocnienia zostało wytypowanych 7 budynków na Woli, pod którymi prowadzone będą prace przy drażeniu tuneli tarczami TBM. Tarcza Krystyna będzie musiała wydrążyć w sumie 2541 m tunelu, zaś tarcza Maria – 2545 m.

Na Woli wybudowano także wysokie ekrany akustyczne, które przez blisko 2 lata będą chronić mieszkańców kilku bloków przed hałasem podczas budowy wentylatorowni metra. Budowa ekranów była skutkiem decyzji środowiskowej wydanej przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska.



Źródło: wyborcza.pl

# Geneza i rola norm zharmonizowanych w obrocie wyrobami budowlanymi

mgr inż. Witold Ciołek

Rozporządzenie CPR 305/2011 uzależnia wprowadzanie do obrotu wyrobów budowlanych od ich norm zharmonizowanych. Kto je tworzy i nimi zarządza?

## STRESZCZENIE

Artykuł przypomina istotne etapy harmonizacji technicznej w tworzeniu wspólnego rynku i usuwaniu barier technicznych, w tym działania w dziedzinie legislacji i normalizacji. Przedstawia zasady tworzenia i stosowania norm zharmonizowanych oraz ich rolę we wprowadzaniu do obrotu wyrobów budowlanych w myśl rozporządzenia CPR 305/2011. Omawia ich zawartość i sygnalizuje, że podana w nich terminologia nie jest zgodna z CPR 305/2011. Podaje, gdzie można znaleźć aktualne wykazy zarówno Europejskich, jak i Polskich Norm zharmonizowanych.

## ABSTRACT

The article presents the important stages of technical harmonisation in creating a common market and removing technical barriers, including actions in the field of legislation and standardisation. It describes the rules concerning the creation and use of harmonised standards as well as their role in marketing construction products in accordance with the Construction Products Regulation (CPR) No. 305/2011. It discusses their content and indicates that the terminology used in them is not consistent with CPR 305/2011. It also provides the information on where one can find current lists of both European and Polish harmonised standards.

Artykuł nawiązuje do pytań, czym jest harmonizacja, co to są normy zharmonizowane i do czego służą oraz gdzie można znaleźć o nich aktualne informacje. Nie są to pytania nowe, podobnie jak kwestie powoływania norm w przepisach prawnych. Rodzą się one z wątpliwości związanych ze stosowaniem przepisów. Nic w tym osobliwego, bo w działalność zawodową wchodzi osoby nowe, niekiedy z deficytem informacji na ten temat, a w środowisku budowlanym istnieje zadawniona praktyka utożsamiania przepisów prawnych i norm technicznych. Również przepisy prawne nie są klarowne i się zmieniają, czego następstwem bywa niejednoznaczna interpretacja powołania norm w przepisach. Jeszcze nie wszędzie utrwaliło się przekonanie, że wprowadzaniem

wyrobów budowlanych do obrotu rządzą przepisy, a normy zharmonizowane są ich istotnym dopełnieniem.

## Krótko o harmonizacji technicznej

Terminy „harmonizacja prawa technicznego” i „normy zharmonizowane” zostały wprowadzone w EWG w połowie lat 80. na określenie sposobu ujednoczenia rozbieżnych przepisów krajowych i norm technicznych istniejących w poszczególnych państwach członkowskich. Do polskiej terminologii prawnej i normalizacyjnej pojęcia te weszły w okresie przygotowania do integracji z UE. Już wtedy termin „normy zharmonizowane” był uważany za tajemniczy.

Budowę jednolitego rynku wewnętrznego EWG rozpoczęła w 1957 r. od eliminowania barier handlowych, do których się zaliczały zróżnicowane przepisy i specyfikacje techniczne tych samych wyrobów w różnych krajach. Przyjętą metodą ujednoczenia wymagań prawno-technicznych było uchwalanie, dla różnych grup wyrobów, rygorystycznych dyrektyw, które miały zapewnić wolną wymianę handlową tymi wyrobami. Jednak postęp unifikacji był mało skuteczny, gdyż w dyrektywach przeplatały się kwestie prawne z technicznymi, co wymagało trudnych uzgodnień na różnych poziomach między legislacją i przemysłem. Tworzenie dyrektyw trwało nawet kilka lat i nie zawsze kończyło się sukcesem, a postęp techniczny sprawiał, że ustalone wymagania prawno-techniczne stawały się nieaktualne.

Po negatywnych doświadczeniach tego tzw. starego podejścia Komisja Europejska (KE) zmieniła w maju 1985 r. metodę usuwania barier, wprowadzając nowe podejście do harmonizacji technicznej i normalizacji. Oddzieliło ono kwestie prawne od technicznych. W gestii prawodawcy pozostała harmonizacja prawa na poziomie wspólnotowym za pomocą dyrektyw

nowego podejścia, które zawierają prawne wymagania zasadnicze dotyczące bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i życia, mienia, środowiska itp. dla określonych kategorii wyrobów, a dobrowolną normalizację europejską uznano za właściwą do ustalania wymagań technicznych dla wyrobów w Normach Europejskich (EN) opracowywanych przez przedstawicieli przemysłu. Równocześnie przyjęto, że dla wyrobów objętych dyrektywami jest niezbędne usuwanie zróżnicowanych wymagań technicznych w normach krajowych i opracowywanie wspólnych Norm Europejskich ułatwiających producentom spełnianie wymagań zasadniczych dyrektyw.

**W grudniu 1989 r. wykonano trzeci krok w likwidacji barier handlowych, wprowadzając globalne podejście do oceny zgodności.**

Jego celem było utworzenie jednolitej i wiarygodnej oceny zgodności wyrobów z zasadniczymi wymaganiami odpowiednich dyrektyw. Wprowadzono modułową ocenę tej zgodności według procedur przewidzianych dla różnych grup wyrobów i obowiązek umieszczania na nich przez producenta oznakowania CE jako dowodu, że wyrób jest zgodny z wymaganiami dyrektyw.

Obecnie istnieje ponad 30 dyrektyw nowego i globalnego podejścia oraz rozporządzeń, obejmujących różne grupy wyrobów (np.: zabawki, dźwigi, środki ochrony indywidualnej, wyroby budowlane) lub zagrożeń (np. emisji hałasu). Całość tego prawa nosi nazwę prawodawstwa harmonizacyjnego. Stanowi ono, że na jednolitym rynku europejskim można swobodnie dystrybuować wyroby, które spełniają zasadnicze wymagania dyrektyw i są oznakowane CE (poza wyjątkami). Niektóre wyroby podlegają kilku dyrektywom, muszą więc spełniać łącznie ich wymagania. Do producenta należy ocena, czy jego wyrób ze względu na właściwości i możliwość wywołania zagrożenia podlega jednej czy kilku



dyrektywom. Odnosi się to także do wyrobów budowlanych.

### Źródło Europejskich Norm zharmonizowanych

Europejskie Normy zharmonizowane (hEN) stanowią grupę EN, do których odwołuje się prawodawstwo harmonizacyjne. Ich opracowywanie jest w gestii organizacji normalizacyjnych CEN, CENELEC i ETSI. Komisja na podstawie porozumień zleca im (udziela mandatów) opracowanie norm konkretnych wyrobów objętych dyrektywą. W mandatach ustala wymagania, które powinny być uwzględnione w normach dla uzyskania spójności. Te, tzw. normy mandatowe, są tworzone i przyjmowane w sposób analogiczny jak wszystkie pozostałe EN. Komisja Europejska po weryfikacji ich zgodności z warunkami mandatu i po konsultacjach z państwami członkowskimi ogłasza je w Dzienniku Urzędowym UE serii C jako hEN do odpowiedniej dyrektywy lub rozporządzenia, podając ich numery, tytuły i metryki we wszystkich wymaganych językach, również w języku polskim. Wykazy te są także regularnie uaktualniane. Ogłoszenia te mają wyłącznie cel informacyjny. Normy hEN nie podlegają rozpowszechnianiu, są to dokumenty wirtualne (matki), na ogół w języku angielskim. Państwa członkowskie są zobowiązane do ich wprowadzenia w ściśle określonych terminach do zbioru swoich norm krajowych. **Norma hEN uzyskuje status normy zharmonizowanej po wprowadzeniu jej do zbioru norm krajowych któregoś państwa członkowskiego.** Innymi słowy, obiegową nazwą „normy zharmonizowane” określa się tylko krajowe wdrożenia hEN, w tym także Polskich Norm zharmonizowanych (hPN). Tylko w tej postaci są one rozpowszechniane i stosowane. Przymiotnik zharmonizowane jest też rodzajem ich grupowego wyróżnienia. Polski Komitet Normalizacyjny na podstawie Dz.Urz. sporządza wykazy Polskich Norm zharmonizowanych (hPN) i publikuje je na swojej stronie internetowej, oddzielnie dla każdej dyrektywy i rozporządzenia. Dwa razy w roku Prezes PKN ogłasza w Monitorze Polskim obwieszczenia zawierające wykazy hPN do odpowiednich dyrektyw. Obwieszczenia mają cel informacyjny i są także dostępne na stronie internetowej PKN. Oto ścieżka dostępu: [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) > Normy a prawo



© niroworld - Fotolia.com

> Dyrektywy, Rozporządzenia i Normy. Na końcu wykazów znajduje się adres dostępu do bazy hEN w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej. Nie ma ścisłej definicji normy zharmonizowanej. Według art. 2 pkt 1 lit. c) rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1025/2012 z dnia 25 października 2012 r. pojęcie to oznacza normę europejską, przyjętą przez uznaną jednostkę normalizacyjną na podstawie wniosku (mandatu – dop. W.C.) złożonego przez Komisję w celu stosowania jej w prawodawstwie harmonizacyjnym, z którą zgodność nie jest obowiązkowa. W tym miejscu pragnę zasygnalizować, że omawiane tu normy zharmonizowane nie mają nic wspólnego z terminologią stosowaną w normie PN-EN 45020 Normalizacja i dziedziny związane – Terminologia ogólna, która w rozdziale 6 definiuje: normy zharmonizowane (międzynarodowo, regionalnie, dwustronnie czy wielostronnie); tu występują relacje wyłączenie między różnymi normami, a nie normami i przepisami, a zbieżność terminów jest niefortunna. **Wszystkie normy zharmonizowane wiążą się z odpowiednimi dyrektywami**, ukonkretniają ich zasadnicze wymagania dla poszczególnych wyrobów, podają metody i kry-

teria badania ich właściwości, zalecenia, informacje dotyczące postępowania przy ocenie zgodności z dyrektywą i umieszczania na nich oznakowania CE. Nie zastępują żadnych wymagań dyrektywy, które są nadrzędne względem wszelkich niepełnych lub sprzecznych postanowień norm zharmonizowanych i obowiązują nawet w braku norm. Ułatwiają natomiast osiągnięcie zgodności wyrobu z dyrektywą w sposób najprostsz i najtańsz. **Ogólna zasada globalnego podejścia mówi, że ich stosowanie jest dobrowolne, jednak zalecane, gdyż daje przywilej domniemania zgodności wyrobu z dyrektywą.** Wyrób zgodny z normą zharmonizowaną jest traktowany jako zgodny z dyrektywą. Producent może odstąpić od zastosowania hEN, ale wówczas musi udowodnić, że wyrób spełnia wymagania dyrektywy, co zwykle bywa uciążliwe i kosztowne.

### Wyroby budowlane – odmienne reguł

Omówione ogólne zasady nowego podejścia nie są wprost stosowane do wyrobów budowlanych, gdyż dyrektywa 89/106/EWG była inna niż pozostałe. Wzięło się to stąd, że formułowała ona wymagania podstawowe dla obiektów, a nie dla wyrobów, które traktowała jako półprodukty do wbudowania. Normom

zharmonizowanym przypisała rolę „wiązań” właściwości użytkowych wyrobów z wymaganiami podstawowymi dla obiektów i ustalania dla wyrobów takich procedur oceny zgodności, aby objekty z nich wzniesione spełniały wymagania podstawowe. Z tego względu potwierdzenie zgodności wyrobu z dyrektywą jest niemożliwe bez zastosowania (pośrednictwa) normy zharmonizowanej. Dowodzi tego fakt, że dyrektywa była martwym prawem przez ponad dziesięć lat od przyjęcia (do 2001 r.), ponieważ wobec braku norm zharmonizowanych nie można było potwierdzić zgodności wyrobów budowlanych z jej wymaganiami podstawowymi.

Ta osobliwość co do wyrobów budowlanych była zawarta w art. 4 ust. 2 lit. a) dyrektywy, mówiącym, że wyroby nadają się do zastosowania, jeśli „są zgodne ze stosownymi normami krajowymi stanowiącymi transpozycję norm zharmonizowanych”. Również w [1] w pkt 4.3 podano przypis 83, że dyrektywa budowlana jest wyjątkiem od ogólnej zasady dobrowolnego zastosowania hEN pozwalającego na domniemanie zgodności. Jest to nieklarowne sformułowanie istotnego przepisu, które de facto narzuca powszechny obowiązek ich stosowania. Trzeba zauważyć, że i obecnie nie można pominąć normy zharmonizowanej, skoro zawiera ona załącznik ZA niezbędny do sporządzenia deklaracji właściwości użytkowych wyrobu i oznakowania CE wymaganych przez rozporządzenie CPR 305/2011. Szkoda, że nie zostało to wyrażone w sposób jawny, nie byłoby wówczas domysłów użytkowników, czy hEN wyrobów budowlanych są obligatoryjne czy dobrowolne jak w przypadku wyrobów pozabudowlanych.

### Przepisy odwołujące się do norm zharmonizowanych

Jak wiadomo, od 1 lipca 2013 r. wprowadzanie wyrobów budowlanych do obrotu na jednolitym rynku europejskim podlega przepisom rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG. Jest ono oznaczane skrótem CPR 305/2011 od słów Construction Products

Regulation. Uzasadnienie zmian podano w preambule. Rozporządzenie – jako nadrzędny akt prawny UE – z chwilą wejścia w życie uzyskało moc ustawy we wszystkich państwach członkowskich i stało się obowiązującym prawem do bezpośredniego stosowania bez konieczności wdrażania go do krajowego systemu prawnego.

Uchylona dyrektywa 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. (oznaczana akronimem CPD lub DWB) była przyjęta w ramach nowego podejścia. Przed akcesją Polski do UE została ona wdrożona do prawa krajowego ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. Po wejściu w życie rozporządzenia CPR 305/2011 ustawa została dostosowana do postanowień rozporządzenia nowelizacjami z dnia 13 czerwca 2013 r. i 25 czerwca 2015 r. W obecnej wersji dotyczy ona wyłącznie wprowadzania do obrotu lub udostępniania wyrobów budowlanych na rynku krajowym. Do ustawy Minister Infrastruktury i Budownictwa wydał rozporządzenie wykonawcze z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Rozporządzenie CPR 305/2011 nie dokonało rewolucji w metodach postępowania. Nowe zharmonizowane zasady wprowadzania wyrobów do obrotu oparto ono na fundamencie i strukturze uchylonej dyrektywy i zachowało jej narzędzia formalne, jakimi są normy zharmonizowane. Dodało jedno nowe podstawowe wymaganie dotyczące obiektów budowlanych, a **ocenę zgodności** zmieniło na **ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych** i usunęło system 2. Według dyrektywy środkiem ułatwiającym swobodny przepływ wyrobów były normy zharmonizowane hEN (i europejskie aprobaty techniczne EAT), a rozporządzenie poszło dalej, stanowiąc, że usunięcie barier

technicznych w dziedzinie budownictwa jest możliwe wyłącznie przez zastosowanie norm zharmonizowanych hEN (i europejskich ocen technicznych EOT). Oznacza to, że **na rynku europejskim są dopuszczone do swobodnej dystrybucji tylko te wyroby budowlane, dla których istnieją hEN lub EOT.**

Również ustawa o wyrobach budowlanych powtarza za CPR, że wyroby budowlane, dla których istnieją hEN lub EOT, mają być wprowadzane do obrotu na rynku krajowym zgodnie z rozporządzeniem CPR 305/2011. Artykuł 5 ust. 1 ustawy stanowi: *Wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem Nr 305/2011.* Oznacza to, że również na rynek krajowy wyrób, dla którego istnieje hEN lub EOT, podlega oznakowaniu CE. Ustęp 2 dopowiada, że jeśli wyrób budowlany stał się nieobjęty przez hEN wskutek upływu jej okresu koegzystencji (prześciowego) i nie wydano dla niego EOT, to taki wyrób *może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został oznakowany znakiem budowlanym.*

### Normy zharmonizowane wyrobów budowlanych

Z powyższych przepisów wynika, że o sposobie wprowadzenia wyrobu budowlanego do obrotu zarówno na rynek europejski, jak i krajowy rozstrzyga wyłącznie istnienie hEN. A to oznacza, że producent musi wiedzieć, czy jego wyrób jest objęty hEN. Nie wystarcza tylko zgodność tytułu hEN z nazwą wyrobu, jest konieczna zgodność zamierzonego zastosowania i możliwość oceny właściwości użytkowych, które producent chce zadeklarować w odniesieniu do wszystkich zasadniczych charakterystyk związanych z zamierzonym zastosowaniem wyrobu. W braku hEN producent

Terminy według	
dyrektywy CPD	rozporządzenia CPR
Zgodność z normą	Zgodność z deklarowanymi właściwościami użytkowymi
Deklaracja zgodności z normą	Deklaracja właściwości użytkowych
Ocena zgodności	Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
Systemy oceny zgodności	Systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

może ubiegać się o EOT, gdy zamierza wprowadzać wyrób na rynek europejski lub oznaczać go znakiem budowlanym, wprowadzając na rynek krajowy [2, 3, 4]. Dominująca część norm zharmonizowanych powstała pod rządami dyrektywy budowlanej przy użyciu ówczesnej terminologii. Obecnie przejęło je en gros rozporządzenie CPR 305/2011. Nie definiują one konkretnych wyrobów, ale dostarczają producentowi narzędzi do określenia typu wyrobu, podając definicje, wymagania, metody badań i kryteria oceny właściwości użytkowych wyrobów budowlanych, ich zamierzone zastosowania i informacje niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (poprzednio: systemu zgodności). Stałym elementem każdej hEN jest załącznik informacyjny ZA, który szczegółowo informuje producenta, co powinien zrobić, aby uzyskać zgodność wyrobu wymaganiami rozporządzenia CPR 305/2011.

Rozporządzenie CPR zachowało dotychczasowy uzus stosowania norm, ale wprowadziło zmiany terminów, których nie ma w przyjętej hEN. Mają one być stopniowo nowelizowane, zanim to jednak nastąpi, należy terminy dawne zastępować nowymi (wg tabeli ze s. 37). Należy pamiętać, że rozporządzenie CPR ustanowiło nowe zasady stosowania oznakowania CE, które mogą być sprzeczne z zasadami podanymi w normach zharmonizowanych w załączniku ZA. Warto dodać, że producent, wystawiając deklarację właściwości użytkowych, bierze odpowiedzialność za zgodność wyrobu budowlanego z zadeklarowanymi właściwościami, a nie za zgodność z hEN.

**Wykaz Polskich Norm zharmonizowanych (hPN) do rozporządzenia CPR 305/2011, transponujących Europejskie Normy zharmonizowane hEN, jest ogłaszany informacyjnie w obwieszczeniu Prezesa na stronie internetowej PKN i systematycznie aktualizowany** na podstawie Dziennika Urzędowego UE. Nie jest on publikowany w Monitorze Polskim. Każdy nowy wykaz tak hPN, jak i hEN zastępuje wszystkie poprzednie wykazy tych norm. Oto ścieżka dostępu do wykazu PKN: [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) > Normy a prawo > Dyrektywy, Rozporządzenia i Normy. Na końcu wykazów znajduje się adres dostępu do Dz.Urz. UE. Obwieszczenie Prezesa ukazuje się ok. dwóch

miesiący później niż wykaz hEN i podaje datę i numer Dz.Urz. Na przykład wykaz hPN z 6 lutego 2018 r. odnosi się do Dz.Urz. z 15 grudnia 2017 r. Jest już dostępny nowy wykaz hEN w Dz.Urz. z 9 marca 2018 r.

W wykazie PKN z 6 lutego 2018 r. jest 525 norm, wśród których są też hPN w wersji angielskiej, gdyż nie są jeszcze przetłumaczone. Dla każdej hPN podano jej numer referencyjny i tytuł, numer wprowadzanej hEN i datę jej dostępności, numer hEN zastępowanej, a także końcową datę okresu przejściowego (koegzystencji). Data dostępności oznacza początek okresu przejściowego, w którym norma wprowadzana hEN może być stosowana alternatywnie (jeśli jest to celowe w ocenie zgodności) z hEN zastąpioną, po zakończeniu tego okresu może być stosowana tylko hEN wprowadzana, a sprzeczne z CPR przepisy krajowe mają być uchylone. Daty te wiążą także odpowiednio hPN.

### Uwagi końcowe

W tym miejscu odnoszę się do pytania czytelnika „IB” o rozbieżności w numerach referencyjnych hPN i odpowiadających im hEN w poz. 21 i 46 ww. wykazów. Ścisłą odpowiedź najlepiej byłoby uzyskać u źródła. W pozycji 21 figuruje PN-EN 54-12:2015-05 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 12: Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego. Jest to hPN w wersji angielskiej wprowadzająca hEN 54-12:2015 o tym samym tytule; -05 w numerze referencyjnym oznacza miesiąc (tu maj) roku jej transpozycji do PN. Być może wkrótce ta wersja angielska zostanie w wykazie zastąpiona wersją polską z nową metryką. Warto nadmienić, że w okresie przejściowym do 8 kwietnia 2019 r. również zastąpiona EN 54-12:2002 może być stosowana, a to oznacza, że w tym czasie mogą być stosowane jako hPN normy PN-EN 54-2:2004 w wersji angielskiej i PN-EN 54-2:2004 w wersji polskiej, gdyż one wdrażają EN 54-12:2002. Z kolei w poz. 46 wykazu PKN figuruje PN-EN 459-1:2012 Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności jako hPN w wersji polskiej, która jest identyczna z EN 459-1:2010 o tym samym tytule. Warto wiedzieć,

że została już przyjęta EN 459-1:2015, która nie ma jeszcze statusu hEN, ale została już wprowadzona do zbioru krajowego jako PN-EN 459-1:2015-06 w wersjach angielskiej i polskiej i mogą być dystrybuowane. Żadna z nich nie ma jeszcze statusu hPN i nie może być użyta zamiast PN-EN 459-1:2012, ale można je nabyć.

Autor stawia pytanie, czy np. informacje podane w nr. 2/2018 „IB”, w tablicy na s. 36, w poz. 6, 8 i 9 są ścisłe. Czy rzeczywiście opublikowana w grudniu 2017 r. PN-EN 459-1:2015-06 zastępuje PN-EN 459-1:2012, skoro wykazy hEN i hPN z 6 lutego 2018 r. tego nie potwierdzają. Takie same wątpliwości dotyczą poz. 8 i 9. Niejasności tego rodzaju są utrudnieniem dla czytelników niewystarczająco zorientowanych w labiryncie normalizacyjnym. Wszystkim użytkownikom norm warto zalecić, aby poprzedzali nabywanie hPN sprawdzeniem w aktualnym obwieszczeniu Prezesa PKN (ewentualnie skonsultowaniem z Dz.Urz. UE) i wykorzystywali wyszukiwarke norm na stronie PKN pozwalającą na prześledzenie historii kolejnych wersji hPN i wybranie właściwej z uwzględnieniem wprowadzonych zmian, poprawek, załączników i dat.

### Literatura

1. *Sposoby wdrażania dyrektyw opartych na Nowym Podejściu oraz Globalnym Podejściu – Przewodnik*, tłumaczenie publikacji Komisji Europejskiej: „*Guide to the implementation of the directives based on the New Approach*”, przygotowane przez Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2001.
2. E. Janiszewska-Kuropatwa, *Nowe zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych*, „Inżynier Budownictwa” nr 7/8/2013.
3. G. Bajorek, *Znowelizowana ustawa o wyrobach budowlanych wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2016 r.*, „Inżynier Budownictwa” nr 10/2015.
4. A. Panek, *1 stycznia 2017 r. – zmiany w krajowym systemie wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu*, „Inżynier Budownictwa” nr 11/2016. ◀



# Zarys integracji systemów automatyki budynkowej

Obecnie dostępne systemy są dopiero pierwszym etapem wdrażania „inteligencji” do budynku.

prof. dr hab. inż. **Piotr Borkowski**, prof. nadzw. PŁ  
mgr inż. **Adrian Chojecki**  
Katedra Aparatów Elektrycznych,  
Politechnika Łódzka

## STRESZCZENIE

Integracja rozproszonych systemów zarządzania energią w budynku w obrębie miast prowadzi do idei smart city, a włączenie do inteligentnej sieci smart grid pozwoli na uzyskanie wymiernych korzyści. Podstawą ich pozyskania są innowacyjne materiały i technologie budowlane oraz sterowanie funkcjami budynku za pomocą nowoczesnych algorytmów, m.in. opartych na tzw. soft computing, zaimplementowanych w automatyce budynkowej. Pozwoli to na sterowanie wieloma podsystemami i elementami budynku w celu nadzorowania przepływów energii oraz minimalizacji jej zużycia.

## ABSTRACT

The integration of distributed energy management systems in a building within cities leads to the smart city concept, while the connection to the smart grid will provide tangible financial and environmental benefits. To obtain benefits it is essential to use modern building materials and technologies, as well as to control building functions using modern algorithms, including the ones based on the so-called soft-computing implemented in building automation. This will make it possible to control multiple building subsystems and elements to monitor energy flows and minimize energy consumption.

**B**udynki odpowiadają za ponad 40% całkowitego zużycia energii i ok. 55% zużycia energii elektrycznej w Unii Europejskiej [1]. Są także źródłem emisji dwutlenku węgla. Według danych z USA, w 2004 r. budynki były odpowiedzialne za 39% całkowitej emisji dwutlenku węgla i wyprzedziły w tym względzie transport oraz przemysł (odpowiednio 33 i 29%) [2]. W wielu rejonach daje się zauważyć migracje ludności do terenów miejskich, łącznie się skupisk miejskich w aglomeracje. Integracja rozproszonych systemów zarządzania energią w budynku w obrębie miast prowadzi do idei inteligentnego miasta (ang. smart city), a włączenie do inteligentnej sieci elektroenergetycznej (ang. smart grid) pozwoli na uzyskanie wymiernych korzyści finansowych i środowiskowych. Jak można wywnioskować na podstawie wcześniej przytoczonych danych, jest ku temu duży potencjał. Podstawą uzyskania korzyści są nowoczesne materiały i technologie budowlane. Zapewnienie odpowiedniej izolacyjności i parametrów przegród, minimalizacja zużycia energii poprzez stosowanie energooszczędnych urządzeń to jeden z początkowych etapów poprawy efektywności energetycznej. Konieczne jednak są kolejne kroki. Szybki rozwój elektroniki i technik informatycznych pozwala na wykorzystanie

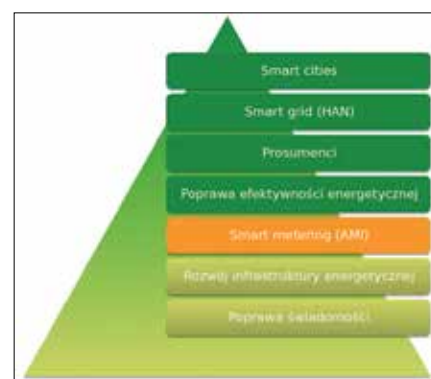
nowoczesnych algorytmów, m.in. opartych na tzw. soft computing (ze względu na brak dobrego polskiego tłumaczenia jako soft computing można zdefiniować wszelkie techniki „miękkie obliczeniowo”, gdzie nie sprawdzają się tradycyjne, ściśle zdefiniowane algorytmy znane w matematyce i informatyce), do sterowania wieloma podsystemami i elementami budynku w celu nadzorowania przepływów energii oraz minimalizacji jej zużycia.

## Przyczyny rozwoju budynków inteligentnych

Poza korzyściami finansowymi i zmniejszeniem negatywnego wpływu na środowisko, inteligentny budynek to również zwiększenie wygody mieszkańców, poprawa mikroklimatu wewnątrz, zwiększenie komfortu termicznego, itd. Na dążenie do poprawy efektywności energetycznej i rozwój systemów automatyki budynkowej mają także wpływ obowiązujące akty prawne. Według wymogów prawnych UE [3] konieczne będzie zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>, osiągnięte m.in. poprzez zredukowanie całkowitego zużycia energii, zwiększenie wykorzystania energii odnawialnej i minimalizację strat [4, 5]. Z punktu widzenia branży energetycznej, jako jeden z elementów powstającej sieci smart grid, konieczne jest wprowadzenie systemu smart metering (inteligentnych

systemów pomiarowych). Inteligentne liczniki staną się pośrednikiem między wytwórcami energii elektrycznej a jej odbiorcami, pozwalającym na bardziej odpowiedzialne jej wykorzystanie.

**Polska do 2020 r. zobowiązała się zainstalować u 80% odbiorców komunalnych inteligentne liczniki energii elektrycznej** [6, 7]. Na dzień dzisiejszy pojawiają się jednak dążenia, aby opomiarowane były wszystkie media dostarczane do budynku, z możliwością monitorowania ich zużycia w czasie rzeczywistym. Odbiorcy przemysłowi mogą negocjować indywidualne umowy na dostawę energii pod warunkiem udziału w programach zarządzania popytem. Automatyzacja udziału w tego typu programach będzie wymagała integracji inteligentnych liczników smart meters z systemami automatyki budynkowej,



Rys. 1. Diagram dążenia do smart cities

a efektem końcowym ma być integracja wszystkich systemów. U podstaw zmian leży jednak świadomość społeczna dotycząca efektywności energetycznej (rys. 1).

## Systemy HMS/BMS

Obecnie pod pojęciem budynek inteligentny najczęściej rozumiany jest budynek wyposażony w system automatyki budynkowej. Systemy automatyki budynkowej, oznaczane angielskim akronimem **BMS** (ang. Building Management System) lub **HMS** (Home Management System) to zintegrowane systemy składające się z:

- ▶ sensorów, czyli elementów wejściowych przekazujących informacje o stanie budynku (czujniki ruchu, czujniki obecności, kontaktrony itd.) i mierzących wybrane wielkości fizyczne (temperatura, wilgotność, stężenie CO<sub>2</sub>, natężenie oświetlenia itd.);
- ▶ aktuatorów (aktorów), czyli elementów wykonawczych, pozwalających sterować poszczególnymi urządzeniami zainstalowanymi w budynku (siłowniki okienne, rolety, oświetlenie, zawory);
- ▶ elementów interfejsowych (bramek), czyli urządzeń pośredniczących między systemem HMS/BMS a innymi urządzeniami (np. w celu sterowania dedykowanym sterownikiem centrali wentylacyjnej za pomocą systemu BMS budynku biurowego lub kinem domowym w powiązaniu ze scenami świetlnymi zaprogramowanymi w systemie HMS domu jednorodzinnego).

W nowych realizacjach pojawia się trend, aby istniejące systemy opomiarowania mediów integrować z systemami HMS/BMS. Na rynku dostępnych jest wiele standardów komunikacyjnych automatyki budynkowej, do najpopularniejszych należą obecnie:

- ▶ KNX,
- ▶ BACNET,
- ▶ LonWorks,
- ▶ LCN.

Systemy te można zaklasyfikować jako **systemy obszarowe**, nadające się do zarządzania budynkami o dużej kubaturze i dużej liczbie zainstalowanych sensorów oraz elementów wykonawczych. Często stosowane są przy dużych inwestycjach, np. biurowcach, dworcach, dużych halach przemysłowych czy obiektach sportowych. Nie znaczy to jednak, że nie nadają się do instalacji

w budynkach mieszkalnych i domach jednorodzinnych. Barięą z reguły jest cena, która mimo wielu potencjalnych korzyści z instalacji systemu potrafi skutecznie odstraszać inwestorów. Dlatego też rozwija się wiele mniejszych systemów, przeznaczonych głównie dla małych budynków mieszkalnych oraz pojedynczych mieszkań. Często potrafią one zapewnić funkcjonalność podobną do wcześniej wspomnianych rozwiązań, a poza tym są znacznie bardziej konkurencyjne pod względem ekonomicznym. W tej grupie warto wymienić kilka takich systemów rozwijanych w Polsce:

- ▶ Fibaro,
- ▶ Grenton,
- ▶ Ampio,
- ▶ Zamel Exta Life,
- ▶ F&F Home.

Osobną grupą są systemy budowane samodzielnie przez niektórych użytkowników, z wykorzystaniem oprogramowania Open Source, które gwarantuje bardzo szeroki wybór platform sprzętowych typu Arduino, Raspberry Pi. Jedne z najbardziej popularnych rozwiązań programowych tej grupy to: OpenHAB (rys. 2), Domoticz, Home Assistant, HEM. Platformy sprzętowe Raspberry Pi i pochodne, mogące stać się niedługo standardem przemysłowym, wypierają sterowniki przemysłowe PLC (ang. Programmable Logic Controller), które zamiast dedykowanych rozwiązań, głównie ze względu na koszty, były czasami używane do

budowy małych systemów automatyki domowej [8].

## System zarządzania energią EMS

Pod pojęciem systemu zarządzania energią EMS (ang. Energy Management System) najczęściej kryją się systemy sterujące urządzeniami HVAC (ang. Heating, Ventilation, Air Conditioning). Jest tak prawdopodobnie dlatego, że urządzenia z tej grupy mają duży udział (bliski 60%) w całkowitym zużyciu energii przez budynek. Funkcjonalności takie, jak sterowanie ogrzewaniem i wentylacją na podstawie harmonogramów oraz timerów czy uzależnianie ilości wymian powietrza w pomieszczeniu od liczby obecnych w nim osób, są już wdrażane i możliwe do realizacji jako jedna z funkcjonalności dostępnych na rynku systemów HMS/BMS. Stosuje się też strategie takie, jak tzw. precooling, czyli chłodzenie budynku w okresach niższych cen energii elektrycznej. Są również próby wykorzystania w sterowaniu predykcji z wykorzystaniem prognoz pogody i danych historycznych [9, 10]. Rozważane są także strategie sterowania, powiązane z planami taryfowymi, dopuszczające okresowy (np. 1 miesiąc w roku) dyskomfort termiczny w zamian za wymierne efekty ekonomiczne.

Kolejnym etapem rozwoju systemów EMS będzie możliwość samouczenia, dynamicznej reakcji na ceny energii, uwzględnianie prognozy pogody, a także prognozowanych cen energii w strategiach sterowania.



Rys. 2. Przykład interfejsu utworzonego w OpenHab, dostępny na <http://demo.openhab.org>

# DELABIE



HIGIENA  
ŁATWA INSTALACJA  
OSZCZĘDNOŚĆ WODY



## TEMPOMATIC 4 podtynkowy

Elektroniczny zawór do pisuaru

- ▶ Wodoszczelna skrzynka podtynkowa
- ▶ Instalacja modułowa (profile, pełna ściana, panel)
- ▶ Możliwość dopasowania do grubej ściany (do 120 mm)
- ▶ Konserwacja od przodu bez demontażu skrzynki
- ▶ **Oszczędność wody:** tryb intensywny (wyłączność DELABIE)
- ▶ Higieniczne splukiwanie okresowe

10  
LAT  
GWARANCJI

Więcej informacji na stronie [delabie.pl](http://delabie.pl)





Poza zarządzaniem urządzeniami HVAC, systemy EMS powinny również objąć pozostałe podsystemy budynku oraz mieć możliwość zarządzania lokalnie zainstalowanymi źródłami energii (jedną z opcji jest wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w obrębie budynku).

## Inteligencja w budynku?

Istnieje wiele dostępnych rozwiązań automatyki budynkowej. Czy są one jednak inteligentne? Obecnie dostępne systemy są dopiero pierwszym etapem wdrażania „inteligencji” do budynku. Instalacja tego typu systemów pozwala na pewną optymalizację i oszczędności. Możliwe jest to dzięki podstawowym algorytmom bazującym na niskopoziomowej automa-

tyce, umożliwiającym sterowanie np.:

- ▶ oświetleniem na podstawie sygnałów z czujników ruchu,
- ▶ jednocześnie oświetleniem i markizami na podstawie pomiarów natężenia oświetlenia naturalnego,
- ▶ ogrzewaniem/chłodzeniem z uwzględnieniem obecności osób,
- ▶ wentylacją mechaniczną na podstawie pomiarów jakości powietrza.

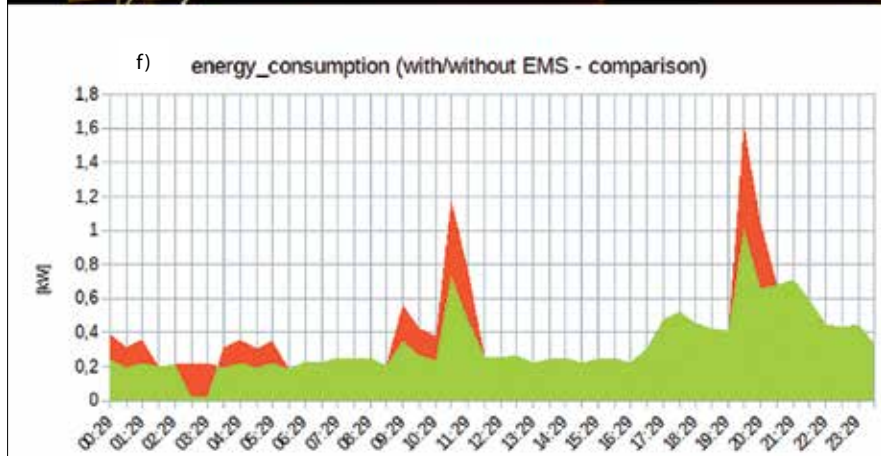
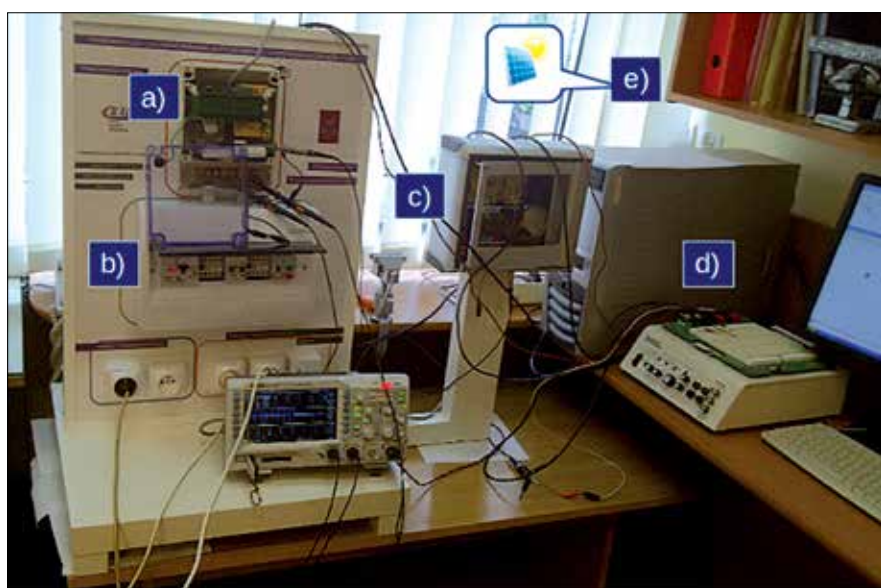
Stosowane teraz algorytmy są oparte na dobrze poznanych, wykorzystywanych od lat metodach sterowania. Ich inteligencja zależy od liczby przypadków, które przewidział i zaprogramował ich twórca. Jeżeli pojawią się warunki, które nie zostały przewidziane na etapie programowania, takie rozwiązanie praw-

dopodobnie stanie się bezużyteczne lub efekty jego działania nie będą zadowalające. **Inteligencja, czyli możliwość działania i reagowania w nowych warunkach, a nie tylko tych przewidzianych na etapie projektowania i programowania, pojawi się dopiero po zastosowaniu metod soft computing i inteligencji obliczeniowej.**

Algorytmy samouczące, które sprawdzają się doskonale w innych dziedzinach, mogą mieć bardzo wiele zastosowań w inteligentnych budynkach. Do poprawy sterowania niektórymi urządzeniami, zamiast klasycznych regulatorów, można zastosować np. logikę rozmytą, która z powodzeniem jest używana w systemach asystentów parkowania [11, 12]. Również sieci neuronowe, które znalazły praktyczne zastosowania, choćby w systemach rekomendacji dla sklepów internetowych [13], mogą pomóc poprawić komfort termiczny i jakość powietrza w pomieszczeniach biurowych typu open space.

## Wyzwania rynkowe i techniczne

Niestety, obecnie brak jeszcze na rynku systemów pozwalających na praktyczne wykorzystanie wspomnianych metod, wykorzystujących inteligencję obliczeniową. Są one ciągle na etapie badań i rozważań akademickich. Autorzy artykułu, pracownicy Katedry Aparatów Elektrycznych, badają obecnie potencjał drzemący w tego typu algorytmach, jednocześnie kształcąc studentów na pierwszym w Polsce kierunku związanym z inteligentnymi budynkami. Prowadzone są m.in. badania nad integracją ogniw fotowoltaicznych PV (ang. Photovoltaics) małej mocy w budynku, przy wykorzystaniu sterowania fuzzy logic zintegrowanego z inteligentnym licznikiem (rys. 3), a szybki rozwój nowych technologii ogniw PV, zwiększenie ich sprawności, popularyzacja ogniw PV, będących jednocześnie elementami konstrukcyjnymi (np. dachówki, okna), mogą znacznie zwiększyć opłacalność takich rozwiązań. Należy jednak jeszcze raz podkreślić, że podstawą jest odpowiednie wykonany budynek, spełniający określone normy budowlane, z przegrodami zapewniającymi odpowiednią izolacyjność i racjonalnie dobraną stolarką okienną. Niezbędny element to również odpowiednio wykonana instalacja elektryczna. Przede wszystkim musi być bezpieczna, wyposażona we właściwie dobraną aparaturę zabezpieczającą



**Rys. 3.** Stanowiska testowe licznika smart meter z algorytmami opartymi na fuzzy logic: a – licznik, b – model rozdzielnic domowej, c – zespół współpracujący z ogniwem PV, d – system akwizycji danych oparty na oprogramowaniu LabView, e – przyłącze ogniw PV, f – wykres prezentujący dobowy profil obciążenia (czerwone obszary; dzięki mechanizmom peak-shifting i peak-shaving udało się zmniejszyć całkowity pobór energii oraz moc szczytową)

# BIM

## Rozwiązania ISOVER w BIM

- ☑ Nowy sposób działania i myślenia o przegrodach budowlanych spełniających wymagania izolacyjności cieplnej i akustycznej
- ☑ Gotowe rozwiązania usprawniające proces projektowania i realizacji

[www.isover.pl/bim](http://www.isover.pl/bim)

dostępne także na



**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN



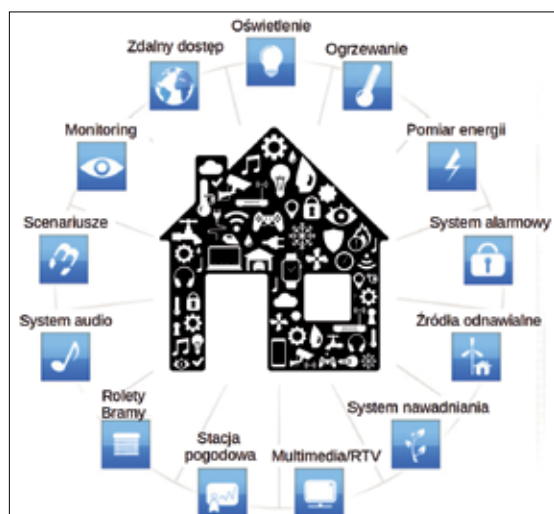
i przewody o właściwych przekrojach. Dopiero wówczas zasadne jest myślenie o systemie automatyki budynkowej. Posiadając podstawowy system i właściwie wykonaną instalację, można rozważyć ich odpowiednie programowanie oraz integrację z pozostałymi elementami.

## Integracja

Obecnie głównym problemem jest występowanie w budynkach wielu podsystemów pochodzących od różnych producentów, których instalacja często odbywała się bez wcześniejszej koordynacji. Wyzwaniem, z którym należy się zmierzyć, będzie ich integracja w jedną spójną całość współpracującą z systemem zarządzania energią EMS, który z kolei w przyszłości współpracował będzie z inteligentnym dwukierunkowym licznikiem smart meter. Problem ten uwidacznia się zwłaszcza w budynkach mieszkalnych, jednorodzinnych, ponieważ inwestorzy, wybierając np. piec ze sterownikiem zarządzanym przez sieć Internet czy system alarmowy, kierują się głównie ceną i funkcjonalnością. Nie rozważają, czy w dalszej kolejności uda się wszystkie elementy zintegrować w jeden spójny system. Zadanie to wymaga dużej wiedzy, a często również doświadczenia integratora, które zdobywane jest metodą prób i błędów, co niestety wpływa znacząco na ceny takich usług. Nadzieję na zmiany w tym względzie można pokładać w rozwiązaniach programowych Open Source, dających szansę na pewną standaryzację.

Obecnie integracja realizowana jest na bazie jednego z systemów, np. KNX [14], który traktowany jest jako system nadrzędny, a za pomocą dodatkowych elementów w postaci bramek interfejsowych realizowane są punkty styku z innymi systemami, np. alarmowym, monitoringu wizyjnego, sterowania HVAC, monitoringu mediów (rys. 4). Wizualizacja jest dokonywana za pomocą dodatkowego serwera, będącego jednocześnie serwerem bazy danych, gromadzącym dane historyczne z czujników (np. serwer OPC).

Oferowane są także usługi integracji poszczególnych podsystemów, a następnie zdalnego zarządzania zasobami budynku przez zewnętrzne firmy. Usługa tego typu może być wykonywana w zamian za udział w potencjalnych zyskach pochodzących z oszczędności energii.



Rys. 4.

Schematyczne przedstawienie koncepcji integracji wszystkich podsystemów budynku

To jednak jest opłacalne tylko dla dość energochłonnych budynków o dużej kubaturze (np. użyteczności publicznej, przemysłowych). Wraz z coraz większym zapotrzebowaniem na tego typu zarządzanie zasobami energetycznymi, niezbędne jest wypracowanie ogólnych standardów i zautomatyzowanych algorytmów, korzystających z nowoczesnych technik obliczeniowych, pełniących rolę elementu integrującego wszystkie systemy w budynku. W Polsce obecnie prowadzone są prace koncepcyjne i standaryzacyjne przez odpowiednie agendy rządowe, co zostało uwzględnione w *Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)*, i zespoły pracujące w ramach *Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS)* [15].

## Literatura

1. *Energy Efficiency Trends and Policies in the Household and Tertiary Sectors An Analysis Based on the ODYSSEE and MURE Databases* (2015), <http://www.odyssee-mure.eu/publications/br/energy-efficiency-trends-policies-buildings.pdf>.
2. *Building and Climate Change*, USGBC, 2013, <http://www.eesi.org/files/climate.pdf>.
3. *Energy Roadmap 2050*, Publications Office of the European Union, 2012, [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2012\\_energy\\_roadmap\\_2050\\_en\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2012_energy_roadmap_2050_en_0.pdf).
4. *Questions & Answers on Energy Performance in Buildings Directive*, [https://ec.europa.eu/info/news/questions-answers-energy-performance-buildings-directive-2018-apr-17\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/questions-answers-energy-performance-buildings-directive-2018-apr-17_en).
5. [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en).

6. <http://gramwzielone.pl/dom-energooszczedny/10484/smart-metering-w-polsce-juz-450-tys-inteligentnych-licznikow>.
7. <http://gramwzielone.pl/trendy/28327/sporo-inteligentne-liczniki-energa-pozwana-na-174-mln-zl>.
8. *Inteligentny dom – sterownik PLC – Forum użytkowników*, <http://plc-home.pl/forum/>.
9. Y. Peng, A. Rysanek, Z. Nagy, A. Schliüter, *Using machine learning techniques for occupancy-prediction-based cooling control in office buildings*, *Applied Energy*, V. 211, pp. 1343–1358, 2018.
10. K.H. Khan, C. Ryan, E. Abebe, *Optimizing HVAC Energy Usage in Industrial Processes by Scheduling Based on Weather Data*, in *IEEE Access*, vol. 5, pp. 11228–11235, 2017.
11. R. Precup, H. Hellendoorn, *A survey on industrial applications of fuzzy control*, *Computers in Industry*, Vol. 62, Issue 3, pp. 213–226, 2011.
12. Y. Zhao, E.G. Collins, *Robust automatic parallel parking in tight spaces via fuzzy logic*, *Robotics and Autonomous Systems*, Vol. 51, Issues 2–3, pp. 111–127, 2005.
13. I. Portugal, P. Alencar, D. Cowan, *The use of machine learning algorithms in recommender systems: A systematic review*, *Expert Systems with Applications*, Vol. 97, pp. 205–277, 2018.
14. *KNX The worldwide STANDARD for home and building control*, KNX Association International, 2017, <https://www.knx.org>.
15. *Krajowe Inteligentne Specjalizacje 5: Inteligentne i energooszczędne budownictwo*, <http://krajoweinteligentnespecjalizacje.pl/zrownowazona-energetyka/kis-5-inteligentne-energooszczedne-budownictwo/>. ◀



# Dobrze mieszkać inteligentnie

artykuł sponsorowany

**Marcin Szostek**

menedżer produktu Technologie Inteligentne WIŚNIEWSKI

Technologie inteligentne obecne są w każdej dziedzinie życia. Dzięki nim klasyczne produkty zyskują nową funkcjonalność. Szczególnym miejscem na zastosowanie technologii inteligentnych jest dom oraz jego otoczenie, i to w tej przestrzeni znalazło się również miejsce, żeby takie urządzenia, jak brama garażowa, brama wjazdowa czy drzwi, zostały podłączone do inteligentnego świata internetu rzeczy. Jeśli przeanalizujemy różne dziedziny życia i wykorzystane w nich funkcjonalności, połączenie z internetem staje się kolejnym etapem rozwoju produktów i usług. Internet rzeczy zaczyna wyznaczać sposób organizacji naszego życia. Stajemy się „smart”, a cała gama rozwiązań konsumenckich pozwala nam na zwiększenie wygody i bezpieczeństwa. Począwszy od zakupów, przez zdalne sterowanie sprzętem w celu uniknięcia wypadków, monitoring warunków pogodowych, po ochronę dóbr osobistych. Katalog produktów i usług, które mogą być powiązane z internetem rzeczy, jest ogromny. Przykładem może być wykorzystanie podłączenia urządzeń do internetu w motoryzacji, sporcie i turystyce, a także kulturze i sztuce (muzea, kina) oraz wielu miejscach użyteczności publicznej (lotniska, hotele, sklepy). Szczególnym miejscem wykorzystania inteligentnych rozwiązań jest dom. Automatyka budynkowa to mnóstwo udogodnień: monitoring posesji, czujniki ruchu, inteligentne nawadnianie, termostaty uczące się użytkowników. Do innych możliwości należy dozór warunków zewnętrznych i wewnętrznych, jak chociażby obecności płynów w budynkach oraz zagrożeń instalacji. Inteligencja wkroczyła do domów w postaci lodówek, zdalnych pralek, które potrafią wykorzystywać energię w niższych taryfach. Sterując żarówkami, termostatami czy klimatyzacją, możemy kontrolować zużycie mediów. Co najważniejsze, możemy też zwiększyć bezpieczeństwo najbliższych dzięki systemom kamer czy alarmów.

Rozwój technologii mobilnych i coraz bardziej wszechstronny dostęp do sieci otworzyły kolejny etap w procesie ewolucji internetu rzeczy. Zmiany widoczne są również w zakresie bram garażowych, bram wjazdowych oraz drzwi wejściowych, które już teraz mogą porozumiewać się z użytkownikami. Do systemu inteligentnego domu można podłączyć także furtkę, drzwi boczne do garażu czy automatyczne drzwi tarasowe. Co możemy zyskać? Stały kontakt z domem z każdego miejsca na świecie. Do obsługi wystarczy telefon lub tablet z odpowiednią aplikacją sterującą. Z jej poziomu użytkownik ustawi scenariusz dnia, w którym zaplanuje, kiedy bramy czy drzwi mają się



otworzyć i zamknąć. Poza scenariuszem również będzie mógł sterować dostępem do swojej posesji i domu – np. gdy dziecko zapomni kluczy, a nikogo nie będzie w domu lub gdy kurier będzie chciał zostawić paczkę za ogrodzeniem. Dodatkowo inteligentny dom to również wykorzystywana w telefonach geolokalizacja. Dzięki tej funkcji brama wykryje użytkownika, gdy będzie w pobliżu i zacznie się otwierać. To idealne rozwiązanie dla osób mieszkających przy ruchliwych ulicach i wszędzie tam, gdzie oczekiwanie na wjazd na posesję wiąże się z tamowaniem ruchu.

Inteligentny dom przynosi swoim mieszkańcom niebanalne korzyści. Jest to przede wszystkim poczucie posiadania kontroli nad domem oraz poczucie bezpieczeństwa zarówno swojego, jak i bliskich. Dostęp do aplikacji sterującej zabezpieczony jest indywidualnie ustalonym hasłem, a cały system szyfrowania opiera się na technologii stosowanej w bankowości mobilnej. Domownicy mogą więc spać spokojnie. Bramy i drzwi w wersji smart są również ściśle związane ze spełnieniem oczekiwań co do oszczędności zużycia energii oraz z wygodą. Inteligentne sterowniki do bram i drzwi pozbawiają nas konieczności noszenia przy sobie pęku kluczy oraz pilotów, a niekiedy pozwalają też zaoszczędzić na ubezpieczeniu budynku. ◀



**WIŚNIEWSKI**

**WIŚNIEWSKI Sp. z o.o. S.K.A.**

Wielogłowy 153, 33-311 Wielogłowy

tel. 18 447 71 11

faks 18 447 71 10

www.wisniewski.pl

marketing@wisniewski.pl

# Construction industry sectors

- Host:** Welcome to our show. Today we're going to talk about careers in the construction industry. Our guest in the studio is Andrew White, the General Manager of one of the largest construction companies operating in Poland. Welcome to the show, Andrew.
- Guest:** Thank you. It's great to be here.
- Host:** Construction is a very diverse industry, but you manage the company that offers services in all construction sectors. Would you please share some tips for our listeners who have considered working in construction and aren't sure which sector they see themselves working in?
- Guest:** Sure, let's start with the residential sector, that is houses, apartments and whole housing estates. This sector is booming in Poland. Everyone dreams about a decent place to live, so there will always be a need for various skilled tradespeople.
- Host:** OK, let's move to the industrial sector then. Does the situation look so promising here, too?
- Guest:** Absolutely! Industrial construction means building huge industrial facilities like power plants, refineries, wind farms, but also factories, manufacturing plants, logistics centres and warehouses. They are attracting growing interest among investors in Poland. If you used to play with trucks in the sandbox as a kid, then this could be just the job for you. But seriously though, working in industrial sector, you'll definitely operate the world's biggest trucks, some of them the size of two-storey houses, but you should also be aware of the unique risks and challenges of this sector.
- Host:** What about the infrastructure sector?
- Guest:** Working in engineering construction means you help to make the world tick. You provide the core infrastructure including roads, highways, bridges, tunnels, dams, flyovers, railways, all of which allow people to travel safely and improve their quality of life.
- Host:** OK, any other option left?
- Guest:** Yes, the commercial and institutional sector which refers to building such objects as schools, hospitals, museums, art galleries, office blocks, skyscrapers, hotels, stadiums and other sporting facilities, shopping centres, entertainment centres. This sector is also doing very well in Poland.
- Host:** I couldn't agree more, people need places to play, learn, keep healthy and shop.
- Guest:** In general, the construction sector in Poland is one of the fastest growing in Europe. The demand for skilled workers is constantly growing. Just think of the opportunity. With time and experience you can build a serious ladder to success.

Opracowała Magdalena Marcinkowska

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

## Słowniczek/Vocabulary

construction sector – sektor budownictwa  
 construction industry – budownictwo  
 residential sector – sektor mieszkaniowy  
 industrial sector – sektor przemysłowy  
 infrastructure sector (also heavy engineering/civil engineering sector) – sektor infrastrukturalny  
 commercial sector – sektor komercyjny  
 house – dom  
 apartment (e.g. in a block of flats) – apartament (np. w bloku)  
 housing estate – osiedle mieszkaniowe  
 industrial facility – obiekt przemysłowy  
 power plant – elektrownia  
 refinery – rafineria  
 wind farm – farma wiatrowa  
 factory – fabryka  
 manufacturing plant – zakład produkcyjny  
 logistics centre – centrum logistyczne  
 warehouse – magazyn  
 truck – ciężarówka  
 road – droga  
 highway – autostrada  
 bridge – most  
 tunnel – tunel  
 dam – tama, zapora  
 flyover – wiadukt  
 railway – kolej  
 office block – biurowiec  
 skyscraper – drapacz chmur, wieżowiec  
 sporting facility – obiekt sportowy  
 shopping centre (also mall) – centrum handlowe  
 entertainment centre – centrum rozrywki

## Użyteczne zwroty/Useful phrases

Welcome to... – Witamy w...  
 It's great to be here. – Cieszę się, że tu jestem.  
 The company offers services in all construction sectors. – Firma oferuje usługi we wszystkich sektorach budowlanych.  
 Would you please share some tips? – Czy mógłbyś podzielić się kilkoma wskazówkami?  
 This sector is booming. – Ten sektor kwitnie.  
 Everyone dreams about... – Każdy marzy o...  
 There will always be a need for... – Zawsze będzie potrzeba...  
 Absolutely! – Oczywiście!/Zdecydowanie!  
 They are attracting growing interest among... – Przyciągają rosnące zainteresowanie wśród...  
 This could be just the job for you. – To może być praca właśnie dla ciebie.  
 But seriously though... – Tak na poważnie.../Mówiąc poważnie.../Na serio...  
 This sector is doing very well. – Ten sektor ma się bardzo dobrze.  
 I couldn't agree more. – Zgadzam się w zupełności./Trudno się z tym nie zgodzić.  
 The demand for... is constantly growing. – Zapotrzebowanie na... stale rośnie.  
 Just think of the opportunity. – Tylko pomyśl, jaka to okazja.

→ tłumaczenie tekstu [na stronie 98](#)

# Docieplenia od wewnątrz ze szczególnym uwzględnieniem nowych technologii

dr inż. Paweł Krause  
Politechnika Śląska

Zróznicowanie rozwiązań systemów wewnętrznych dociepleń powoduje konieczność wykonywania szczegółowych obliczeń ciepłno-wilgotnościowych.

## STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono tematykę wykonywania izolacji termicznych ścian od strony wewnętrznej. Problematyka zjawisk ciepłno-wilgotnościowych zachodzących w docieplanych od wewnątrz ścianach powoduje, że rozwiązania te są stosunkowo skomplikowane. Zastosowanie nowych materiałów termoizolacyjnych, bazujących na zróżnicowanych koncepcjach docieplenia, wymaga znajomości ich właściwości fizycznych. Stosowanie przez projektantów określonych rozwiązań powinno uwzględniać stan wilgotnościowy docieplanej ściany, a także wybrane wytyczne uwzględniające m.in. jej szczelność powietrzną.

## ABSTRACT

The article tackles the subject of internal thermal wall insulation. The problem of hygrothermal behaviour of the walls insulated from the inside results in the fact that these solutions are relatively complicated. The use of new thermal insulation materials based on varied insulation concepts requires knowledge of their physical properties. Designers who use specific solutions should take into account the moisture content of the insulated wall, as well as selected guidelines related to, among others, its air tightness.

Wykonanie dodatkowej warstwy izolacji termicznej ścian, poprawiające jej izolacyjność cieplną, związane jest w większości przypadków z zastosowaniem systemu dociepleń od strony zewnętrznej. Jest to optymalne rozwiązanie z punktu widzenia ograniczenia zarówno negatywnego wpływu mostków termicznych powstających na styku poszczególnych elementów budynku oraz ze względu na ilości powstającego kondensatu wewnątrz ocieplanej przegrody. W przypadku budynków wpisanych do rejestru zabytków lub obiektów o charakterze zabytkowym, w których na podstawie zapisów zawartych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego wymagana jest pełna ochrona konserwatorska elewacji, w wielu przypadkach nie ma możliwości poprawy stanu ochrony cieplnej ścian zewnętrznych poprzez wykonanie docieplenia od strony zewnętrznej. Jest to związane z koniecznością zachowania pierwotnego charakteru fasady, dla której nie dopuszcza się wykonania dodatkowej warstwy izolacji termicznej. Docieplenie ścian od strony wewnętrznej jest skomplikowanym zadaniem, wymagającym dużej wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu fizyki budowli. Jest to związane przede wszystkim z problematyką zjawisk ciepłno-wilgotnościowych występujących

w przegrodzie zewnętrznej, zachodzących w trakcie eksploatacji obiektu. W razie wykonania izolacji termicznej od strony pomieszczeń wiąże się to także w wielu przypadkach z koniecznością demontażu instalacji centralnego ogrzewania, w tym grzejników, oraz korektą rozwiązań w zakresie wyposażenia technicznego. Takie rozwiązanie powoduje dodatkowo ograniczenie powierzchni użytkowej. W sytuacji, w której nie ma innej możliwości poprawy jakości cieplnej ścian zewnętrznych niż zastosowanie docieplenia od wewnątrz, przyjęcie rozwiązań projektowych powinno być poprzedzone wnikliwą analizą dotyczącą budowy przegrody, a także warunków użytkowania pomieszczeń znajdujących się w obrębie docieplanych ścian zewnętrznych. **Wykonanie docieplenia od strony wewnętrznej wymaga szczególnej uwagi, w przypadku gdy przewidywana eksploatacyjna wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu jest wyższa niż 55%.** Jest to związane z możliwym wzrostem ilości powstającego kondensatu w docieplanej ścianie. **Wykonanie izolacji cieplnej od strony wewnętrznej należy bezwzględnie poprzedzić badaniem wilgotności ścian.** Przed podjęciem prac dociepleniowych mury ceglane o wilgotności masowej powyżej 3% należy osuszyć. Przyjęcie przez projektanta uproszczonych obliczeń ciepłno-wilgot-

nościowych nie daje odpowiedzi w zakresie zachowania się przegrody w czasie jej eksploatacji w dłuższym okresie. Wartości przyrostu kondensatu w poszczególnych warstwach w istotny sposób zależą zarówno od sposobu eksploatacji pomieszczenia, jak i od kierunku usytuowania docieplanej ściany względem stron świata (następczenie lub jego brak, oddziaływanie opadów atmosferycznych itp.). Docieplenie od strony wewnętrznej może prowadzić do przyspieszonego starzenia się poszczególnych składowych ściany, w tym elementów konstrukcyjnych i izolacji cieplnych, wskutek cyklicznego ich zawilgocenia. Zgodnie z wymogami rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [6], na wewnętrznej powierzchni przegrody zewnętrznej nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiającą rozwój grzybów pleśniowych. W celu zachowania tego warunku, w odniesieniu do przegród zewnętrznych budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjnych oraz ich węzłów konstrukcyjnych, powinny one charakteryzować się współczynnikiem temperaturowym  $f_{rsi}$  o wartości nie mniejszej niż wymagana wartość krytyczna. Oblicza się ją zgodnie z normą PN-EN





Fot. 1. Płyta zespolona – izolacja próżniowa VIP z płytą g-k [10]



Fot. 2. Docieplenie od wewnątrz z wełny drzewnej z ogrzewaniem ściennym [11]



Fot. 3. Płyta zespolona – izolacja próżniowa VIP z płytą OSB [12]

ISO 13788 dotyczącą metody obliczania temperatury powierzchni wewnętrznej koniecznej do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej [7]. Wymaganą wartość krytyczną współczynnika temperaturowego  $f_{rsi}$  w pomieszczeniach ogrzewanych do temperatury co najmniej 20°C w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy określać przy założeniu, że średnia miesięczna wartość wilgotności względnej powietrza wewnętrznego jest równa 50%, przy czym dopuszcza się przyjmowanie wymaganej wartości tego współczynnika równej 0,72. Wartość współczynnika temperaturowego charakteryzującego przyjęte rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe należy obliczać zarówno dla wszystkich przegród pełnych w miejscach poza mostkami termicznymi, jak i dla mostków cieplnych. Można zastosować przestrzenny model przegrody według normy dotyczącej obliczania strumieni ciepłych i temperatury powierzchni [8] lub metodę uproszczoną, korzystając z katalogów mostków cieplnych [9]. Oprócz powyższych wymogów przegrody zewnętrzne powinny być tak zaprojektowane, by w ich wnętrzu nie występowało narastające w kolejnych latach zawilgocenie spowodowane kondensacją pary wodnej. Sprawdzenie tego warunku należy przeprowadzać według PN-EN ISO 13788. Dopuszcza się kondensację pary wodnej wewnątrz przegrody w okresie zimowym, jeżeli struktura prze-

grody umożliwi wyparowanie kondensatu w okresie letnim i nie nastąpi przy tym degradacja materiałów budowlanych przegrody na skutek tej kondensacji. Stosowane sporadycznie pod koniec XX w. materiały do wykonywania docieplenia ścian od wewnątrz powodowały występowanie wielu niekorzystnych zjawisk, w tym stałego przyrostu wilgotności w warstwie konstruk-

cyjnej. Na temat rozwiązań dociepleń od strony wewnętrznej można znaleźć wiele publikacji, w tym [1, 2, 3, 4, 5]. Należy zaznaczyć, że skutkiem niewłaściwego podejścia w rozwiązaniach projektowych może być powstanie znacznych nieprawidłowości w postaci zawilgoczeń i zagrzybień w obrębie docieplanych przegród budowlanych.

Tab. Wybrane materiały i komponenty stosowane w dociepleniach od wewnątrz [1, 2]

Materiał	Grubość [cm]	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/m·K]	Współczynnik oporu dyfuzyjnego $\mu$
Silikat wapienny	1,5–30	0,042–0,07	2–6
Płyty mineralne	1,5–10	0,042	5–7
Mineralny tynk ciepłochronny	2–10	0,07–0,18	7–8
Płyty keramzytowo-gliniane	do 17 cm	0,20	5–10
Płyta GK + EPS	3,3; 4,3	0,25/0,04	40
Płyta GK + XPS	3,3–5,3	0,25/0,036	> 650
Szkoło piankowe	4–18	0,04	$\infty$
Wełna mineralna + aerożel	1,6–5	0,4/0,019	>3
Wełna drzewna	2–10	0,04	3
Płyty korkowo-gliniane	2–20	0,07	9–11
Płyty korkowe	2–10	0,04	25–30
Płyty z włókien konopnych	3–22	0,04	1
Celuloza	6–8	0,052	2,4
Pianka rezolowa	3–14	0,022	38
Pianka rezolowa + płyta GK	3,3–6,3	0,022/0,25	538
Tynk na bazie aerożelu	2–10	0,028	4-5
Izolacja próżniowa	1–3	0,003–0,009	$\infty$

## Stosowane rozwiązania materiałowe

Stosując docieplenia ścian od strony wewnętrznej, mamy do wyboru zróżnicowane możliwości ich rozwiązań. Jest to związane z odmiennymi właściwościami materiałów termoizolacyjnych oraz pozostałych składowych docieplanej ściany, w tym elementów wykończeniowych. Klasyfikacja metod dociepień od wewnątrz może być zrealizowana w oparciu o zróżnicowane koncepcje. K. Arbeiter [1] podaje cztery główne koncepcje ociepień od strony wewnętrznej, uwzględniające opór dyfuzyjny zastosowanej izolacji termicznej i możliwość dyfuzji wilgoci przez docieploną ścianę. Są to koncepcje:

- ▶ izolacji termicznej o niewielkim oporze dyfuzyjnym i braku możliwości dyfuzji wilgoci przez zastosowany system dociepień; wówczas barierą dla dyfundującej pary wodnej stanowi zastosowana izolacja paroszczelna;
- ▶ izolacji termicznej o wysokim oporze dyfuzyjnym i braku możliwości dyfuzji wilgoci przez ścianę; barierą dla dyfundującej pary wodnej jest zarówno izolacja cieplna, jak i elementy wykończenia, np. tynk bądź powłoka malarska;



**Fot. 4.** Tynk na bazie aerożelu (układ poszczególnych warstw: podkład, tynk termoizolacyjny, warstwa gruntująca, zaprawa specjalna, warstwa wykończeniowa)



**Fot. 5.** Tynk na bazie aerożelu – aplikacja [13]

- ▶ izolacji termicznej o bardzo wysokim oporze dyfuzyjnym i braku możliwości dyfuzji wilgoci;
  - ▶ izolacji termicznej o niewielkim oporze dyfuzyjnym i możliwości dyfuzji wilgoci.
- Inną klasyfikację podał R. Wójcik w swojej pracy [5]. Sklasyfikował on sześć metod docieplania od wewnątrz, uzależniając je od: oporu cieplnego warstwy docieplenia, odniesionego do poziomu dopuszczalnego, po którego przekroczeniu następuje wzrost zawartości wilgoci w przegrodzie; zdolności do przenikania pary wodnej przez układ warstw docieplenia oraz zdolności do transportu kapilarnego wody z materiału dociepleniowego lub jego fragmentów. Wyróżnił następujące metody:
- ▶ liniowego oporu cieplnego (docieplenie materiałem otwartodyfuzyjnym o ograniczonym oporze cieplnym bez odrębnej paroizolacji);
  - ▶ jednostronnej bariery (docieplenie materiałem otwartodyfuzyjnym z paroizolacją oddzielającą warstwę termoizolacji od środowiska zewnętrznego);
  - ▶ aktywna kapilarnie (docieplenie materiałem otwartodyfuzyjnym, kapilarnoporowatym);
  - ▶ pełnej bariery dwustronnej (docieplenie materiałem paroszczelnym lub w paroszczelnej osłonie dwustronnej);
  - ▶ punktowo-kapilarna (docieplenie materiałem paroszczelnym, punktowo-kapilarnym);
  - ▶ liniowo-kapilarna (docieplenie materiałem odgazowanym, osłoniętym wyso-

kobarielową powłoką gazoszczelną, liniowo-kapilarnym).

**Docieplenie od wewnątrz, ograniczające wystąpienie kondensacji pary wodnej, może być zrealizowane w postaci zróżnicowanych wariantów. W praktyce inżynierskiej spotyka się najczęściej trzy rozwiązania.** Pierwszym jest ocieplenie od wewnątrz z zastosowaniem materiału termoizolacyjnego o bardzo dużym oporze dyfuzyjnym. Przykładem tego typu materiału jest szkło piankowe czarne. Kolejnym rozwiązaniem jest przegroda z izolacją termiczną o niewielkim oporze dyfuzyjnym z zastosowaniem paroizolacji (np. folii PVC) i warstwy wykończeniowej (np. płyty gipsowo-kartonowej). Innym wariantem może być stosowanie termoizolacyjnych płyt zespolonych z warstwą o dużym oporze dyfuzyjnym. Przykładem takiego rozwiązania jest płyta zespolona składająca się z polistyrenu EPS oraz obustronnej okładziny gipsowo-kartonowej. Należy podkreślić, że skuteczność w zakresie ograniczenia ilości powstającego kondensatu zależy w istotny sposób od poziomu wykonawstwa robót budowlanych. Rozwiązania materiałowe dopuszczające wystąpienie kondensacji międzywarstwowej produkowane są np. z silikatu wapiennego. Kryształki silikatu tworzą mikroporowaty szkielet o porach otwartych, co umożliwia uzyskanie dobrych właściwości kapilaryzacyjnych materiału. W przypadku wytworzenia





Fot. 6, 7, 8. Izolacja cieplna na bazie pałki wodnej i pianka drzewna [14]

się kondensatu na styku konstrukcji ściany i docieplenia materiał termoizolacyjny chłonie wodę, odprowadzając ją na płaszczyznę zewnętrzną. Innym interesującym materiałem termoizolacyjnym dopuszczającym wystąpienie kondensacji są mineralne płyty izolacyjne. Płyty te charakteryzują się bardzo małym oporem dyfuzyjnym. Ciekawym rozwiązaniem docieplenia od strony wewnętrznej są izolacje cieplne z dodatkiem aerożeli, np. w postaci tynków. Materiał ten charakteryzuje się bardzo dobrymi parametrami cieplnymi przy niskim współczynniku oporu dyfuzyjnego. Zestawienie wybranych parametrów cieplno-wilgotnościowych materiałów

termoizolacyjnych stosowanych do dociepleń od wewnątrz przedstawiono w tabeli (str. 48).

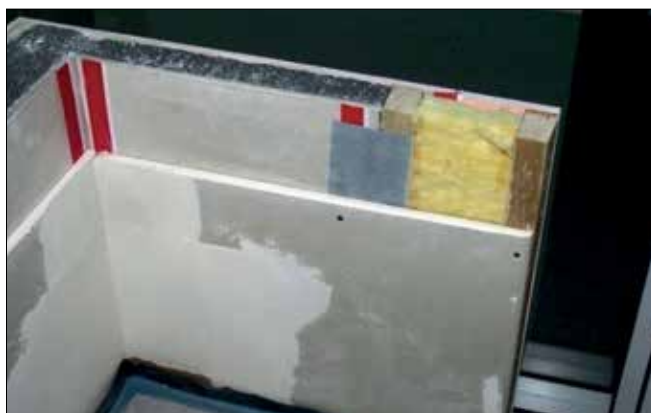
Rozwój nowych technologii powoduje, że na europejskim rynku budowlanym pojawiają się coraz to nowsze rozwiązania materiałowe izolacji stosowanych do dociepleń od wewnątrz. Takim przykładem mogą być organiczne materiały termoizolacyjne produkowane np. na bazie pałki wodnej (fot. 6) bądź też izolacje cieplne wykonywane z porowatej pianki drzewnej. Materiał ten, znajdujący się z fazy aplikacyjnej (fot. 7, 8), ma współczynnik przewodzenia ciepła w zakresie 0,040–0,052 W/mK i stosunkowo niski opór dyfuzyjny.

### Wybrane wytyczne docieplania od wewnątrz

Przed przystąpieniem do wykonania izolacji termicznej od strony wewnętrznej należy **dokonać rozpoznania budowy materiałowej docieplanej przegrody** wraz z wykonaniem ewentualnych odkrywek. Kolejnym krokiem jest **pomiar grubości wszystkich warstw składowych ściany**. Istotnym zagadnieniem jest **pomiar wilgotności masowej ściany**. Na podstawie danych wyjściowych należy przeprowadzić obliczenia kondensacji międzywarstwowej dla ściany pełnej oraz obliczenia współczynnika przenikania ciepła. Należy zwrócić w tym miejscu szczególną uwagę na fakt, że w wybranych przypadkach spełnienie



Fot. 9. Zastosowanie izolacji paroszczelnej w miejscu przebicia docieplenia



Fot. 10. Zastosowanie izolacji paroszczelnej w miejscach połączeń składowych docieplanej ściany [15]





Fot. 11, 12. Zastosowanie izolacji paroszczelnej w obrębie połączenia docieplanej ściany i okna

wymogów w zakresie wartości współczynnika przenikania ciepła zgodnych z rozporządzeniem [6] może spowodować pojawienie się tak dużej ilości kondensatu, która nie będzie mogła zostać odparowana w ciągu całego roku. Ze względu na specyfikę przyjmowanych rozwiązań jako obowiązkowe należało by uznać obliczenie wartości czynnika temperaturowego  $f_{rsi}$  we wszystkich

miejskach połączeń docieplanej ściany z przegrodami do niej przylegającymi. W obliczeniach ciepłno-wilgotnościowych należy uwzględnić sposób wykończenia powierzchni ściany, w tym powłoki malarskie. W miejscach szczególnych zaleca się stosowanie zaawansowanych metod obliczeniowych w zakresie obliczeń rozkładu pola temperatur w przekroju prze-

grody i wykonywanie symulacji przepływu wilgoci, przynajmniej w okresie trzech lat. W przypadku wykonywania docieplenia od strony wewnętrznej należy pamiętać o klejeniu izolacji termicznej na całej jej powierzchni, bez zostawiania pustek powietrznych między izolacją termiczną a docieplaną ścianą, a także o zapewnieniu maksymalnej szczelności powietrznej elementów przebić

REKLAMA



szwajcarska jakość.

## PROFESJONALNE ROZWIĄZANIA



Apartamentowiec Bobrowiecka 10, Warszawa

Na obiekcie zastosowano system ociepleń KABE THERM MW.



**i wzajemnych połączeń** (fot. 9). Jest to szczególnie istotne w przypadku stosowania systemów dociepleń o stosunkowo wysokim oporze dyfuzyjnym, np. wykorzystujących izolację paroszczelną. W takich przypadkach infiltracja powietrza wewnętrznego o stosunkowo wysokiej temperaturze i wilgotności w przestrzeni między izolacją termiczną a docieplaną ścianą spowoduje skokowy wzrost ilości powstającego kondensatu, który nie został uwzględniony na etapie obliczeń. Konsekwencją będzie pogorszenie izolacyjności termicznej składowych ścian oraz możliwość wystąpienia znacznego zawilgocenia i zagrzybienia na jej powierzchni lub w jej wnętrzu.

## Podsumowanie

Docieplenie ścian od strony wewnętrznej staje się coraz częściej podejmowanym działaniem poprawy stanu ochrony cieplnej budynków o charakterze zabytkowym. Zróżnicowanie rozwiązań systemów wewnętrznych dociepleń w aspekcie przyjmowanych koncepcji bazujących na specyficznych właściwościach materiałowych izolacji termicznych i dodatkowych materiałów uzupełniających powoduje konieczność wykonywania szczegółowych obliczeń ciepno-wilgotnościowych. Ich brak lub niewłaściwe wykonanie, a także

ewentualne błędy powstające na etapie realizacji robót budowlanych mogą powodować wystąpienie zawilgocenia i zagrzybienia wewnątrz docieplanej ściany bądź na jej powierzchni. W celu osiągnięcia oczekiwanych rezultatów w zakresie wykonania docieplenia od wewnątrz niezbędna jest również znajomość poprawnego wykonania izolacji termicznych w miejscach szczególnych, w tym na połączeniach ścian zewnętrznych ze stropem (sufit, podłoga), z oknem (nadproże, parapet), ze ścianami poprzecznymi, a także zróżnicowanych miejsc przebicia. Powinno to być zrealizowane, opierając się na opracowanych w dokumentacji projektowej detalach architektonicznych, uwzględniających geometrię docieplanych przegród i specyfikę zastosowanych materiałów.

## Bibliografia

1. K. Arbeiter, *Innendaemmung*, Verlagsgesellschaft Rudolf Mueller, Koeln 2014.
2. P. Krause, T. Steidl, *Uszkodzenia i naprawa przegród budowlanych w aspekcie izolacyjności termicznej*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2017.
3. B. Orlik-Koźdoń, T. Steidl, *Projektowanie izolacji cieplnej od wewnątrz z uwagi na wodochłonność elewacji*, „Materiały Budowlane” nr 1/2018.

4. B. Orlik-Koźdoń, *Docieplanie przegród zewnętrznych od wewnątrz. Metodyka projektowania i technologie wykonania. Adaptacja i rewitalizacja obiektów zabytkowych i poprzemysłowych na cele użyteczności publicznej*, praca zbiorowa pod red. P. Krause, Warszawa Archmedia, 2017.
5. R. Wójcik, *Docieplenia budynków od wewnątrz*, Grupa Medium, Warszawa 2017.
6. Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690).
7. PN-EN ISO 13788 Ciepno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 10211:2017-09 Mostki cieplne w budownictwie – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe.
9. PN-EN ISO 14683:2017 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
10. [www.sf-vakuumdämmung.at](http://www.sf-vakuumdämmung.at)
11. [www.egginger-naturbaustoffe.de](http://www.egginger-naturbaustoffe.de)
12. [www.variotec.de](http://www.variotec.de)
13. [www.aerobran.de](http://www.aerobran.de)
14. [www.energie-fachberater.de](http://www.energie-fachberater.de)
15. [www.passiv.de](http://www.passiv.de) ◀

## krótko

### Ochrona wód rzeki Obry i jeziora Błędno

Dzięki unijnemu wsparciu finansowemu, przekazanemu przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, gmina Zbąszyń w województwie lubuskim podejmuje działania na rzecz poprawy czystości wód jeziora Błędno i rzeki Obry – akwenów bardzo cennych pod względem przyrodniczym i krajobrazowym.

Rozbudowana będzie sieć kanalizacyjna na terenie wsi Nowy Dwór, Perzyny i Strzyżewo, co poprawi warunki życia mieszkańców oraz ochroni przed zanieczyszczeniem tamtejsze zasoby wodne oraz przyrodnicze. Nowa sieć sprawi, że ścieki trafią do oczyszczalni i zostaną w bezpieczny sposób przetworzone. Efekt ekologiczny zostanie osiągnięty i potwierdzony do końca stycznia 2022 r.

Źródło: NFOŚiGW



Rzeka Obra (fot. Wikipedia)

# Żywiczne posadzki poliuretanowo-cementowe w przemyśle spożywczym

Niewiele posadzek żywicznych jest w stanie wytrzymać działania szerokiego spektrum chemikaliów przy równoczesnym zachowaniu parametrów wytrzymałościowych i przeniesieniu szerokiego zakresu obciążeń termicznych.

dr inż. **Marek Maj**

prof. nadzw. dr hab. inż. **Andrzej Ubysz**

Politechnika Wrocławska

Zakład Konstrukcji Betonowych

**P**osadzki żywiczne stosowane w przemyśle spożywczym jako okładziny ochronne płyt betonowych muszą spełniać jednocześnie wiele wygórowanych kryteriów, które często są bardziej rygorystyczne aniżeli wymagania stawiane posadzkom w innych gałęziach przemysłu. Technologie wykorzystywane w procesach przetwórstwa spożywczego niejednokrotnie stanowią kombinację czynników degradujących posadzki, tworząc wysoce agresywne środowisko, któremu nie są w stanie sprostać tradycyjne rozwiązania okładzin podłogowych z płytek ceramicznych, żywic epoksydowych, poliuretanowych czy poliuretanowo-cementowych. Choć wiele z obecnie stosowanych technologii posadzek żywicznych jest odpornych na poszczególne obciążenia z osobna, takich jak ścieranie, uderzenia, agresja chemiczna, wysokie temperatury, tolerancja na wilgotne podłoża i inne, to jednak niewiele z dostępnych rozwiązań może sprostać tym wymaganiom odporności, gdy występują one jednocześnie. Może to być wynikiem np. chwilowej zmiany niektórych parametrów wytrzymałościowych wskutek wysokiej temperatury, która powoduje mięknienie materiałów z żywic, co przy równoczesnym występowaniu obciążeń mechanicznych powoduje uszkodzenie struktury materiału. Podobnie jest z agresją chemiczną większości stosowanych środków w przemyśle spożywczym, które w podwyższonej temperaturze mogą być dużo bardziej reaktywne i szkodliwe niż w temperaturze otoczenia; przykładem może być wodorotlenek sodu, powszechnie stosowany w zakładach

przetwórstwa spożywczego w pomieszczeniach CIP (ang. Cleaning in Place – stacje mycia) do odkażania i czyszczenia instalacji, który w stężeniu 50% oraz w temperaturze pokojowej jest umiarkowanie agresywny. Zgodnie z technologią jest on jednak używany w temperaturze 60°C. Poziom reaktywności jest wówczas tak wysoki, że takiego obciążenia chemicznego nie wytrzymuje większość systemów posadzek żywicznych. Do wyjątków należy pierwowzór posadzek poliuretanowo-cementowych wynaleziony w 1969 r. w Anglii.

## Odporność posadzek na różnorodne oddziaływania

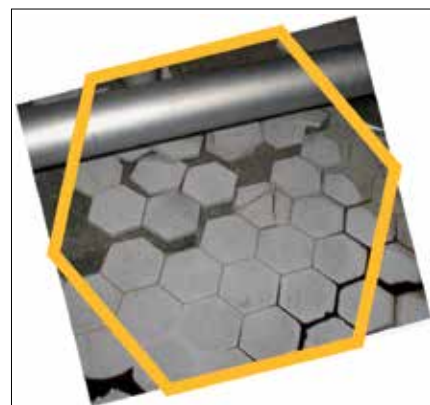
### Odporność na oddziaływania chemiczne

Często się okazuje, że kombinacja substancji chemicznych oddziałuje na posadzki dużo bardziej agresywnie niż te same substancje występujące oddzielnie. W przemyśle spożywczym używa się też wiele różnych substancji chemicznych, które nie występują w składzie produktów końcowych, ale biorą udział w procesach technologicznych. Przykłady:

- ▶ Kwas octowy, 50-proc., jako ocet spirytusowy szeroko stosowany w przemyśle spożywczym zwłaszcza do produkcji zup, sosów i przetworów z warzyw i owoców.
- ▶ Kwas mlekowy w różnych stężeniach w temperaturze 60°C przy wytwarzaniu różnych produktów mleczarskich.
- ▶ Kwas oleinowy, zawsze w temperaturze 60°C, jako reprezentant kwasów organicznych powstających w efekcie oksydacji tłuszczów roślinnych i zwierzęcych szeroko spotykanych w przemyśle spożywczym.

- ▶ Stężony kwas cytrynowy występujący m.in. w owocach cytrusowych – reprezentant szerszego kręgu kwasów owocowych, mogących bardzo szybko degradować posadzki żywiczne.
- ▶ Wina i alkoholowe środki do dezynfekcji rąk.
- ▶ 50-proc. wodorotlenek sodu stosowany w temperaturze 60°C jako środek czyszczący.
- ▶ 30-proc. kwas azotowy również stosowany jako środek czyszczący.
- ▶ 15-proc. podchloryn sodu – środek do dezynfekcji.

Jednym z najtrudniejszych środowisk dla żywotności posadzek w przemyśle spożywczym pod względem obciążeń chemicznych jest przetwórstwo mleka i to właśnie z tego powodu najczęściej stosowanym typem okładzin podłogowych w mleczarniach są płytki chemoodporne. Jednak w wykonanej z takich płyt posadzce – nawet w przypadku fugowania żywicą



Fot. 1. Poluzowane i poprzesuwane płytki w posadzce w jednej z mleczarni



epoksydową – pod wpływem działania żrących substancji fugi i klej ulegają rozpuszczeniu, a płytki poluzowaniu, co po pewnym czasie naraża je na pęknięcie pod wpływem punktowych obciążeń mechanicznych (fot. 1).

## Odporność na oddziaływania mechaniczne

Obok wymaganej wysokiej odporności chemicznej **posadzki przeznaczone do przemysłu spożywczego powinny się wykazywać dużą wytrzymałością na uderzenia.** Silne uderzenia mechaniczne przybierają różne formy i rozmiary. Występują np. przy upuszczeniu haków rzeźniczych w ubojniach, upadnięciu stalowej obejmy gumowego węża do przepompowywania mleka, wypadnięciu stalowych beczek z linii produkcyjnej w browarach lub opuszczeniu narzędzi i pokryw podczas konserwacji. Wytrzymała i trwała posadzka o wysokiej zdolności do pochłaniania energii minimalizuje uszkodzenia i zapobiega powstawaniu pęknięć, którymi chemikalia mogą wnikać w strukturę betonu pod posadzką żywiczną i degradować ją od spodu. Odpowiednio wykonana posadzka przyczynia się do zapewnienia bezpieczeństwa i długiego okresu eksploatacji bez konieczności renowacji. Wbrew pozorom **to nie duża twardość może zapewnić posadzkom wytrzymałość na silne uderzenia ostrymi przedmiotami, ale niski moduł sprężystości.** Moduł ten na poziomie 3000–3500 MPa powoduje, że struktura materiału jest sprężysta i ściśliwa, dzięki czemu się nie wykrusza, nadając posadzce zdolność pochłaniania energii wielokrotnie większej niż beton o wytrzymałości 50 MPa. Takie właściwości zapewniają tylko niektóre z systemów posadzek poliuretanowo-cementowych, które dzięki dużej ściśliwości podczas uderzenia rozpraszają energię, a nie ulegają spękaniu lub odspojeniu od podłoża, jak to się zdarza w przypadku posadzek epoksydowych lub wykonanych z płytek chemoodpornych.

## Odporność na oddziaływania termiczne

W zakładach spożywczych (przetwórstwa mięsa, warzyw i owoców, ryb, mleka lub napojów) często na posadzkę oddziałują wysokie temperatury niezbędne zarówno z procesach technologicznych (produkcyjnych), jak i porządkowych, np. podczas czyszczenia posadzek parą. Takie



Fot. 2. Transport beczek z piwem po rozgrzanej posadzce

działanie wysokich temperatur może chwilowo osłabić wytrzymałość posadzki na obciążenia mechaniczne, często równocześnie występujące. Przykładem mogą być pomieszczenia w hali rozlewania piwa, gdzie się przeprowadza czyszczenie oraz sterylizację wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni beczek, a następnie beczki te napełnia się, opatruje etykietą i przetacza po posadzce (fot. 2). W ciągu godziny poddaje się czyszczeniu i napełnianiu nawet do tysiąca beczek i nierzadko się zdarza, że beczka, która po napełnieniu waży 72 kg, spada z linii produkcyjnej i uderza o posadzkę. Posadzka jest stale narażona na działanie detergentów i środków dezynfekujących o temperaturze do 80°C i skali kwasowości i zasadowości od 1 pH (środowisko silnie kwaśne) do 13,8 pH (środowisko silnie zasadowe). W celu zapewnienia odporności zarówno na silne uderzenia bez pęknięć lub odspojen, jak i trwałości wynikającej z oddziaływań szerokiej gamy środków chemicznych wymagany jest w takich sytuacjach specjalny rodzaj odpornej na wiele różnych czynników posadzki.

**Działanie temperatur na posadzkę objawia się na dwa sposoby.** Jeden z nich to mięknienie materiału posadzkowego, a drugi to naprężenia termiczne występujące wskutek rozszerzalności termicznej materiałów. W znacznym stopniu dotyczy to powierzchni kontaktu posadzki z betonem, gdy oba materiały mają różne wartości współczynnika rozszerzalności termicznej. W miejscu połączenia posadzki żywicznej z podkładem beto-

nowym występują naprężenia styczne powodujące ich delaminację. Tego typu naprężenia ścinające powodują odspajanie się posadzek żywicznych od podłoża. Fragmenty posadzek, pozostając lokalnie luźne, łatwo ulegają uszkodzeniu przy obciążeniach mechanicznych. Jest to częsty problem występujący w różnych zakładach przetwórstwa spożywczego (fot. 3).

Z obecnie dostępnych technologii poliuretanowo-cementowych jest jedna, której temperatura mięknienia wynosi aż ok. 130°C i jednocześnie ma bardzo podobny współczynnik rozszerzalności cieplnej do betonu, tj.  $4 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , co umożliwia sprostanie ekstremalnym szokom termicznym.

Większość posadzek żywicznych traci swoją twardość w temperaturze 60°C lub niewiele wyższej, natomiast systemy posadzek na bazie żywic poliuretanowo-cementowych utrzymują wysokie parametry wytrzymałości i twardości do momentu przekroczenia temperatury 130°C.



Fot. 3. Obciążenia termiczne i chemiczne posadzki w cyklu technologicznym w zakładach przetwórstwa spożywczego

Jednak wysoka temperatura nie ma aż tak dużego wpływu na trwałość posadzek jak duży gradient temperatury występujący w krótkim czasie (szok termiczny). Szok termiczny może powodować uszkodzenia wielu rodzajów pokryw podłogowych w wyniku znacznych, lokalnych gradientów naprężeń. Szok termiczny występuje w przypadku raptownej zmiany temperatury, np. w miejscu wycieku lub rozlania na posadzkę cieczy o wysokiej temperaturze, pod liniami smażalniczymi lub w trakcie gotowania i hartowania warzyw lub owoców.

### Użytkowanie i trwałość posadzek poliuretanowo-cementowych

Posadzki przemysłowe poliuretanowo-cementowe są dostępne w czterech oddzielnych specyfikacjach grubości: począwszy od posadzek o grubości 4 mm, które są w pełni sprawne eksploatacyjnie do 70°C, aż do posadzek o specyfikacji grubości 12 mm, nadających się do najbardziej skrajnych środowisk z chwilowym obciążeniem termicznym do 150°C. Zwiększająca się grubość posadzki stanowi równocześnie izolację, która łagodzi efekty termiczne na powierzchni kontaktu posadzki poliuretanowo-cementowej z betonowym podłożem powodowane obciążeniami wywołanymi szokiem termicznym. Płaszczyna wiązania pod posadzką o grubości 9 mm może osiągnąć temperaturę 70°C w ciągu zaledwie 2 minut od zetknięcia wrzątku z powierzchnią. Jeżeli ilość wylanego płynu jest niewielka, szkody są mało prawdopodobne. Toteż np. wylana filiżanka kawy o temperaturze 90°C nie uszkodzi posadzki o grubości 4 mm, ale 1000-litrowy zrzut wody o temperaturze 90°C prawdopodobnie by tego dokonał. Właściwa posadzka poliuretanowo-cementowa o grubości 9 mm wytrzymuje rutynowe i stałe zrzuty wrzątku na posadzkę.

Jest oczywiste, że w środowiskach skrajnego szoku termicznego wymagane jest prawidłowo zaprojektowane podłoże betonowe o dobrej jakości. W szczególności muszą być uwzględnione potencjalnie duże odkształcenia termiczne podłoża. Nie ma prostego testu potwierdzającego, że system posadzkowy wytrzyma powtarzające się szoki termiczne przez wiele lat w środowisku fabrycznym. Wynika to ze zmiennej jakości i sposobów zaprojektowania podłoża.

Dotyczy to w szczególności starych obiektów, gdzie wielokrotnie wykonywano już naprawy i renowacje posadzek. Trudno jest zatem przywydzać, jak zachowują się w trudnych warunkach systemy posadzkowe, których zachowania nie są poparte wieloletnimi obserwacjami dotyczącymi trwałości w określonym obiekcie, i może to być ważny argument przy wyborze systemu posadzek poliuretanowo-cementowych. Najtrudniejsze warunki wynikające z koincydencji przypadków wysokich temperatur, obciążeń mechanicznych i chemicznych występują w obszarach ruchu regałów lub koszy na gorących stalowych kółkach, np. tam gdzie wyjmowane są one z pieców lub autoklawów. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że w tak ekstremalnych warunkach dobrze się sprawują w długim czasie jedynie systemy posadzkowe na bazie żywicy poliuretanowo-cementowej typu IF (Iron Fiber) wzmocnione wypełniaczem żelaznym. Tego typu posadzka jest jednocześnie wytrzymała na ekstremalne obciążenia mechaniczne, takie jak ruch pojazdów gąsienicowych lub na kółkach stalowych, przesuwanie stalowych kontenerów lub ładówek stalowych (fot. 4).

### Wymogi higieniczno-sanitarne stawiane posadzkom

Wyjątkowo ważnym aspektem przy wyborze technologii posadzek żywicznych do zakładów przetwórstwa spożywczego są względy higieniczne. Bardzo dużo elementów i urządzeń dla przemysłu spożywczego jest wykonanych ze stali nierdzewnej, co znacznie ułatwia utrzymanie sterylności urządzeń na wymaganym poziomie. Podobne wymagania dotyczą również posadzek, które powinny być nienasiąkliwe, łatwe w czyszczeniu i pozwalały na wykonywanie skutecznych zabezpieczeń antybakteryjnych, chemicznych lub radiacyjnych. Dobrej jakości posadzki poliuretanowo-cementowe są badane w tym zakresie i niezależne testy potwierdzają, że można je utrzymywać pod względem czystości bakteryjnej w tym samym standardzie co stal nierdzewną. Wiele materiałów żywicznych wymaga po aplikacji pewnego okresu karencji w celu wyeliminowania ryzyka skażenia produktów spożywczych. Warto zatem przed zastosowaniem konkretnego rozwiązania sprawdzić materiał również w tym aspekcie. Dostępne na rynku systemy posadzek poliuretanowo-cementowych nie tylko są pozbawione substancji zagrażających



Fot. 4. Posadzka obciążona ciężkim sprzętem transportowym

skażeniu powietrza podczas ich układania, ale również są wolne od uciążliwych zapachów, co jest bardzo istotne z punktu widzenia remontów, przebudowy czy rozbudowy. Dzięki temu dopuszczalne jest układanie posadzek także w hali, w której trwa aktualnie produkcja spożywcza. Oczywiście te aspekty powinny być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że aby taką rozbudowę czy przebudowę hali wykonać bez zbędnych uciążliwości, należy stosować materiały poliuretanowo-cementowe o wysokiej tolerancji na wilgotność podłoża bez konieczności procentowego określania tej wilgotności. W przeciwnym razie posadzki – bez sezonowania przez okres przynajmniej 28 dni aż do osiągnięcia wilgotności poniżej 4% – będą się odspajać od betonowego podłoża. Na fot. 5 można dostrzec taką właśnie różnicę między dwoma różnymi systemami poliuretanowo-cementowymi ułożonymi w tym samym czasie i na tym samym podłożu; zdjęcie wykonano po sześciu miesiącach od aplikacji tych posadzek i na jednej z nich wyraźnie widać bąble/pęcherze spowodowane ciśnieniem dyfuzyjnym, które odspajają warstwę posadzki żywicznej od powierzchni betonowej.

## Czas wykonania posadzek poliuretanowo-cementowych

Przy procesach inwestycyjnych ważne jest również, jak szybko dany materiał

rozpoczyna reakcję wiązania i uzyskuje pełną wytrzymałość. Pod tym względem materiały poliuretanowo-cementowe charakteryzują korzystne parametry, jeżeli chodzi o krótki czas przebiegu reakcji, co przy pracach wiążących się z wyłączeniem danego pomieszczenia z użytkowania ma duże znaczenie.

Koszty wynikające z utraty możliwości produkcyjnej w czasie takich prac mogą niekiedy wielokrotnie przewyższyć koszty samej posadzki. Mając na uwadze choćby aspekty ekonomiczne, dobrze jest przyrzeć się różnym materiałom, gdyż różnice pod tym względem mogą być bardzo duże. Czas trwania wiązania od momentu położenia powłok waha się od 5 godzin przy zastosowaniu systemów Fast aż do 72 godzin przy innych wyrobach na bazie żywic poliuretanowo-cementowych.

## Podsumowanie

Posadzki to element konstrukcyjny dotyczący większości inwestycji przemysłowych. Dotyczy to zarówno nowych inwestycji, jak i remontowanych. Kryteria wyboru należą głównie do inwestora i projektanta. Przedstawiona w tekście propozycja wykorzystania żywicznych posadzek poliuretanowo-cementowych dotyczy szerokiego zakresu inwestycji w przemyśle spożywczym.

Niewielka grupa wśród wszystkich posadzek żywicznych jest w stanie

wytrzymać szerokie spektrum chemikaliów, przy równoczesnym zachowaniu parametrów wytrzymałościowych i przeniesieniu szerokiego zakresu obciążeń termicznych. Przykładem takiego materiału może być wytworzony w brytyjskich zakładach chemicznych ICI system posadzki poliuretanowo-cementowej, którego odporność chemiczna jest równa wyłącznie specjalnym układom winylowo-estrowym, kwasoodpornej cegle klinkierowej lub płytkom chemoodpornym układanym i fugowanym klejem na bazie żywic furanowych. Niewiele jest też dostępnych technologii poliuretanowo-cementowych pozwalających na otrzymanie materiału, którego temperatura mięknięcia wynosi aż +130°C i który to materiał posiada jednocześnie bardzo podobny do tradycyjnego betonu współczynnik rozszerzalności termicznej, tj.  $4 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , co pozwala na sprostanie ekstremalnym szokom termicznym.

Dzięki temu, że wskazane posadzki poliuretanowo-cementowe są wyjątkowo gęste i zupełnie nienasiąkliwe, można przyjąć, że praktycznie uniemożliwiają rozwój biologiczny bakterii na ich powierzchniach bez stosowania jakichkolwiek dodatków bakteriobójczych. A zatem w wielu przypadkach, stosując takie systemy posadzkowe, nie trzeba się obawiać o ewentualne niepożądane działania takich dodatków.

Na zakończenie warto jeszcze powołać się na tradycję. Mając do wyboru różne systemy posadzek poliuretanowo-cementowych, na pewno dobrą rekomendacją jest wykaz fabryk, które użytkują te posadzki przez ponad trzydzieści lat i które mogą się szczycić udokumentowaną wieloletnią trwałością posadzek wykonanych w tej technologii, które nadal się nadają do użytku.

Artykuł opracowano w ramach projektu badawczego "Industrialized construction process (Construction 4.0). Technological and methodological conditions of application of selected composite elements in civil engineering". Projekt realizowany jest przez Politechnikę Wrocławską wraz z Uniwersytetem Przyjaźni Narodów Rosji w Moskwie, projekt badawczy PWR-RUDN 2017 nr 45WB/0001/17 Industrialized Construction Process. ◀



Fot. 5. Różnice między dwoma różnymi systemami poliuretanowo-cementowymi ułożonymi w tym samym czasie i na tym samym podłożu



## NAJTRWALSZE POSADZKI ŚWIATA

**Posadzki Ucrete** idealnie nadają się do prac remontowych w zakładach produkcji żywności pracujących w trybie ciągłym. Skrócenie czasu remontu zminimalizuje straty w produkcji, a co za tym idzie, przełoży się na oszczędności i efektywność zakładu.

## Ucrete Fast – szybkie remonty w przemyśle spożywczym

Szybkosprawne systemy Ucrete, dzięki nadzwyczajnej tolerancji na wilgoć, pozwalają przywrócić pełną użyteczność posadzki już po 5 godzinach od zakończenia aplikacji (nawet w temperaturze 10°C), również w obszarach z bezpośrednim kontaktem z żywnością.

### HIGIENA

Zerowa nasiąkliwość, bakteriostatyczna. Czystość i zdolność czyszczenia jak stal nierdzewna. Bezwonna w trakcie i po aplikacji (nie powoduje skażeń).



### ODPORNOŚĆ TERMICZNA

Szeroki zakres odporności na stałe obciążenie termiczne: od -40°C do nawet +150°C.



### ODPORNOŚĆ CHEMICZNA

Wysoce odporna na związki organiczne, oleje, smary, stężone kwasy i zasady (w zakresie pH od 1 do 14).



### ODPORNOŚĆ MECHANICZNA

Wytrzymała na uderzenia, dzięki niskiemu modułowi sprężystości dynamicznej Younga 3000 MPa.



### TRWAŁOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO

Pełne właściwości użytkowe nawet po 40 latach ekstremalnej eksploatacji. Stopień antypoślizgowości (od R10 do R13) dostosowany do profilu produkcji.



Dowiedz się więcej: [www.ucrete.basf.com/pl](http://www.ucrete.basf.com/pl)



# Etyka w biznesie



**Maciej Nawrot**  
współwłaściciel  
**INIEKCJI KRYSTALICZNEJ®**  
Autorskiego Parku Technologicznego  
im. dr. inż. Wojciecha Nawrota

W branży budowlanej etyczne postępowanie powinno być stosowane w relacjach ze wszystkimi interesariuszami. Dotyczy to głównie pracowników, podwykonawców/dostawców, klientów i właścicieli. Uczciwość, rzetelność i partnerstwo są podstawą budowy reputacji firmy. Ważnym jest eliminowanie w otoczeniu rynkowym najcięższych grzechów, które zdarzają się firmom z branży budowlanej. To zmywy cenowe, podkupywanie podwykonawców, przrzucanie na mniejszych graczy kosztów i ryzyka czy składanie ofert, na realizację których wykonawca nie ma funduszy ani potencjału.

Tworzenie i stosowanie przez przedsiębiorstwa budowlane oraz samorządy zawodowe kodeksów etyki jest potrzebne wszystkim aktorom rynku, bowiem w ten sposób cywilizowane są ich wzajemne relacje. Postawa i respektowanie zasad kodeksu etyki przez inżynierów będących uczestnikami procesu budowlanego wpływają na zaufanie społeczne i autorytet zawodu.

Działalność inżynierska polegająca na: dbałości o rozwój zawodowy, nieszkodzeniu inwestorowi, sumiennym wykonywaniu swoich obowiązków oraz byciu bezstronnym i rzetelnym warunkuje w znacznym stopniu aktywność firm budowlanych w odniesieniu do społeczeństwa, środowiska oraz inwestorów. Na dobrą reputację przedsiębiorstwo budowlane musi wytrwale i konsekwentnie pracować przez lata, ale można ją łatwo zniszczyć przez nieetyczne działanie.

Zatem prowadząc biznes w branży budowlanej, ale nie tylko, trzeba przestrzegać wszystkich regulacji prawnych, respektować zasady uczciwej

konkurencji, dbać o odpowiednie warunki pracy i rozwój personelu, chronić środowisko naturalne, traktować uczciwie i rzetelnie klientów.



**Daniel Pawłowski**  
prezes zarządu  
**BAUKRANE**  
Budownictwo Sp. z o.o. Sp.k.

W pędzącym świecie biznesu od pewnego czasu coraz ważniejsza staje się etyka. Jej kwestia w biznesie to dziś nie pytanie, „czy warto”, ale „jak najskuteczniej” połączyć obie te sfery. To wymóg dzisiejszego środowiska biznesowego. Według nas etyka nie przeszkadza w osiągnięciu zysku, a wręcz go umożliwia.

Przestrzeganie norm wewnątrz naszej firmy ma ogromny wpływ na jej wydajność i jakość oferowanych produktów oraz usług. Działania i zasady, według których działamy, w głównej mierze opierają się na rzetelnym postępowaniu we wzajemnych relacjach z klientami, kontrahentami, pracownikami oraz społecznością lokalną.

Na rynku jesteśmy postrzegani jako zaufany partner biznesowy i odpowiedzialnie działamy w swojej branży, co jednak nie zwalnia nas z ciągłego doskonalenia na tym polu.

Przywiązujemy szczególną wagę do niezawodności, przejawiającej się w wypełnianiu zobowiązań jednakowo wobec klientów jak i pracowników wewnątrz firmy. Zdajemy sobie sprawę, że czynnik etyczny ma także wielkie znaczenie w działaniach marketingowych, jakie kierujemy do branży budowlanej, dlatego wszystkie nasze kanały oraz sposób komunikacji z klientem zawsze są dla niego jasnym sygnałem naszej uczciwości i rzetelności.

Wiemy, że z firmą działającą etycznie warto będzie podejmować współpracę, w takiej fir-

mie warto będzie się zatrudnić, a wreszcie – to właśnie produkty bądź usługi tej firmy wybiorą klienci, dlatego tak istotną i kluczową rolę odgrywa u nas czynnik etyczny.



**Piotr O. Korycki**  
pełnomocnik Zarządu d/s Wdrożeń  
**PRUSZYŃSKI Sp. z o.o.**

Od samego początku istnienia, tj. od ponad 30 lat, firma PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. kieruje się jasnymi i przejrzystymi zasadami działania – szacunek wobec innych, uczciwe wykonywanie swoich obowiązków oraz wszelkie działania podejmowane zgodnie z obowiązującym prawem. Reguły te dotyczą relacji z klientami, jak również wewnątrz naszej organizacji.

Postawienie na jakość i rozwój oferowanego wyrobu budowlanego jest fundamentem, na jakim PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. rozwija swoją pozycję w kraju i za granicą. Nasi partnerzy mają gwarancję, że zamówione wyroby są najwyższej jakości i spełniają wszelkie wymagania postawione przez prawo w zakresie wprowadzenia do obrotu i zastosowania.

Ponadto klienci są obsłużeni w sposób profesjonalny, tzn. wsparcie techniczne, logistyczne są zapewnione od momentu złożenia zapytania ofertowego do realizacji zamówienia. W ten sposób tworzymy trwałe relacje z naszymi partnerami handlowymi na długie lata. Każde następane zamówienie to potwierdzenie naszego credo firmowego – uczciwość, przejrzystość oraz odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. dzięki takiemu postępowaniu osiągnęła to, co jest najważniejsze, tj. pełne zaufanie naszych partnerów w biznesie oraz opinię wiarygodnego i działającego wg czytelnych zasad producenta wyrobów budowlanych.





**Tomasz Sulimierski**  
prezes zarządu  
DS-T Sp. z o.o.

Architektura jest branżą techniczną i inżynierską, wykraczającą jednak zdecydowanie poza warsztat rzemieślniczy, by zmierzać w kierunku świata sztuki. Architekt, jako kreator otaczającej nas przestrzeni, śmiało może aspirować do miana artysty. Stąd projekt budowlany wielobranżowy stanowi dzieło i podlega ochronie w zakresie praw autorskich.

Dzisiejsze realia rynkowe sankcjonują jako zwyczaj przekazywanie inwestorowi owych praw do projektu w momencie jego nabycia. Ma to umożliwić inwestorowi wprowadzanie zmian podczas procesu realizacji obiektu bez konieczności uzgadniania ich z pierwotnym projektantem. Pozwala na współpracę z kolejnymi architektami, zmiany w projektach lub nawet dowolne konstruowanie dokumentacji zamiennej. Przy tej okazji dotykamy

niewątpliwie delikatnego problemu etycznego, związanego z osobą twórcy i jego dziełem. Wydaje się, że zaprojektowany obiekt stanowić może dla projektanta wartość podobną jak rzeźba dla rzeźbiarza bądź obraz dla artysty malarza. Nie każda modyfikacja musi być przez autora akceptowana. Z jego punktu widzenia obiekt o zmienionym kształcie dachu, podniesiony o kolejne kondygnacje lub o zmienionej okładzinie elewacji tak traci na wartości, że zamiast wizytówką sławiącą nazwisko twórcy, staje się obiektem niekompletnym, zdeformowanym, o wypaczonej estetyce.

Jakże często w branżowym świecie słyszymy głos skargi – ten budynek miał inaczej wyglądać. Jakże często zaglądając do oryginalnej dokumentacji projektowej, odnajdujemy obiekt o zupełnie innej charakterystyce i wartości estetycznej.

## Laureaci tytułu Kreator Budownictwa Roku 2017



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



### BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE. ZNOWELIZOWANE WARUNKI TECHNICZNE BUDYNKÓW – DZIAŁ VI

Praca zbiorowa pod redakcją Marii Dreger

Nadzór naukowy Leonard Runkiewicz

Wyd. 1, str. 214, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2018.



Poradnik będący zbiorem wybranych artykułów przygotowanych przez ekspertów. Zawiera szczegółowy komentarz do wprowadzonych 1 stycznia 2018 r. zmian w przepisach dotyczących bezpieczeństwa pożarowego budynków, w tym m.in. nowych wymagań w odniesieniu do klatek schodowych, odległości budynków od lasów oraz przeciwpożarowego zabezpieczenia garaży.

Książka rekomendowana przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa.



### SZKŁO WE WSPÓŁCZESNEJ ARCHITEKTURZE

Ewa Wala

Wyd. 2, str. 291, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017.

Monografia opisująca współczesne możliwości wykorzystania szkła w architekturze. Autorka skupiła się na tych cechach szkła, które mają istotny wpływ na budowanie wizerunku budynku oraz na postrzeganie szklanych obiektów w otoczeniu.



### STROPY VECTOR. KONCEPCJA, KSZTAŁTOWANIE, OBLICZANIE, WYKONAWSTWO

Łukasz Drobiec

Wyd. 1, str. 176, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017.

Innowacyjne stropy Vector wywodzą się po części ze stropów gęstożebrowych i po części ze stropów typu filigran. W monografii zaprezentowano podstawowe cechy stropów Vector, metody projektowania, zasady doboru stropu, kształtowania oraz wykonawstwa.



### INSTALACJE WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE

Sławomir Pykacz

Wyd. 2, str. 64, oprawa miękka, seria „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”, część E, zeszyt 2., Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2017.

Autor omawia warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego. Warunki te dotyczą centralnych systemów powietrznych wentylacji i klimatyzacji, najczęściej stosowanych systemów klimatyzacji powietrzno-wodnej oraz systemów z klimatyzatorami indywidualnymi.



# Kärcher dla branż

artykuł sponsorowany

**O**soby odpowiedzialne za utrzymanie porządku przy różnego rodzaju pracach budowlanych doskonale zdają sobie sprawę, że inwestycja w niezawodny sprzęt szybko się zwraca i zaczyna przynosić wymierne oszczędności. Właśnie dlatego warto zaopatrzyć się w solidny sprzęt czyszczący, który sprawi, że proces czyszczenia będzie przebiegał szybko i skutecznie. Firma Kärcher, ekspert w dziedzinie utrzymania czystości, przygotowała specjalną, dedykowaną profesjonalistom ofertę „Kärcher dla branż”. Od kwietnia do czerwca w ramach tej promocji będzie można nabyć solidne oraz niezawodne urządzenia w atrakcyjnych cenach i zestawach.

## Urządzenia wysokociśnieniowe

Branża budowlana ze względu na swoją specyfikę narażona jest na duże ilości różnego rodzaju zabrudzeń. Błoto, piach, smary i inne tłuste zabrudzenia najlepiej usunąć wodą pod wysokim ciśnieniem. W ofercie promocyjnej znajduje się szeroki wybór urządzeń, które doskonale sprawdzą się w ciężkich warunkach pracy na budowie. Urządzenia wysokociśnieniowe możemy podzielić na te bez możliwości podgrzewania wody, czyli modele: HD 5/12 C, HD 5/15 C PLUS, HD 6/15 M PLUS, oraz z podgrzewaniem wody: HDS 5/13 U, HDS 6/14 C, HDS 8/18-4 M.

Wszystkie modele charakteryzują się wygodą obsługi, łatwością serwisowania i swobodą manewrowania. Wydajny silnik elektryczny zapewnia bezawaryjną pracę. Pistolet Easy!Force po wprowadzeniu innowacji umożliwia obsługę

nasadą dłoni, gwarantując długotrwałą pracę bez wysiłku. System mocowania wyposażenia EASY!Lock pozwoli na szybką i sprawną wymianę akcesoriów.

## Odkurzacze wielofunkcyjne NT

Ponadto do utrzymania czystości na budowie firma Kärcher poleca uniwersalne odkurzacze NT. Lista modeli dostępnych w promocji obejmuje urządzenia NT 25/1 AP, NT 30/1 TACT L oraz NT 65/2 Ap. Ostatni z nich to Profesjonalny odkurzacz uniwersalny, przeznaczony do prac w trudnych warunkach.

Doskonale sprawdza się w branży remontowo-budowlanej i jest niezastąpiony wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z dużą ilością pyłu klasy M. Urządzenie ma zabezpieczenie, które w przypadku wciągania wody wyłącza silnik przy maksymalnym zapelnieniu zbiornika, co ochroni silnik przed uszkodzeniem. Warto wspomnieć również o modelu NT 30/1 TACT. To odkurzacz uniwersalny z 30-litrowym zbiornikiem na zanieczyszczenia. Zastosowany system Tact obsługiwany za pomocą pokrętki ma regulację i znacznie przedłuża żywotność filtra.

## Środki czyszczące i akcesoria

Szeroka gama wydajnych i przyjaznych środowisku środków czyszczących przeznaczonych do pracy z urządzeniami wysokociśnieniowymi jak i akcesoriów zwiększających ich zastosowanie idealnie dopełni funkcjonalność naszych urządzeń oraz zagwarantuje czystość na najwyższym poziomie.



Po więcej informacji zapraszamy na [www.karcher.pl](http://www.karcher.pl) ◀

**KÄRCHER**

Kärcher Sp. z o.o.  
ul. Stawowa 138–140  
31-346 Kraków

# Renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowanych



prof. dr hab. inż. **Tadeusz Biliński**  
przewodniczący Komitetu Naukowego  
dr hab. inż. **Beata Nowogońska**, prof. UZ  
przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego

nelowe, warsztatawa z LOIIB. Ogromnym uznaniem cieszyła się sesja wyjazdowa do Opactwa Pocysterskiego w Gościkowie-Paradyżu oraz do Figury Chrystusa w Świebodzinie. Oprócz obrad w auli w Paradyżu, uczestnicy zapoznali się z problemami renowacji barokowego zespołu klasztornego oraz z zagadnieniami budowy i renowacji Figury Chrystusa.

W tegorocznej edycji wzięło udział 196 uczestników, w tym 42 profesorów. Wszystkie referaty zostały podwójnie recenzowane przez członków Komitetu Naukowego i opublikowane w czterech czasopismach.

W czasie trwania konferencji odbyła się także prezentacja nowości technicznych różnych firm. ◀

**W** dniach 21–23 marca br. na Uniwersytecie Zielonogórskim odbyła się IX Konferencja Naukowo-Techniczna „Renowacja Budynków i Modernizacja Obszarów Zabudowanych” pod patronatem Ministra Infrastruktury, Marszałka Województwa Lubuskiego, Komitetu Nauki PZITB oraz Rektora UZ.

Zaprezentowane zostały referaty dotyczące renowacji budynków, rewitalizacji zasobów budowlanych, problemów remontowych budowli, adaptacji obiektów na cele użytkowe oraz innych zagadnień towarzyszących tematyce konferencji. Obrady odbywały się w 12 sesjach tematycznych: referatów zamawianych, 4 plenarne, wyjazdowa, plakatowa, 4 pa-

## krótko

### Revolucja ciepłownicza na Pomorzu

Projekt termomodernizacji wybranych odcinków sieci ciepłowniczej Gdynia–Rumia otrzymał dofinansowanie unijne. Koszt całkowity projektu to 18 419 250 zł, a dofinansowanie to 9 454 000 zł. Planowane prace obejmują: wymianę ciepłociągów wykonanych metodą tradycyjną na ciepłociągi wykonane w technologii rur preizolowanych, na 15 odcinkach o łącznej długości ok. 7,2 km; wymianę izolacji na ciepłociągach napowietrznych na odcinku o długości ok. 0,68 m. Zasadniczym celem realizacji jest poprawa efektywności energetycznej systemu obsługiwanego przez OPEC przez ograniczenie strat na dystrybucji ciepła na sieciach Gdynia–Rumia, za pośrednictwem których przesyła się blisko 88% ciepła dystrybuowanego do odbiorców tego przedsiębiorstwa.

Projekt przyczyni się do spadku emisji gazów cieplarnianych (1568 t równoważnika CO<sub>2</sub>/rok) oraz zmniejszenia zużycia energii pierwotnej (11 601 GJ/rok). Ponadto przewiduje się spadek emisji pyłów: 0,57 Mg/rok.



Fot. © Alexey Afanasyev - Fotolia.com

Termin realizacji: od 1 czerwca 2017 r. do 31 grudnia 2020 r.

Źródło: NFOŚiGW



# Zielony dach szybko i skutecznie

artykuł sponsorowany

**Z**ielone i użytkowe dachy na stropach garaży podziemnych to ostatnio bardzo popularne rozwiązanie. Wcześniej, przy wielorodzinnych budynkach mieszkalnych budowano jedynie osiedlowe parkingi. Obecnie coraz bardziej kurczące się powierzchnie pod zabudowę w miastach oraz zwiększające się wymagania mieszkańców wymuszają na inwestorach i projektantach budowę miejsc parkingowych w jedno- lub wielopoziomowych garażach podziemnych.

Na stropodachach garaży powstają tereny zielone i użytkowe. Prawidłowe wykonanie takiego dachu na powierzchni ponad tysiąca metrów kwadratowych wymaga zaledwie kilku dni.

Pierwszy etap to wodoszczelny beton lub szczelna hydroizolacja (fot. 1).

Hydroizolację należy skutecznie zabezpieczyć przed uszkodzeniem, na przykład warstwą izolacji termicznej oraz matą drenażową i chroniącą przed przetrastaniem korzeni (fot. 2).

Następna warstwa to lekkie wypełnienie z kruszywa ceramicznego Leca® KERAMZYT, spełniające kilka podstawowych funkcji:

- ▶ drenażu,
- ▶ retencji wód opadowych,
- ▶ warstwy wyrównującej poziomy kolejnych warstw, a w konsekwencji terenu (fot. 3).



Po zagęszczeniu i przykryciu keramzytu geowłókniną można na nim wykonać tymczasową nawierzchnię z płyt OSB, ułatwiającą dostarczenie materiałów do realizacji kolejnych warstw (fot. 4).

Następnie można ułożyć warstwę piasku lub tłucznia, stanowiącą podbudowę pod chodniki i place zabaw (fot. 5).

Substrat, czyli mieszanka lekkiej ziemi uprawnej, może być układana na piasku lub bezpośrednio na geowłókninie (fot. 6). Końcowe prace to wykonanie nawierzchni, nasadzenia roślin oraz wyposażenie placu w sprzęt do zabaw dla dzieci i rekreacji dorosłych (fot. 7 i 8).

Taki właśnie dach powstał na garażach podziemnych pomiędzy budynkami wielorodzinnymi na osiedlu Płatanowy Park w Bydgoszczy. Całość zaprojektowało biuro projektów CDF Architektki sp. z o.o. sp.k. z Poznania. Osiedle wybudowane zostało przez CDI Konsultanci Budowlani sp. z o.o. z Bydgoszczy. ◀

**Leca®**

Leca Polska sp. z o.o.

ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniezno  
tel. +48 58 772 24 10 (11)  
e-mail: leca@leca.pl, www.leca.pl

# Szyny kotwiące jako bezinwazyjny i uniwersalny system zamocowań w konstrukcjach żelbetowych

artykuł sponsorowany

Zamocowanie elementów do konstrukcji żelbetowych, najczęściej nośnych, można zrealizować na kilka sposobów. Jedną z możliwości połączenia np. balustrady czy elewacyjnych okien osłonowych z konstrukcją żelbetową jest wywiercenie otworów w nośnej konstrukcji żelbetowej i użycie kotew wklejanych lub mechanicznych. Takie rozwiązanie niesie za sobą konsekwencje w postaci uszkodzenia pręta zbrojeniowego, co skutkuje przerwaniem zbrojenia i utratą nośności często głównych elementów konstrukcyjnych bądź też wymusza konieczność wywiercenia otworów w innym miejscu. Nierzadko zmiana położenia mocowań jest niemożliwa z uwagi na wcześniejsze rozplanowanie miejsc zamocowania pod wyprodukowane uprzednio elementy przyłączeniowe. Bezinwazyjnym i prostym sposobem połączenia jest wbudowanie elementu łączącego w deskowanie przed ułożeniem betonu (fot. 1). Daje to możliwość przesunięcia prętów zbrojeniowych w deskowaniu, eliminując zagrożenia wynikające z przerywania tych prętów. Przykładem elementu służącego do wbudowania jest szyna kotwiąca, która zapewnia również tolerancję podczas montażu elementu wymagającego zamocowania. Tolerancja ta jest zapewniona, ponieważ przykręcana do profilu ceowego śruba młotkowa może być



Fot. 1. Wbudowanie szyn kotwiących w deskowanie

umieszczona na całej długości szyny kotwiącej (fot. 2). Dzięki temu doskonale sprawdza się w zamocowaniach, które po wielu latach użytkowania wymagają wymiany. Jednym z takich zastosowań jest podwieszenie przewodów instalacyjnych pod stropami lub wiaduktami. W czasie eksploatacji obiektu możliwe są wielokrotne zmiany położenia linii przewodów instalacyjnych. Tradycyjne rozwiązania wymagają w takim przypadku ponownego wiercenia nowych miejsc mocowań.

Ważnym aspektem stosowania elementów zakotwień pod stropami jest zwrócenie uwagi na rodzaj elementów kotwiących. W przęsłach stropowych w środku ich rozpiętości występuje strefa rozciągana betonu. W takim przypadku należy stosować kotwy, które w Krajowych lub Europejskich Ocenach Technicznych są dopuszczone do stosowania w podłożu zarysowanym, np. szyny kotwiące.

Innym aspektem przy wyborze systemu zamocowania i zakotwienia w betonie są możliwości montażu oraz związane z tym koszty. Tu przykładem jest wybór systemu zamocowania aluminiowych ścian osłonowych. Elewacyjne systemy okien osłonowych w budynkach wysokościowych, których powstaje w Polsce coraz więcej, wymagają połączenia z konstrukcją nośną. Okna fasadowe i jednocześnie osłonowe w budynkach wysokościowych wykonywane są z reguły w postaci gotowych zeszlonych modułów (np. rama 3800 x 1200 mm) dostarczanych oddzielnie na budowę. Moduły te są ze sobą łączone na budowie, a zamocowanie do konstrukcji realizowane jest poprzez wsporniki stalowe, które umieszczane są na górnej powierzchni stropu lub od jego czoła (fot. 3). Zamocowanie wspornika od czoła płyty stropowej pozwala na umieszczenie połączenia w zamkniętej i zabezpieczonej przeciwpożarowo strefie międzyokiennej. W takim przypadku wykonywanie zakotwienia na tzw. kolki

wklejane czy mechaniczne jest kosztowne z uwagi na wiercenie na dużej wysokości. W przypadku zastosowania elementów wbudowywanych na etapie betonowania, po usunięciu deskowania od razu dostępne są elementy kotwiące na powierzchni betonu, służące do połączenia z konstrukcją.

Wspomniane wsporniki mocujące wykonuje się również do wielu innych zamocowań. Warto tutaj przedstawić zagadnienie zamocowania „lekkich” balustrad płyt balkonowych, z uwagi na fakt, iż często takie połączenia są traktowane drugorzędnie. Prawidłowe zamocowanie poręczy balkonowych wymaga zwymiarowania węzła mocującego słupka balustrady z płytą balkonową dla obciążeń pionowych i przede wszystkim poziomych. Obciążenie pionowe balustrady to tylko ciężar własny, który ma niewielkie znaczenie przy wymiarowaniu węzłów mocujących. W wymiarowaniu połączenia balustrady najistotniejsze są obciążenia poziome. Pierwszym z nich jest obciążenie wiatrem. Jest ono istotne



Fot. 2. Szyna kotwiąca JTA Jordahl zastosowana do podwieszenia instalacji





**Fot. 3.** Wspornik pod zamocowanie ściany osłonowej elewacyjnej



**Fot. 5.** Zamocowanie balustrady żelbetowej w systemie JBA Jordahl



**Fot. 6.** Zastosowanie kątowników montażowych JW Jordahl

tylko dla balustrad z wypełnieniem np. szkłem. Drugim obciążeniem poziomym zgodnie z PN-EN 1991-1-1 jest siła pozioma przyłożona do pochwyty balustrady. W budownictwie mieszkaniowym, zgodnie z tabelą 6.12 ww. normy, wartość tego obciążenia wynosi 0,2–1,0 kN/m, przy zalecanej wartości 0,5 kN/m. W związku z tym, iż moment ten jest przyłożony ok. 1,2 m powyżej osi płyty balkonowej, powstaje w miejscu zamocowania moment węzłowy powodujący dość znaczne siły rozciągające w kotwach mocujących. Siły te powstają z uwagi na fakt, iż blachy węzłowe są niewielkie, ponieważ grubość płyty balkonowej od strony zewnętrznej z reguły wynosi 14–16 cm. Typowe zamocowanie za pomocą blach węzłowych ma 4 otwory mocujące (2 górne i 2 dolne) przygotowane pod kotwy służące zamocowaniu. Bardzo często nie jest możliwe bezpieczne przejście tych sił rozciągających z uwagi na bardzo małe odległości od krawędzi. Przy grubości płyty 14 cm i rozstawie śrub w osiach 6–7 cm, odległość osi otworu do krawędzi płyty to ok. 3–4 cm. Z tego powodu lepszym

rozwiązaniem jest zastosowanie 2 śrub kotwiących w środku płyty żelbetowej. W takim przypadku węzłowy moment zginający przeniosą 2 kotwy rozciągnięte oraz siła ściskająca, która powstanie na krawędzi blachy węzłowej i zostanie przeniesiona poprzez docisk. Wykonane prefabrykowane stalowe balustrady wymagają, z uwagi na niedoskonałości wykonawcze, zapewnienia tolerancji podczas montażu. Ze względu na swoje możliwości, szyny kotwiące są dla tych połączeń najlepszym rozwiązaniem. Stosowane coraz częściej gotowe płyty prefabrykowane z wbudowanymi szynami kotwiącymi pod montaż balustrad prezentują się bardzo estetycznie na elewacjach współczesnych budynków wielorodzinnych (fot. 4). Za pomocą systemu szyn kotwiących Jordahl można również zamocować prefabrykowane balustrady żelbetowe. Płyta balkonowa scalona z żelbetową balustradą jest ciężka i często powstaje problem montażu na budowie, zwłaszcza gdy ilość żurawi wieżowych jest ograniczona. Połączenie takie wykonać można wbudowując szynę kotwiącą

w górną płaszczyznę płyty balkonowej w specjalnie przygotowanym wybraniu (fot. 5) i łącząc z balustradą systemowym wspornikiem JBA Jordahl. Szyny kotwiące można również stosować z różnymi akcesoriami systemowymi. Należą do nich np. kątowniki montażowe JW Jordahl, których otwory podłużne zapewniają tolerancję podczas montażu w dwóch kierunkach. Tolerancję w trzecim kierunku gwarantuje wbudowana szyna kotwiąca. Typowym zastosowaniem takiego systemu jest połączenie prefabrykowanej podwaliny ze słupem (fot. 6). Wspomniane kątowniki JW są produkowane seryjnie z uwagi na zaprojektowany i skatalogowany typoszereg oraz posiadają Aprobata Techniczną, co znacznie skraca, a jednocześnie ułatwia proces projektowania. Uniwersalność szyn kotwiących pozwoli w przyszłości na coraz to nowsze zastosowania ze względu na ich szerokie spektrum działania. Bezinwazyjny montaż, duża tolerancja montażu, a także możliwość stosowania w betonie zarysowanym stanowią inspirację do tworzenia nowych, ciekawych połączeń. ◀



**Fot. 4.** Zastosowanie szyny kotwiącej Jordahl do montażu balustrady stalowej



**JP**  
TWÓJ PARTNER  
W TECHNIKACH BUDOWLANYCH

**JORDAHL & PFEIFER**  
Technika Budowlana Sp. z o.o.  
ul. Wrocławska 68  
55-330 Krępsice k/Wrocławia  
www.jordahl-pfeifer.pl



# Porównanie zasad projektowania połączeń śrubowych konstrukcji stalowych wg Eurokodu 1993 i normy krajowej PN-90/B-03200

dr inż. **Łukasz Supel**  
Katedra Mechaniki Konstrukcji  
Politechniki Łódzkiej

Normy europejskie pozwalają na większą precyzję obliczeń.

## STRESZCZENIE

Projektowanie połączeń śrubowych po zamianie z 2009 r. norm krajowych na europejskie wymaga od projektanta większej świadomości zachowania się konstrukcji w obszarze złączy. Zmianie ulega nie tylko ilość obliczeń, ale i sposób analizy poszczególnych części złącza. Opis zaproponowany w normie europejskiej jest bardziej szczegółowy, zarówno w zakresie weryfikacji stanu granicznego nośności, jak i analizy sztywności połączenia. W artykule przedstawiono jedynie ogólnie modele normowe obliczania połączeń śrubowych, w tym głównie doczołowych, w przypadku których zmian jest szczególnie dużo.

## ABSTRACT

After the national standards were converted into the Eurocodes in 2009, designers have been required to be more aware of the structure behaviour related to joints when designing bolted connections. What has changed is not only the number of calculations, but also the analysis method of individual parts of the joint. The description given in the European standard is more detailed when it comes to both the verification of the ultimate limit state and the analysis of joint stiffness. In the article, only the standard models for calculating bolted joints are presented, including mainly butt joints which are affected by a particularly high number of changes.

**P**ołączenia śrubowe są najwygodniejszym rodzajem połączeń montażowych stalowych elementów prefabrykowanych na placu budowy. Główną ich zaletą jest prostota wykonania przy użyciu zaledwie kilku łączników o dużej nośności. W przypadku złączy śrubowych konstrukcji stalowych stosunkowo łatwo jest zaprojektować złącze o nośności większej od nośności łączonych elementów, co jest pożądaną cechą bezpiecznej konstrukcji, a co jednocześnie jest trudne do uzyskania w przypadku połączeń elementów prefabrykowanych z innych materiałów. Wprowadzenie w 2009 r. w Polsce projektowania na podstawie Eurokodów spowodowało duży problem głównie z powodu obszerności zapisów nowych norm [6] i wskutek tego niechęci ze strony środowiska projektantów. W przypadku projektowania połączeń konstrukcji stalowych, w tym głównie śrubowych, zmian względem normy krajowej [7] jest szczególnie dużo. Przy czym są to zmiany skierowane w stronę większej precyzji opisu zachowania się konstrukcji. **W mniejszym stopniu norma [6] wprowadza**

**nowe ujęcie wcześniej znanych problemów, a w większym opisuje te, które wcześniej nie były analizowane.** Obecnie na rynku dostępne są monografie i podręczniki, w których można znaleźć omówienie teoretyczne modeli obliczeniowych normy [6] oraz przykłady obliczeniowe [1–5]. Sposób kształtowania połączeń zasadniczo nie uległ zmianie, ale jedynie opis analityczny poszczególnych zjawisk. Połączenia śrubowe konstrukcji stalowych dzieli się na dwa rodzaje: zakładkowe i doczołowe. Klasyfikacja połączenia zależna jest od kierunku działania sił względem płaszczyzny styku łączonych części. Względem płaszczyzny styku złącza doczołowe są obciążone prostopadłe, a zakładkowe stycznie. W każdym z rodzajów złączy wydziela się kategorie, które pod względem statyczno-wytrzymałościowym różnią się sposobem równoważenia sił oraz, pod względem wykonawczym, naciągiem łączników i stopniem sprężenia złącza. Kategorie połączeń śrubowych zakładkowych i doczołowych oraz najważniejsze kryteria weryfikacji stanów granicznych według [6] podano w tabeli.

Często klasyfikacja rodzaju złącza jako zakładkowego lub doczołowego mylnie uzależniana jest od kierunku obciążenia łączników śrubowych, a nie samego złącza. Tymczasem w złączach zakładkowych sprężanych śruby obciążone są głównie lub wyłącznie siłami naciągu, podczas gdy złącze obciążone jest prostopadłe do osi łączników. Zaproponowany w normie [6] podział połączeń na kategorie jest niemal w całości tożsamy z podziałem znanym z wycofanej z użycia normy krajowej [7]. Niewielka zmiana dotyczy opisu połączeń doczołowych sprężanych. Poprzednie dwie kategorie: E i F, obecnie zostały ujęte w jednej wspólnej kategorii E (tab.), przy czym, w przeciwieństwie do normy krajowej [7], norma [6] nie precyzuje stopnia sprężenia złącza doczołowego rozciąganego lub zginanego i nie wskazuje kryteriów granicznych rozwarcia styku sprężonego. Spójność opisów kategorii połączeń norm [7] i [6] pozwala na łatwiejsze, bo intuicyjne przejście między stosowaniem zapisów obu norm. Podobnie między normami [7] i [6] nie ma istotnych zmian zasad weryfikacji

Tab. Kategorie połączeń śrubowych

Kat.	Kryteria SGN łącznika i złącza	Opis
A	$F_{v,Ed,i} \leq F_{v,Rd}$ $F_{v,Ed,i} \leq F_{b,Rd}$	Złącze zakładkowe dociskowe. Sprężenie nie jest wymagane. Złącze weryfikowane jest na ścięcia łączników oraz na uplastycznienie krawędzi otworu przy docisku
B	$F_{v,Ed,i,ser} \leq F_{s,Rd}$ $F_{v,Ed,i} \leq F_{v,Rd} *$ $F_{v,Ed,i} \leq F_{b,Rd} *$	Złącze zakładkowe cierne sprężone o sile naciągu łączników $F_{p,C} = 0,7 A_s f_{ub}$ . Złącze jest odporne na poślizg od obciążenia w stanie granicznym użyteczności. Zaleca się stosowanie łączników klas 8.8 i wyższych
C	$F_{v,Ed,i,ULT} \leq F_{s,Rd}$ $F_{v,Ed,i} \leq F_{v,Rd} *$ $F_{v,Ed,i} \leq F_{b,Rd} *$	Złącze zakładkowe cierne sprężone o sile naciągu łączników $F_{p,C} = 0,7 A_s f_{ub}$ . Złącze jest odporne na poślizg od obciążenia w stanie granicznym nośności. Zaleca się stosowanie łączników klas 8.8 i wyższych. Obciążenie łączników jest stałe niezależnie od obciążenia złącza
D	$F_{t,Ed,i} \leq F_{t,Rd}$ $F_{t,Ed,i} \leq B_{p,Rd}$	Złącze doczołowe. Sprężenie nie jest wymagane. Łącznik weryfikowany jest na rozciąganie oraz na przeciągnięcie lba przez blachę
E	$F_{t,Ed,i} \leq F_{t,Rd}$ $F_{t,Ed,i} \leq B_{p,Rd}$	Złącze doczołowe sprężane. Zaleca się stosowanie łączników klas 8.8 i wyższych. W przypadku złącza o pełnym sprężeniu obciążenie łączników jest stałe niezależnie od obciążenia złącza

stanu granicznego nośności połączeń zakładkowych. Niewielkie zmiany dotyczą wyłącznie wzorów na wartości graniczne zniszczenia łącznika wskutek ścięcia (1), uplastycznienia krawędzi otworu (2) lub poślizgu styku (3). Budowa odpowiadających sobie wzorów w obu normach jest dość podobna, więc zmiany są raczej ilościowe niż jakościowe.

$$F_{v,Rd} = n \alpha_v f_{ub} A / \gamma_{M2} \quad (1)$$

gdzie:  $\alpha_v$  – współczynnik zależny od klasy śruby, płaszczyzny cięcia, równy 0,5 lub 0,6;  $n$  – liczba płaszczyzn styku;  $f_{ub}$  – wytrzymałość na rozciąganie śruby;  $\gamma_{M2}$  – współczynnik częściowy, równy 1,25.

$$F_{b,Rd} = k_1 \alpha_b f_u d t / \gamma_{M2} \quad (2)$$

gdzie:  $k_1, \alpha_b$  – współczynniki uwzględniające geometrię złącza odpowiednio: poprzecznie i wzdłuż do kierunku obciążenia;  $f_u$  – wytrzymałość na rozciąganie stali elementu.

$$F_{s,Rd} = n k_s \mu F_{p,C} / \gamma_{M3} \quad (3)$$

gdzie:  $k_s$  – współczynnik uwzględniający kształt otworów;  $\mu$  – współczynnik tarcia powierzchni styku;  $F_{p,C}$  – siła naciągu łączników, równa  $0,7 A_s f_{ub}$ ;  $\gamma_{M3}$  – współczynnik częściowy, równy 1,25.

Złącza zakładkowe kategorii A są złączami niesprężanymi typu dociskowego.

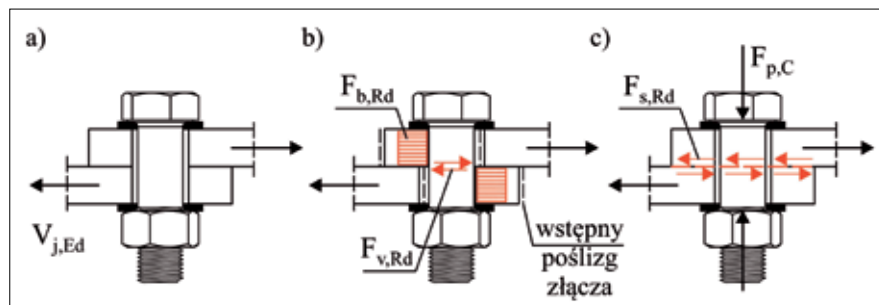
W odniesieniu do złączy ciernych kategorii B i C wykazują się względnie dużą nośnością, przy czym mają mniejszą sztywność. Pod wpływem obciążenia elementy schodzące się w złączu wzajemnie się przesuwają o luz wynikający z różnicy wymiarów łącznika i otworu, a elementy blokują się mechanicznie o łącznik (rys. 1a, b). Obciążenie łącznika jest proporcjonalne do obciążenia złącza, dlatego złącza kategorii A nie powinny być stosowane w konstrukcjach obciążonych dynamicznie, w których konieczne jest sprawdzenie problemu wytrzymałości zmęczeniowej.

Złącza kategorii C mają większą sztywność niż złącza dociskowe, ponieważ przy pełnym sprężeniu są odporne na poślizg w całym zakresie obciążenia złącza. Dlatego dla projektantów dość zaskakujące może być wskazanie w normie [6] konieczności weryfikacji w złączach kategorii C docisku łącznika

do krawędzi otworu, tak jak to pokazano w tabeli. W kategoriach B i C zaznaczono gwiazdką przypadki normowe, w których obciążenie dociskowe i ścinające łącznik powinno się przyjmować na podstawie obciążenia złącza, ale zredukowanego o siłę tarcia, choć norma tego nie precyzuje. W przypadku złączy kategorii C docisk łącznika do krawędzi otworu możliwy jest jedynie w stanie awaryjnym, tj. wtedy gdy obciążenie przekroczy opór siły tarcia, równoważny z obciążeniem granicznym złącza; do chwili przekroczenia siły tarcia, siła ścinająca w śrubie i docisk do otworu w ogóle nie wystąpią (rys. 1a, c). W kategorii C łącznik jest poddany stałemu naprężeniu rozciągającemu, niezależnie od obciążenia złącza, dlatego złącza kategorii C mogą być stosowane przy obciążeniu dynamicznym konstrukcji.

Kategoria złączy B jest pośrednia i łączy cechy kategorii A i C. Obciążenie złącza o małej wartości jest równoważone wyłącznie przez tarcie powierzchni styku, tak jak w kategorii C, a w przypadku przekroczenia charakterystycznej części obciążenia granicznego – gdy siła tarcia nie jest wystarczająca – to siła niezbędna do zrównoważenia statycznego złącza jest uzupełniana tak jak w złączu dociskowym. W normie [6] nie uwzględniono jednak wpływu siły tarcia przy wyznaczaniu siły docisku oraz nie opisano problemu wystąpienia w łączniku złożonego stanu naprężenia po przekroczeniu siły tarcia. Może być to o tyle istotne, że charakterystyczną siłą sprężenia przyjmuje się równą 97% obliczeniowej nośności na rozciąganie. Nie jest jasne, czy w tej sytuacji można stosować wzór na nośność interakcyjną łącznika ścinanego i rozciąganego (4).

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / 1,4 F_{t,Rd} \leq 1,0 \quad (4)$$



Rys. 1. Złącze zakładkowe: a) sposób obciążenia, b) równowaga statyczna złącza dociskowego kat. A, c) równowaga statyczna złącza ciernego kat. C

O ile w przypadku połączeń zakładkowych występuje wiele podobieństw ujęcia problemu w obu normach, o tyle w przypadku złączy doczołowych przepisy europejskie [6] są istotnie różne i rozbudowane względem przepisów krajowych [7]. Zapisy normy krajowej w zasadzie się ograniczały do weryfikacji nośności łącznika śrubowego, zredukowanej współczynnikami rozdziału obciążenia, zależnymi od geometrii złącza doczołowego. Dodatkowo w normie krajowej opisano dwoma prostymi wzorami wymogi dotyczące grubości blach czołowych złączy zwykłych i sprężanych. W zapisach normy krajowej jedynym rozpatrywanym, co niestety można rozumieć jako najbardziej prawdopodobnym, sposobem zniszczenia złącza doczołowego zwykłego jest zerwanie łączników. Tymczasem w przypadku typowego złącza doczołowego najbardziej prawdopodobnym sposobem zniszczenia mogą być mechanizmy, których norma krajowa w ogóle nie analizuje, np. zniszczenie środników czy pasa słupa jako blachy czołowej. Często wśród projektantów spotyka się opinię, że norma krajowa krótko i prosto opisywała wszystko to samo, co obecnie norma europejska na kilkudziesięciu stronach. Jest to błędna opinia. Norma krajowa ignorowała kilka potencjalnych mechanizmów zniszczenia złącza, niestety również te najbardziej prawdopodobne. W odróżnieniu od normy krajowej [7] przepisy europejskie [6] szczegółowo analizują wszystkie potencjalne sposoby zniszczenia złączy doczołowych. Skutkiem tego jest znaczna rozbudowa przepisów normowych w tym zakresie. Na rys. 2 pokazane zostały analizowane obszary podstawowych złączy doczołowych. W zależności od siły przekazywanej między elementami oraz od wzajemnego usytuowania elementów konieczne jest sprawdzenie nośności części złącza w poszczególnych strefach. Ogólnie można wyróżnić trzy strefy: rozciąganą „t”, ścinaną „s” i ścisną „c”. Dodatkowo w złączach kątowych zginanych można wyróżnić strefy interakcji ścinania i ścisania poprzecznego oraz ścinania i rozciągania poprzecznego. W normie [6] najbardziej rozbudowany jest opis potencjalnych mechanizmów zniszczenia strefy rozciąganej. Nośność strefy rozciąganej analizowana jest przy użyciu modelu zastępczego króćca teowego. Przy czym w przypadku

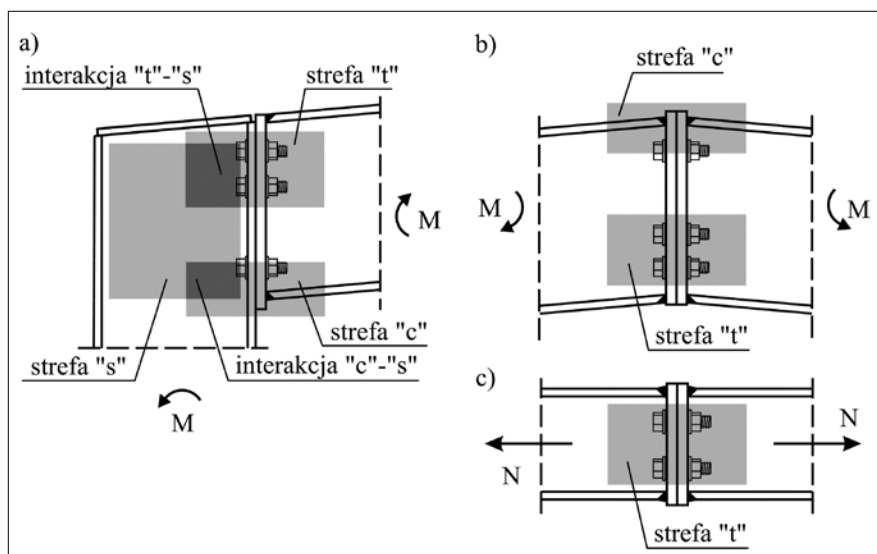
ogólnym, gdy względem płaszczyzny połączenia nie ma symetrii elementów schodzących się w złączu, konieczne jest analizowanie nośności poszczególnych szeregów śrub przy użyciu modelu dwóch połączonych zastępczych króćców teowych (rys. 3a). W modelu dwóch zastępczych króćców teowych wyznacza się siedem sił odpowiadających różnym sposobom zniszczenia poszczególnych szeregów: środników, blachy czołowej, pasa słupa jako blachy czołowej lub śrub (rys. 3b–h). Decyduje przypadek zniszczenia, który wystąpi przy najniższej sile.

Najbardziej niepożądanym mechanizmem zniszczenia złącza jest zerwanie śrub. Dlatego dobrze jest dobrać grubości blach czołowych i nośności śrub tak, aby w pierwszej kolejności bardziej prawdopodobne było zniszczenie plastyczne innej części złącza.

Nawet w stanie awaryjnym złącze nie będzie wówczas niszczyć się gwałtownie, a problem przekroczenia SGN będzie wcześniej sygnalizowany. Na rys. 4 pokazano trzy modele normowe zniszczenia blachy czołowej. Dokładna analiza zniszczenia blach czołowych ma szczególne znaczenie w złączach doczołowych kątowych, gdy funkcję jednej z blach czołowych pełni pas słupa. Często pas tego słupa ma względnie małą grubość w porównaniu z grubością blachy czołowej. W praktyce projektowej w złączach doczołowych najczęściej grubość blachy czołowej przyjmuje się porównywalną ze średnicą zastosowanej śruby. W obliczeniach wg normy krajowej [7] projektanci

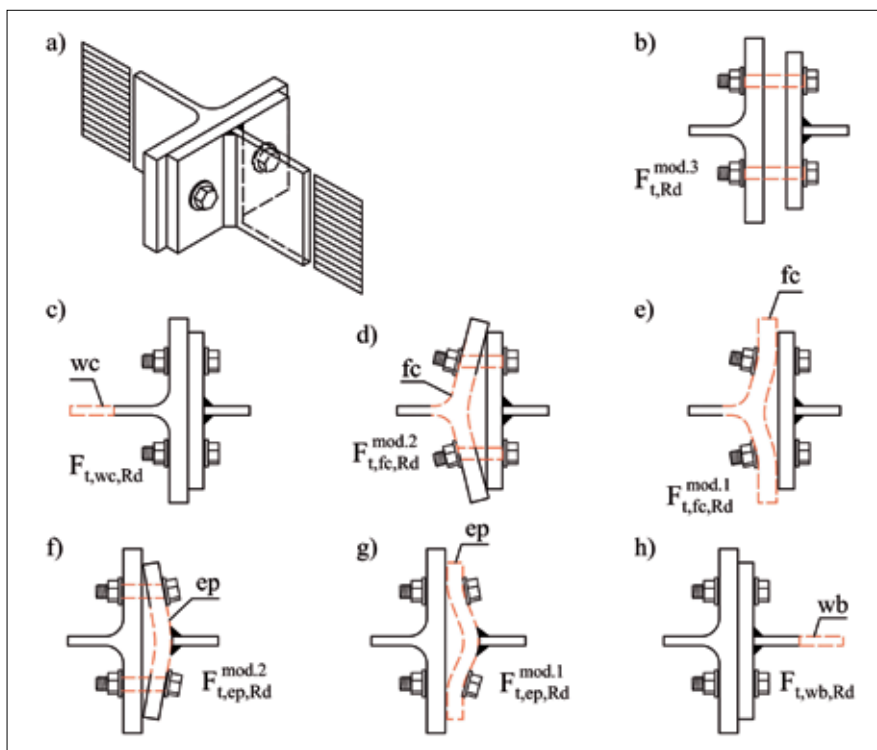
często stawali przed problemem, co zrobić w sytuacji, gdy pas słupa jako blacha czołowa nie spełniał wymogu odpowiedniej grubości. Wówczas niejednokrotnie ignorowano fakt, że przy cienkim pasie nośność poszczególnych szeregów śrub jest znacznie niższa, niż podawała norma [7]. W modelu 1 i 2 zniszczenia blachy czołowej (rys. 4b, c) zniszczenie jest dwufazowe. W pierwszej fazie następuje załom plastyczny blachy w pobliżu środnika. W fazie drugiej pojawiają się siły efektu dźwigni (Q), a złącze osiąga stan graniczny na jeden z dwóch sposobów. Model 3 zniszczenia jest gwałtowny, ponieważ polega na zerwaniu łączników, zanim nastąpi zniszczenie plastyczne blachy czołowej. W dużym uproszczeniu model 3 odpowiada sytuacji, gdy względnie grubą blachę czołową łączy się ze śrubami o względnie małej nośności. Dla odmiany model 1 jest decydujący, gdy zbyt cienką blachę czołową łączy się ze śrubami o względnie dużej nośności. Wydaje się, że wskazany jest taki dobór blachy czołowej i śrub, aby zniszczenie następowało wg modelu 2.

Szerokość zastępczego króćca teowego  $l_{eff}$  (rys. 4a) przyjmowana jest na podstawie długości linii załomu plastycznego blachy czołowej w pobliżu jednego łącznika lub ich grupy. W normie [6] wyróżnia się mechanizmy kołowe (rys. 5a, b) i niekołowe (rys. 5c, d). Parametrem optymalnego doboru geometrii złącza jest rozstaw śrub w szeregach. Rozstaw przyjmuje się tak, aby długości mechanizmów kołowych i niekołowych były



Rys. 2. Złącza doczołowe: a) kątowe zginane, b) czołowe zginane, c) czołowe rozciągane





**Rys. 3.** Modele normowe zniszczenia strefy rozciąganej: a) dwa połączone zastępcze króćce teowe, b) zerwanie śrub, c) rozciąganie poprzeczne środnika słupa, d) załom plastyczny pasa słupa i zerwanie śrub, e) podwójny załom plastyczny pasa słupa, f) załom plastyczny blachy czołowej i zerwanie śrub, g) podwójny załom plastyczny blachy czołowej, h) rozciąganie podłużne środnika belki

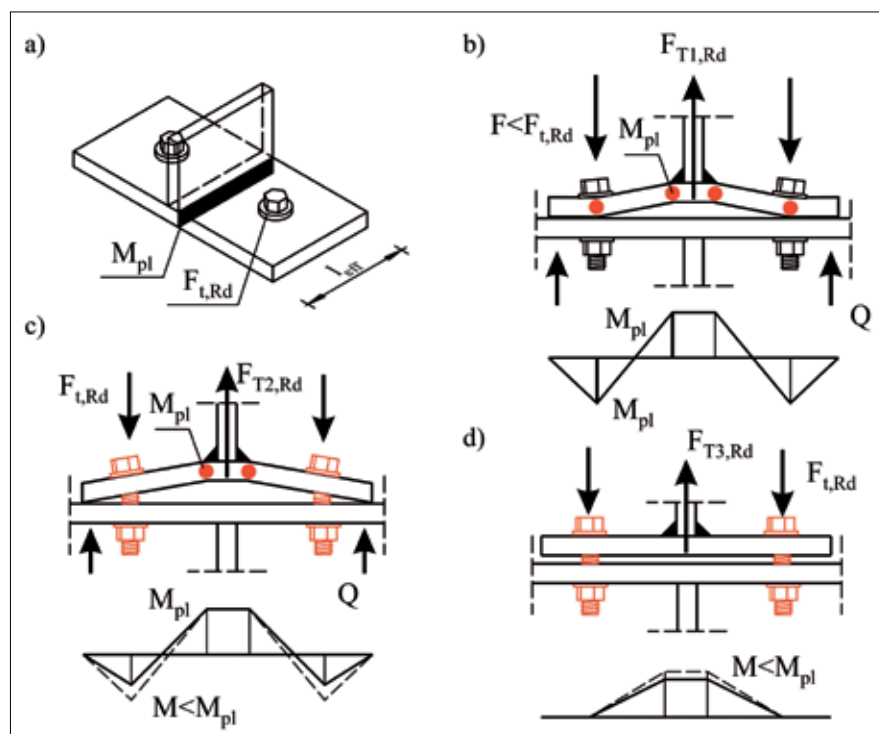
porównywalne. W normie krajowej [7] rozstaw śrub w szeregu nie miał żadnego znaczenia.

Normowe [6] modele zniszczenia strefy ściskanej (rys. 6a, b) i ścinanej (rys. 6c) są opisane prościej niż model strefy rozciąganej. Nie oznacza to, że problem zniszczenia tych stref jest mniej ważny lub mniej prawdopodobny. Warto zwrócić uwagę na to, że opisane strefy powinny mieć nośność odpowiadającą nośności najczęściej trzech lub czterech szeregów śrub. Na przykład w przypadku trzech szeregów śrub M24 kl. 8.8 nośności strefy ściskanej lub ścinanej niezbędne do wykorzystania możliwości strefy rozciąganej powinny sięgać wartości około 1200 kN. O ile nośność strefy ściskanej łatwo jest uzupełnić żebrami poprzecznymi, o tyle konieczność wzmocnienia strefy ścinanej jest problemem mało rozpoznany przez projektantów. Problem dotyczy szczególnie złączy kątowych, w których słup jest wykonany z dwuteownika szerokostopowego lub jest spawany. W obu wskazanych przypadkach łączna nośność

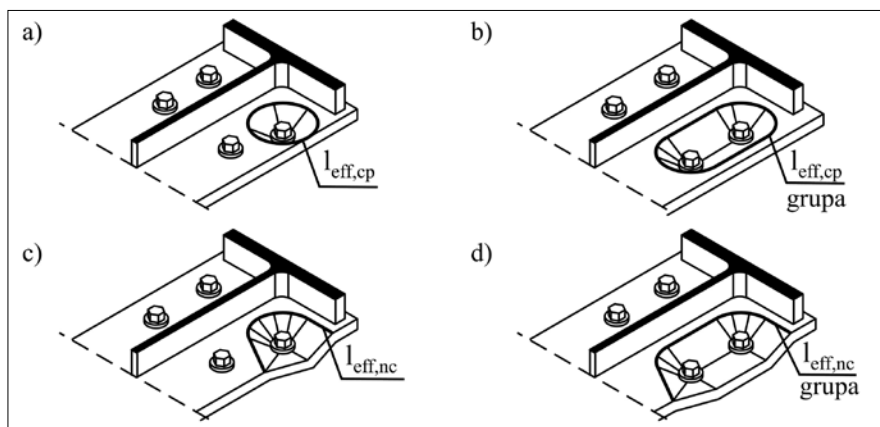
śrub najczęściej niemal dwukrotnie przekracza nośność środnika słupa na ścinanie, a środnik wymaga poważnego wzmocnienia.

Na rys. 7 pokazano przykładowe wzmocnienia stref ściskanych i ścinanych słupa. Najprostszym wzmocnieniem są żebra poprzeczne (rys. 7a, poz. 2) i przekątniowe (rys. 7a, poz. 1), w układzie litery N lub K. W przypadku słupa z kształtownika walcowanego można zastosować przykładki wzmacniające środnik (rys. 7b, poz. 3), a w przypadku konstrukcji spawanej, w większości przypadków, należy zastosować środnik o większej grubości (rys. 7c, poz. 4). Podobnie często należy wzmacniać strefę ściskaną belki poprzez dodatkową nakładkę na pasie.

W normie [6] **interesującą nowością jest analiza sztywności obrotowej złącza** (rys. 8a). Zachowano tu pewną analogię do obliczania nośności złącza, ponieważ kolejno analizuje się sztywności poszczególnych części (rys. 8b). Porównanie sztywności obrotowej złącza ze sztywnościami giętnymi prętów pozwala zaklasyfikować złącze doczołowe jako quasi-sztywne, półsztywne lub



**Rys. 4.** Modele zniszczenia blachy czołowej lub pasa słupa jako blachy czołowej: a) zastępczy króciec teowy, b) model 1 – załom plastyczny blachy w czterech liniach, c) model 2 – załom plastyczny blachy w dwóch liniach i zerwanie śrub, d) model 3 – zerwanie śrub

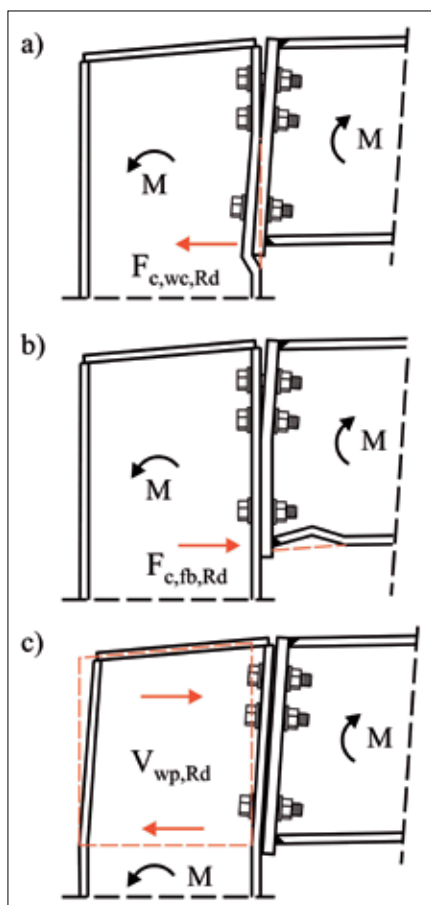


Rys. 5. Przykładowe kształty linii załomu blachy czołowej: a) kołowy, b) kołowy grupy szeregow, c) niekołowy, d) niekołowy grupy szeregow

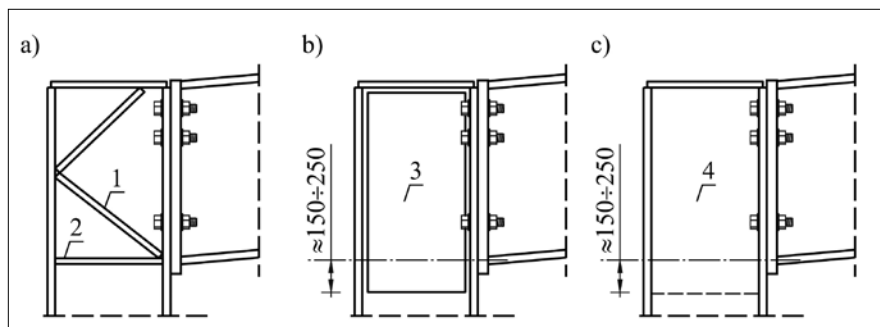
quasi-przegubowe. W przypadku klasyfikacji złącza jako półsztywnego sztywność obrotową złącza trzeba uwzględnić w obliczeniach statycznych układów statycznie niewyznaczalnych. Przy czym

świadomy dobór sztywności obrotowej złącza może prowadzić do zamierzonego zmniejszenia różnicy wyężenia różnych przekrojów danego elementu i redukcji masy konstrukcji.

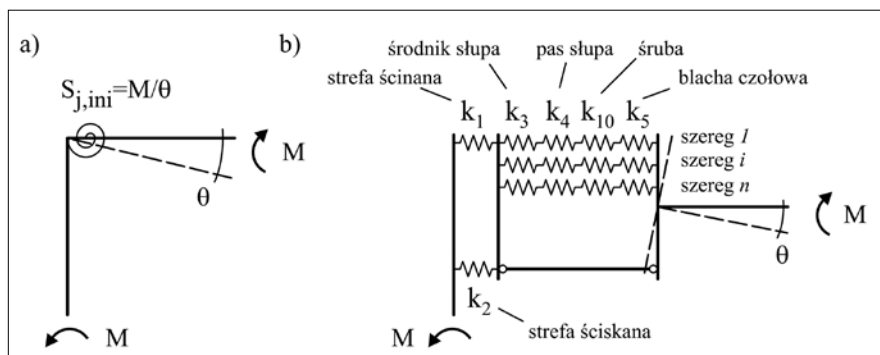
W normie krajowej bez dodatkowych obliczeń przyjmowało się najczęściej nieoprawne założenie, że złącze o odpowiedniej nośności jest jednocześnie złączem sztywnym. Tymczasem większość typowo kształtowanych złączy doczołowych jest półsztywna na obrót i powoduje redystrybucję momentu zginającego.



Rys. 6. Mechanizmy zniszczenia złączy doczołowych zginanych kątowych: a) uplastycznienie środnika słupa przy poprzecznym ściskaniu, b) uplastycznienie pasa belki przy ściskaniu podłużnym, c) uplastycznienie środnika słupa przy ścinaniu



Rys. 7. Wzmocnienia stref ściskanych i ścinanych złączy kątowych (opis w tekście)



Rys. 8. Model obliczania sztywności obrotowej złącza kąтового: a) model prętowy, b) model normowy

Normy europejskie są zatem w większym stopniu praktycznym zbiorem wytycznych, pozwalającym na większą precyzję obliczeń, niż opracowaniem naukowym.

### Piśmiennictwo

1. J. Goczek, M. Gajdzicki, Ł. Supel, *Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.
2. A. Kozłowski, J. Bródka, *Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych*, tom 1, Polskie Wydawnictwo Techniczne.
3. A. Kozłowski, J. Bródka, *Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych*, tom 2, Polskie Wydawnictwo Techniczne.
4. A. Kozłowski, *Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1, Część 1: Wybrane elementy i połączenia*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej.
5. Opracowanie zbiorowe, „Budownictwo ogólne”, tom 5, *Stalowe konstrukcje budynków projektowanie wg eurokodów z przykładami obliczeń*, Wydawnictwo Arkady.
6. Polska Norma PN-EN 1993-1-8. Eurokod 3: *Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8 Projektowanie węzłów*.
7. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. ◀

# Innowacyjne łączniki

artykuł sponsorowany

 **TitaniumPRO**



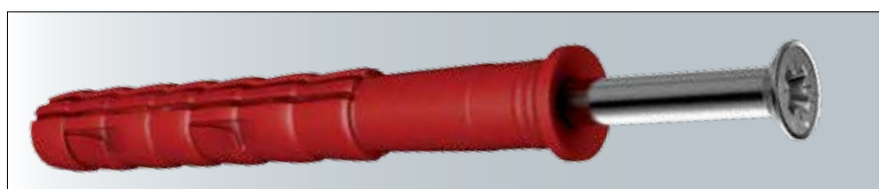
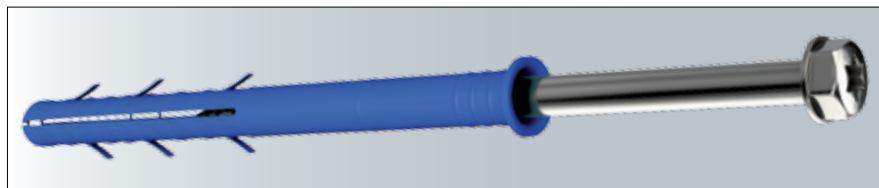
**Janusz Kabała**  
dyrektor Działu Rozwoju Produktu  
Marcopol

Firma Marcopol wprowadza do swojej oferty nowe produkty z grupy łączników rozporowych i ramowych TitaniumPRO, które są dostępne w dwóch wersjach kolorystycznych uzależnionych od użytego do ich produkcji surowca.

**T**itaniumPRO to produkty o innowacyjnej budowie pozwalające wykonać efektywne zamocowania w różnych podłożach, nawet takich, które charakteryzują się niską nośnością bądź trudną (ze względu na samo osadzenie łącznika) strukturą wewnętrzną. Do takich materiałów zdecydowanie należy zaliczyć: ceramiczne materiały poryzowane – jak choćby pustaki ceramiczne, beton komórkowy – pustaki gazobetonowe czy silikatowe bloczki drażnione (otworowane). Innowacyjne łączniki TitaniumPRO pozwalają wykonać efektywne i wytrzymałe zamocowania nie tylko w tradycyjnych podłożach, takich jak beton lub cegła pełna, ale także w podłożach trudnych i wymagających. W wypadku tych podłoży uzyskanie wysokiej nośności połączenia realizowane jest przez łączniki zarówno poprzez ich wielostronny docisk do podłoża, jak i poprzez wykorzystanie kształtowego schematu ich pracy w podłożu. Dlatego nowe łączniki osiągają bardzo wysokie, potwierdzone badaniami parametry wytrzymałościowe.

## BLUE LINE

Nasza oferta łączników ramowych oraz rozporowych TitaniumPRO dostępna jest w dwóch wersjach kolorystycznych uzależnionych od użytego do ich produkcji surowca. Rozróżnienie kolorystyczne zostało wprowadzone, aby ułatwić

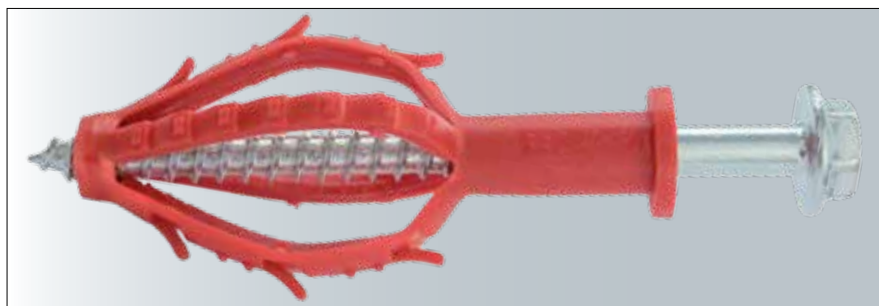


użytkownikom właściwą identyfikację produktów. Linia niebieska „BLUE Line” dedykowana jest łącznikom rozporowym i ramowym, wykonanym z polipropylenu barwionego w masie. Polipropylen jako tworzywo konstrukcyjne pracuje w węższym zakresie temperatur. Łatwiej ulega procesom starzenia, nie jest odporny na promieniowanie UV, wykazuje zdecydowanie niższą udarność. W linii „BLUE” dostępne są łączniki rozporowe w średnicach nominalnych  $\varnothing 6$ ,  $\varnothing 8$ ,  $\varnothing 10$ ,  $\varnothing 12$ ,  $\varnothing 14$ ,  $\varnothing 16$ . Oferta zamocowań ramowych obejmuje średnice  $\varnothing 8$ ,  $\varnothing 10$ ,  $\varnothing 12$  i długości maksymalnie do 340 mm. Oba typy łączników oferowane są w połączeniu z wkrętami stożkowymi lub sześciokątными. Linia niebieska zalecana jest do stosowania wewnątrz pomieszczeń, gdzie brak jest niekorzystnego wpływu

warunków atmosferycznych oraz dużych dobowych wahań temperatur.

## RED LINE

Linia czerwona „RED Line” dedykowana jest z kolei łącznikom wykonanym z najwyższej jakości poliamidu „nylonu” barwionego w masie. Produkty z nylonu pracują w szerszym zakresie temperaturowym ( $-40^{\circ}\text{C}/+80^{\circ}\text{C}$ ). Cechują się wysoką odpornością na procesy starzenia, wysoką udarnością, jednocześnie osiągając blisko dwukrotnie wyższe parametry wytrzymałościowe. W linii „RED” dostępne są łączniki rozporowe o średnicach nominalnych  $\varnothing 6$ ,  $\varnothing 8$ ,  $\varnothing 10$ ,  $\varnothing 12$ ,  $\varnothing 14$  oraz ramowe o średnicach  $\varnothing 8$ ,  $\varnothing 10$ ,  $\varnothing 12$  i długościach maksymalnie do 340 mm. Linie RED zalecamy w szczególności stosować na zewnątrz pomieszczeń, wykonując zamocowania poddane ekspozycji na promieniowanie UV lub wysokim dobowym amplitudom temperatur. ◀



**Marcopol Sp. z o.o. Producent Śrub**  
ul. Oliwska 100  
80-209 Chwaszczyno  
dzial.handlowy@marcopol.pl



# Wybrane problemy obliczania minimalnego zbrojenia wg PN-EN – zasady

prof. dr hab. inż. **Michał Knauff**  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

W Polskich Normach projektowania znajdują się zaczerpnięte z Eurokodu przepisy dotyczące minimalnego zbrojenia ze względu na zarysowanie, z których wynika bardzo silne zbrojenie, ale często racjonalna interpretacja tych przepisów może pozwolić na zmniejszenie tego zbrojenia.

mgr inż. **Bartosz Grzeszykowski**  
dr inż. **Agnieszka Golubińska**  
Politechnika Warszawska

## STRESZCZENIE

W artykule zaproponowano nową metodę wyznaczania minimalnego zbrojenia ze względu na zarysowanie w elementach żelbetowych. Polega ona na bezpośrednim sprawdzaniu szerokości rys dla założonego zbrojenia. Jeżeli szerokość rysy jest równa granicznej, to założone zbrojenie jest równe minimalnemu. Przepisy normy wzbogacono o uzupełnienia pochodzące z niemieckiego załącznika krajowego oraz uporządkowano zasady wyznaczania tego zbrojenia. Zdefiniowano metody poziomu 0, gdzie obliczenia wykonuje się dla naprężeń rysujących, poziomu 1, w których oblicza się naprężenia termiczno-skurczowe, oraz metody poziomu 2, w których się uwzględnia bardziej złożone zjawiska. Obliczenia wykonuje się dla dwóch terminów krytycznych.

## ABSTRACT

In the paper a new method for determining the minimum reinforcement for crack width control in RC elements is presented. It relies on the direct crack width calculations for an assumed reinforcement. If computed crack width is equal to the limit value the assumed reinforcement is a minimum reinforcement for crack width control. Provisions of PN-EN design code were enriched with supplements from the German national annex and the rules for determining the minimum reinforcement were organized. Three levels of accuracy were defined: level 0, where calculations are performed for cracking stresses, level 1 in which stresses due to shrinkage and hydration heat release are calculated and level 2 in which more complex phenomena are taken into account. Calculations are performed for two critical terms.

Przepisy dotyczące minimalnego zbrojenia ze względu na zarysowanie pojawiły się w polskich normach w roku 1999. Były zaczerpnięte z projektu Eurokodu [4]. Przepisy w normie z 2002 r. [3] pochodzą z późniejszych wersji Eurokodu, jednak są inne niż w aktualnej normie PN-EN [1]. W artykule [6] znajduje się obszernie porównanie tych norm. Stwierdza się w nim, że do obliczania minimalnego zbrojenia nie należy stosować normy z 2002 r. [3]. Zasady zawarte w nowej normie [1] są bardziej racjonalne. Mimo że w różnych wersjach przepisy te znajdują się w polskich normach od 19 lat, to ich stosowanie ciągle może budzić wątpliwości, a w niektórych przypadkach mogą one mieć duży wpływ na zaprojektowane zbrojenie. Zastosowanie tych przepisów jest szerokie, a zatem przedstawimy je w dwóch artykułach. W pierwszym z nich omówimy same zasady, a w drugim przykłady ich stosowania.

Należy rozpatrzyć zarysowanie wywołane zarówno przez obciążenia bezpośrednie, jak i przez ograniczenie wymuszonych odkształceń. Przepisy dotyczące zbrojenia minimalnego mają szczególne znaczenie przy

rozpatrywaniu odkształceń wymuszonych, czyli takich, które powstają na skutek braku swobody odkształceń termicznych i skurczowych, np. ściany oporowe i płyty fundamentowe.

W normie PN-EN [1] znajduje się ogólne wymaganie dotyczące minimalnego pola przekroju zbrojenia ze względu na zarysowanie (dalej będziemy to zbrojenie nazywać  $\min_{cr}$ , a zamieszczony poniżej cytat z [1] – doktryną  $\min_{cr}$ ).

*Jeżeli wymaga się sprawdzenia szerokości rys, to w obszarach, w których – jak się oczekuje – wystąpi rozciąganie, należy umieścić zbrojenie, mające przyczepność do betonu, w ilości nie mniejszej od minimalnego zbrojenia ze względu na zarysowanie.*

Przepisy dotyczące  $\min_{cr}$  należy zatem stosować do wszystkich obszarów, w których może wystąpić rozciąganie, niezależnie od wielkości ewentualnych naprężeń rozciągających. Spotykany niekiedy pogląd, że w elementach żelbetowych, w których naprężenia rozciągające nie przekraczają wytrzymałości betonu na rozciąganie, można nie obliczać zbrojenia, jest sprzeczny z normą. Mogą bowiem wystąpić przypadki, w których beton się zarysuje z powodu nieprzewidzianych w obliczeniach czynników,

w żaden sposób niekontrolowanych przez projektanta. Zgodnie ze współczesnymi normami w konstrukcjach żelbetowych wszystkie wewnętrzne siły rozciągające powinny być przeniesione przez zbrojenie, nie należy zakładać, że uda się uniknąć zarysowania, a ewentualne rysy powinny być pod kontrolą (z wyjątkiem przypadków wymienionych w normie).

## Obliczanie minimalnego zbrojenia według PN-EN

Stosuje się wzór:

$$A_{s,min} = k_c k f_{ct,eff} \frac{A_{ct}}{\sigma_s} \quad (1)$$

w którym:  $A_{s,min}$  – minimalne pole przekroju zbrojenia,  $A_{ct}$  – pole przekroju strefy rozciąganej betonu bezpośrednio przed zarysowaniem,  $f_{ct,eff}$  – efektywna wytrzymałość betonu na rozciąganie, czyli naprężenie rozciągające w betonie, przy którym dochodzi do zarysowania,  $\sigma_s$  – naprężenie w zbrojeniu, które powstaje bezpośrednio po zarysowaniu,  $k$  – współczynnik stosowany w celu uwzględnienia wpływu naprężeń własnych na zarysowanie. Współczynnik  $k_c$  wyznacza się, porównując rozkłady sił wewnętrznych,

które powstają bezpośrednio przed i bezpośrednio po zarysowaniu; ma on zapewnić poprawne oszacowanie naprężeń, które powstaną w zbrojeniu bezpośrednio po zarysowaniu. Przy osiowym rozciąganiu  $k_c = 1,0$ . Jeżeli zarysowanie występuje w młodym betonie, to można przyjmować, że wytrzymałość  $f_{ct,eff}$  jest mniejsza od  $f_{ctm}$ . W normie PN-EN nie ma bardziej szczegółowych zaleceń. Według niemieckiego załącznika do Eurokodu [2] w przypadkach, w których przyczyną zarysowania jest przede wszystkim odptyw ciepła hydratacji, można przyjmować  $f_{ct,eff} = 0,5 f_{ctm}$ . Jeżeli jednak oblicza się  $\min_{cr}$  potrzebne ze względu na oddziaływania, które mogą się pojawić po osiągnięciu pełnej wytrzymałości betonu, to należy przyjmując  $f_{ct,eff} = f_{ctm}$  – prowadzi to do bardzo silnego zbrojenia minimalnego. We wzorze (1) zakłada się, że bezpośrednio przed zarysowaniem przekrój znajduje się w fazie I, a maksymalne naprężenie rozciągające w betonie jest równe efektywnej wytrzymałości betonu na rozciąganie  $kf_{ct,eff}$ . Po zarysowaniu beton w przekroju zarysowanym nie przenosi naprężeń rozciągających. Należy zastosować zbrojenie, powiązane z betonem przez przyczepność, wystarczające do przeniesienia sił rozciągających, które powstaną bezpośrednio po zarysowaniu.

Na skutek działania naprężeń własnych zarysowanie przekroju następuje przy średniej wartości naprężenia mniejszej niż wytrzymałość betonu na rozciąganie. Zjawisko to można uwzględnić, przypisując betonowi obniżoną (pomnożoną przez współczynnik  $k \leq 1$ ) wytrzymałość na rozciąganie lub zmniejszając pole przekroju strefy rozciąganej przez pomnożenie tego pola przez współczynnik  $k$ . W grubych elementach konstrukcyjnych nierównomierność odptywu ciepła hydratacji i skurczu przy wysychaniu są większe niż w elementach cienkich. Takim elementem przypisuje się mniejsze wartości  $k$ . W niemieckim załączniku [2] znajdują się cztery ważne uzupełnienia, które naszym zdaniem warto stosować również w Polsce.

### Uzupełnienia niemieckie do Eurokodu

W niemieckim załączniku krajowym do Eurokodu [2] (załącznik liczy ponad

100 stron i zawiera wiele punktów oznaczonych jako NCI (skrót ang. non contradictory complementary information) zamieszczono kilka istotnych uzupełnień do punktów, które dotyczą rozpatrywanych w artykule problemów.

**Pierwszym uzupełnieniem niemieckim** będzie się nazywać następujący tekst (w [2] jest to punkt NCI Zu 7.3.2(2)). *Jeżeli wymuszone siły wewnętrzne nie osiągają wartości wywołujących zarysowanie, to przekrój minimalnego zbrojenia można zmniejszyć. W takich przypadkach minimalne zbrojenie należy wyznaczyć przez wymiarowanie przekroju na obliczone, wymuszone siły wewnętrzne, uwzględniając wymagania dotyczące ograniczenia szerokości rys.*

Ta zasada może mieć poważny wpływ na ilość zbrojenia  $\min_{cr}$ , bo według wzoru (1) pole przekroju tego zbrojenia jest proporcjonalne do założonych w obliczeniach naprężeń rysujących.

**Drugie uzupełnienie niemieckie** ma znaczenie przy projektowaniu elementów „grubszych”. Efektywne pole rozciągane  $A_{c,eff}$  wyznacza się inaczej niż w PN-EN. Zakłada się, że naprężenia własne są przenoszone przez skuteczne pola  $h_{sk}$  przy obu powierzchniach elementu (rys. 1), które wyznacza się według wzoru:

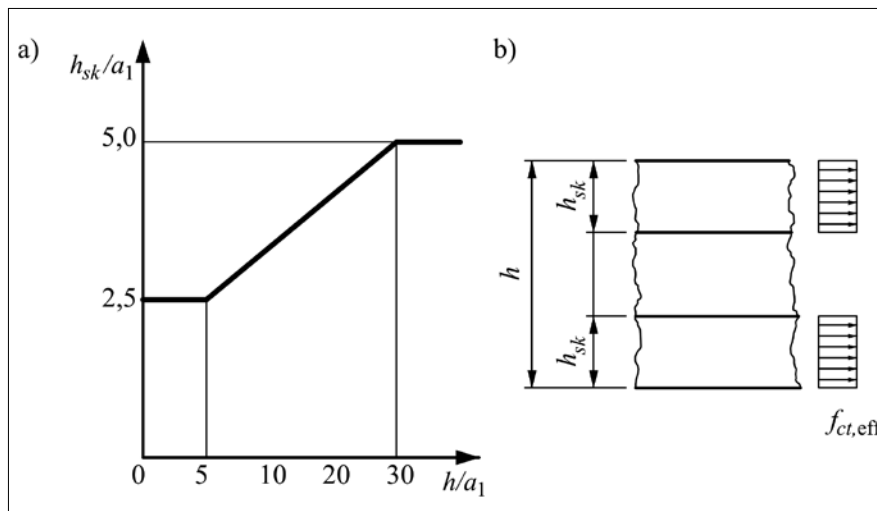
$$2h_{sk} = \begin{cases} 5a_1 & \text{dla } h \leq 5a_1 \\ 4a_1 + 0,2h & \text{dla } 5a_1 < h < 30a_1 \\ 10a_1 & \text{dla } h \geq 30a_1 \end{cases} \quad (2)$$

Pole zbrojenia powinno spełniać dwa wymagania

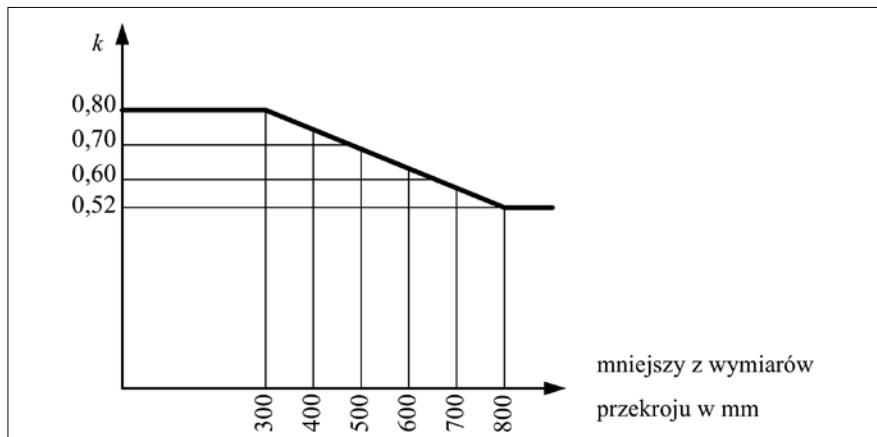
$$A_s \geq \frac{2h_{sk}bf_{ct,eff}}{\sigma_s}, \quad A_s \geq \frac{kf_{ct,eff}A_c}{f_{yk}} \quad (3)$$

**W trzecim uzupełnieniu niemieckim** stwierdza się, że obliczając szerokość rys wywołanych **jednoczesnym oddziaływaniem obciążeń wymuszonych i bezpośrednich**, stosuje się te same zasady i wzory. Odształcenia wywołane przez obciążenia bezpośrednie w fazie II należy powiększyć o wartości wynikające z wymuszenia. Jeżeli odształcenie (w fazie II) wynikające z wymuszenia nie przekracza 0,8‰ (czyli naprężenie nie przekracza 160 MPa), to na ogół wystarczy obliczenie szerokości rys na podstawie większej z wartości wynikających z wymuszenia lub obciążenia. W PN-EN nie ma zasad dotyczących tego zagadnienia.

**W czwartym uzupełnieniu niemieckim** zaleca się wyznaczanie wartości współczynnika  $k$  według rys. 2. W uzupełnieniu niemieckim rozróżnia się ograniczenia „wewnętrzne” (np. skurcz i odptyw ciepła hydratacji) i „zewewnętrzne” (np. osiadanie fundamentów). W przypadku ograniczeń „zewewnętrznych”  $k = 1$ , a w przypadku „wewnętrznych” maksymalna wartość jest równa 0,8. W normie PN-EN nie rozróżnia się tych dwóch rodzajów ograniczenia.



Rys. 1. a) Wysokość pola skutecznego  $h_{sk}$  według [2] w zależności od grubości elementu  $h$  i odległości od krawędzi elementu do środka zbrojenia; b) naprężenia w betonie miarodajne do wyznaczania minimalnego zbrojenia



Rys. 2. Wyznaczanie współczynnika k według [2]

Doktryna  $\min_{cr}$  jest pożyteczna, gdyż zwraca uwagę konstruktorów na potrzebę uwzględnienia istotnych zjawisk. Jednakże sformułowanie doktryny w PN-EN jest za daleko idące, a stosowanie jej co do litery w przypadkach, w których naprężenia rozciągające są bardzo małe, może prowadzić do nadmiernego zużycia zbrojenia.

Z drugiej strony, zważywszy na losowy charakter zjawisk, które mogą spowodować zarysowanie betonu, zbrojenie minimalne jest niezbędne.

Zastosowanie normy [1] z uzupełnieniami niemieckimi [2] zdaje się prowadzić do racjonalnych rozwiązań we wszystkich przypadkach. Uważamy, że powyższą zasadę można

uznać za naukowo uzasadnione rozwinięcie przepisów normy PN-EN.

### Koncepcja uporządkowania zasad wyznaczania zbrojenia ze względu na naprężenia termiczno-skurczowe

#### Dwa krytyczne terminy i trzy poziomy analizy

Ze względu na zjawiska termiczno-skurczowe (TS) można wyróżnić dwa terminy krytyczne. Naprężenia TS są sumą liniowo rozłożonych naprężeń wymuszonych i samorównoważących się naprężeń własnych. **Pierwszy termin krytyczny** występuje w fazie wznoszenia konstrukcji, po kilku dniach od ułożenia betonu, kiedy to be-

ton można uznać za stwardniały, a rozpatrywany element stygnie. W tym terminie na ogół odkształcenia TS są jedynym (poza ciężarem własnym konstrukcji) źródłem naprężeń, a dominującą rolę odgrywają naprężenia własne. W związku z tym podstawowe znaczenie ma masywność elementu – w elementach o małej masywności te naprężenia są nieduże.

**Drugi termin krytyczny** występuje znacznie później. Wpływ na zarysowanie w tym terminie mają naprężenia powstające na skutek ograniczenia swobody skurczu, który osiąga maksymalne wartości po długim czasie. Tak np. rozpatrując poziome zbrojenie ściany oporowej, należy obliczyć wymuszone naprężenia TS powstające w ścianie, która nie może swobodnie się skraćć, gdyż jest połączona z wcześniej wykonanym fundamentem. W tym terminie, obliczając szerokość rys, trzeba wziąć pod uwagę także inne oddziaływania, które występują w fazie eksploatacji konstrukcji. Jeżeli efekty tych oddziaływań mogą się sumować z naprężeniami TS, to można wziąć pod uwagę trzecie uzupełnienie niemieckie.

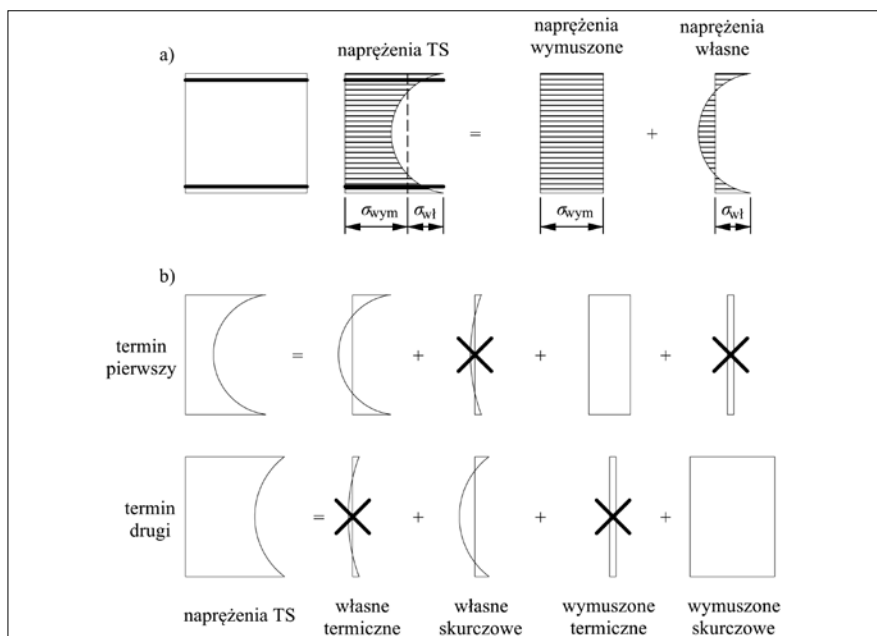
W obu terminach do obliczania szerokości rys można zastosować arkusz kalkulacyjny z [5], oparty na ogólnej teorii normy PN-EN.

W celu obliczenia zbrojenia  $\min_{cr}$  z elementów (tarcze, belki, płyty) wydziela się wyimaginowane, osiowo rozciągane elementy prętowe reprezentujące strefę rozciąganą (rys. 4).

Miarodajną siłę podłużną N w wyimaginowanym elemencie można wyznaczyć metodami poziomu 0 lub metodami poziomu 1.

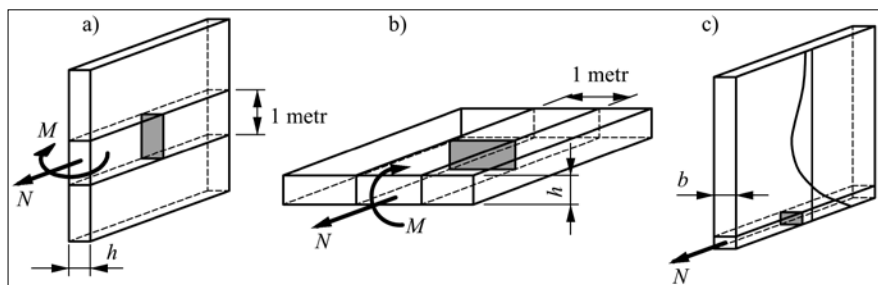
W metodach **poziomu 0** obliczenia wykonuje się dla naprężeń równych  $kf_{ct,eff}$ . Nie trzeba obliczać naprężeń TS. Z obliczeń nie wynikają żadne wnioski dotyczące rozmieszczenia zbrojenia i wpływu rozstawu dylatacji i przerw roboczych na potrzebne zbrojenie.

Metody **poziomu 1** wymagają obliczenia naprężeń TS. Nie zakłada się naprężeń, tylko się je oblicza, np. stosując MES. Metody te są oparte na podobnych założeniach jak powszechnie stosowane w praktyce obliczanie konstrukcji żelbetowych – siły wewnętrzne wyznacza się przy założeniu sprężystości (ewentualnie uwzględniając pełzanie przez zastosowanie



Rys. 3. Naprężenia własne i wymuszone: a) podział naprężeń termiczno-skurczowych (TS) na wymuszone i samorównoważące się naprężenia własne; b) naprężenia TS w dwóch terminach – skreślono wykresy mające zwykle małe znaczenie [5]





Rys. 4. Modelowanie poprzecznych przekrojów ścian: a) ściana zginana w swej płaszczyźnie, np. przez parcie cieczy; b) płyta zginana i rozciągana; c) tarcza

efektywnego modułu sprężystości). Wtedy można obliczyć siły wewnętrzne bez zakładania zbrojenia, a szerokość rys rozpatrzyć na etapie wymiarowania.

Wyniki takich obliczeń zależą od naprężeń TS, a więc od szybkości twardnienia cementu oraz od rozmieszczenia dyatacji stałych i przerw roboczych. Wyniki zawierają także informacje o rozkładzie naprężeń TS i pozwalają na uzyskanie ewentualnych korzyści wynikających z zastosowania pierwszego uzupełnienia niemieckiego.

Wyniki obliczeń MES, oparte na założeniu sprężystości, dostarczają informacji

o naprężeniach w elementach, w których nie powstały rysy. Zmniejszenie sztywności na skutek zarysowania spowoduje spadek naprężeń w najsilniej rozciąganych obszarach. Można zatem domniemywać, że wyniki obliczeń na poziomie 1 prowadzą do ostrożnej oceny stanu konstrukcji i szerokości rys.

Ulepszeniem metod poziomu 1 są metody **poziomu 2**, w których się uwzględnia niesprężyste właściwości konstrukcji, a przede wszystkim wpływ zarysowania na zmniejszenie sztywności elementów rozciąganych.

W następnym artykule przedstawione zostaną przykłady stosowania omówionych tu zasad.

### Piśmiennictwo

1. PN-EN 1992-1-1:2008/NA:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
2. DIN EN 1992-1-1/NA. Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1–1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, 2011.
3. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie.
4. ENV 1992-1-1. Eurocode 2: Design of Concrete Structures. Part 1–1. General Rules and Rules for Buildings, 1991.
5. M. Knauff, B. Grzeszykowski, A. Golubińska, *Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych*, Zeszyt 3 „Zarysowanie”, PWN, Warszawa 2017.
6. M. Knauff, *Dlaczego nie należy stosować normy PN-B-03264:2002 do obliczeń zarysowania konstrukcji z betonu*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 4/2016. ◀

REKLAMA



## Instytut Budownictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

zaprasza na

### IV Konferencję Naukowo-Techniczną Ochrona budowli przed wilgocią i wodą naporową Olsztyn, 6-8 czerwca 2018 r.

Konferencja organizowana pod patronatem honorowym  
**Generalnego Konserwatora Zabytków**

Więcej informacji:

[www.konferencjaib.pl](http://www.konferencjaib.pl) [ib@uwm.edu.pl](mailto:ib@uwm.edu.pl) +48 523 38 18

# BIM jako nowy standard projektowania sieci zewnętrznych

Praca w BIM-ie, szczególnie na początku, może się wydawać trudniejsza i bardziej skomplikowana niż praca w zwykłym CAD-zie.

mgr inż. **Katarzyna Rusek**  
ArCADiasoft

## STRESZCZENIE

BIM jako nowy sposób projektowania i nowe podejście do tworzenia inwestycji zadomowił się już w Europie, a pierwsze projekty są już realizowane w Polsce. Rozwój tej technologii i trendy w dziedzinie budownictwa pokazują, że prędzej czy później, aby się liczyć na rynku, każde biuro będzie musiało przejść przez etap zmian i dostosować swoją pracę do standardów BIM. Projekty terenu czy sieci zewnętrznych, choć często pomijane w wypowiedziach i publikacjach związanych z parametrycznym modelowaniem, również są w technologii BIM wykonywane. Tworzenie inteligentnego modelu sieci otwiera nowe możliwości i usprawnia prace nad daną inwestycją.

## ABSTRACT

BIM as a new way of designing and a new approach to creating building investment has already made itself at home in Europe and the first projects are already being implemented in Poland. The development of this technology and trends in the field of construction clearly show that sooner or later, to be able to play a part in the market, each office will have to go through a stage of change and adapt its work to BIM standards. Terrain projects or external networks, although often omitted in statements and publications related to parametric modeling, are also performed in BIM technology. Creating a smart network model opens up new possibilities and streamlines work on a given investment.

Rozwój oprogramowania w branży budowlanej od kilku lat wyraźnie zmierza w kierunku technologii BIM. Początkowo skupiała się ona przede wszystkim na budynku i tym, co jest z nim związane. Architektura, konstrukcja i instalacje wewnętrzne tworzą pełny rzeczywisty model budynku i pozwalają na przeprowadzanie wielu analiz, zestawień i obliczeń. Przekłada się to na dużo mniejszą ilość kolizji i zmian na etapie budowy, za czym idzie zmniejszenie jej kosztów, a przede wszystkim czasu jej trwania.

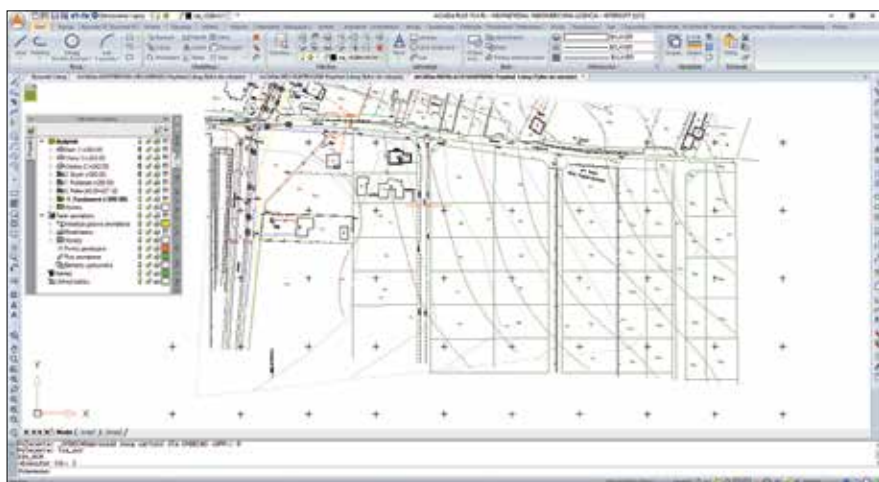
W obiektach sieci zewnętrznych zasady projektowe i wykonawcze są bardzo podobne, więc i system projektowania obiektowego powinien się w tej dziedzinie budownictwa przyjąć. Oczywiście są już firmy projektujące infrastrukturę zewnętrzną, które korzystają z doświadczeń BIM-u, szczególnie przy większych i bardziej skomplikowanych obiektach; mniejsze rzadziej wykonywane są w technologii parametrycznego wstawiania obiektów. Powodów jest kilka, ale głównie wynika to z niewiedzy projektantów i właścicieli biur. Brak znajomości systemu BIM czy odpowiedniego oprogramowania wywołuje strach przed wdrożeniem go w biurach. Wiąże się to z kosztami, które nie od razu przełożą się na wymierne zyski. Trzeba przewidzieć też środki na szkolenia

pracowników i stworzenie stanowiska specjalisty koordynatora. Taka osoba będzie potrzebna przy większych projektach i pomoże w komunikacji między inwestorem, wykonawcą a wszystkimi projektantami różnych branż. Same szkolenia nie gwarantują jednak sukcesu – projektanci muszą się przestawić również mentalnie i zrozumieć, jakie zalety ma możliwość rzeczywistego modelowania budynku.

Sam proces zmian można zacząć od uświadomienia sobie, czym jest ta nowa technologia, a raczej czym BIM nie jest. **Wśród wielu inżynierów panuje błędne przekonanie, że wiedzą, czym jest Building Information Modeling, i często zrównują go z nieinteligentnym formatem 3D.** Były próby „nauczenia” trójwymiaru bycia BIM-em poprzez dodawanie do brył geometrycznych atrybutów i etykiet. W programie CAD 3D można było nazwać kulę zaworem i wtedy program potrafił zliczyć, ile takich elementów jest w projekcie. Nie wiadomo było jednak, jakie są jego parametry fizyczne, z jakiego jest materiału, a przede wszystkim jak wpływa na pozostałe elementy instalacji lub sieci. W przypadku BIM-u zawór ma w sobie zapisany np. współczynnik strat przepływu, jakie spowoduje, a sieć w odpowiednim momencie dostarczy informacji, jakie są przepływ i prędkość, tak aby można

było przeprowadzić poprawnie obliczenia. Wiadomo też, jakie są połączenia między elementami i ich wymiary, a stąd można automatycznie wygenerować kształtki. Jeśli mamy podane wszystkie parametry, możemy również nauczyć program zasad projektowania, np. w sieci kanalizacyjnej, i spowodować, że program po podaniu kilku parametrów utworzy studnię z odpowiednich elementów i sporządzi rysunek konstrukcyjny. Kolejnym aspektem odróżniającym BIM od 3D jest prosty i szybki sposób wprowadzania zmian w projekcie. Zmiana materiałów wszystkich elementów i przeliczenie na nowo od razu pozwoli w prosty sposób przeprowadzić analizę dla różnych wariantów. Wystarczy zmienić jeden parametr i przeliczyć instalację, aby wszystkie rysunki, widoki i zestawienia zaktualizowały się do nowych wymogów. Dzięki temu, że mamy jeden model rzeczywisty i sparametryzowany, jesteśmy w stanie sprawdzić, czy występują kolizje między np. siecią gazową a elektryczną, a dodatkowo obiekty „wiedzą”, gdzie są zlokalizowane (w jakim miejscu projektu) i mogą czerpać informacje z parametrów danej przestrzeni, np. temperaturę czy wysokość n.p.m.

Jeśli mamy już wybrany program czy system, z którego będziemy korzystał w swoim biurze, należy pomyśleć o tym,



Rys. 1. Mapa cyfrowa terenu

jak przygotować prace, by w danym systemie płynnie się poruszać i zachować wszystkie możliwości, które nam udostępni. Na przykład w polskim systemie ArCADia BIM należy na początku stworzyć jeden plik, który później będzie udostępniany różnym uczestnikom procesu projektowego.

W przypadku sieci zewnętrznych i zagospodarowania terenu pierwszym etapem będzie tworzenie odpowiedniego modelu terenu. Potrzebna będzie nam mapa do celów projektowych. Możliwości formatów, w jakich zostanie ona nam doręczona, jest wiele. Najpopularniejsze są mapy cyfrowe i w formacie TIF. Taką mapę otwieramy w programie i określamy na niej teren. W przypadku gdy dostępna będzie mapa TIF, w programie ArCADia należy nadać odpowiednie punkty terenu. W tym celu wybieramy moduł Krajobraz i wstawiamy je w miejsca, gdzie są one wyznaczone na mapie. Nadajemy im odpowiednią wysokość, a po wstawieniu minimum trzech już tworzy nam się powierzchnia terenu. Dużo lepiej jest w sytuacji, gdy otrzymujemy mapę cyfrową, na której w formie tekstu zapisane są wartości rzędnych terenu. Program automatycznie zamieni wówczas ten tekst w punkty wysokościowe i stworzy płaszczyznę terenu zewnętrznego.

Teren można zróżnicować na istniejący i projektowany, wprowadzając dla obu różne rzędne. Kolejną możliwością jest taka, że projektant otrzyma dokumentację sporządzoną już w środowisku systemu, w którym pracuje, np. projekt

został wykonany w ArCADia-ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU, a branżysta wprowadza teraz w danym projekcie sieć w module ArCADia-SIECI KANALIZACYJNE lub ArCADia-SIECI ELEKTRYCZNE. Niżej przedstawiony zostanie przykład projektu osiedla.

Projektowanie sieci zewnętrznych w systemie BIM postaram się dokładnie przybliżyć na przykładzie sieci sanitarnej i deszczowej.

Po zamodelowaniu terenu tak jak przy tradycyjnym projektowaniu przychodzi czas na stworzenie koncepcji – wstępnego projektu. Zacząć możemy od zlokalizowania miejsca przy-

łączy, wysokości, na jakiej instalacja wewnętrzna jest wyprowadzona na zewnątrz, i określeniu, jaki jest rodzaj ścieków. Wskazujemy dodatkowo, jakie są parametry fundamentów w danym budynku. Oczywiście czynności te są takie same dla sieci sanitarnej i deszczowej; to użytkownik definiuje, jakie ścieki będą w danym miejscu. Można również wstawiać betonowe i tworzywowe studnie kanalizacyjne. Zaprojektowanie studni może się odbywać w sposób automatyczny i ręczny.

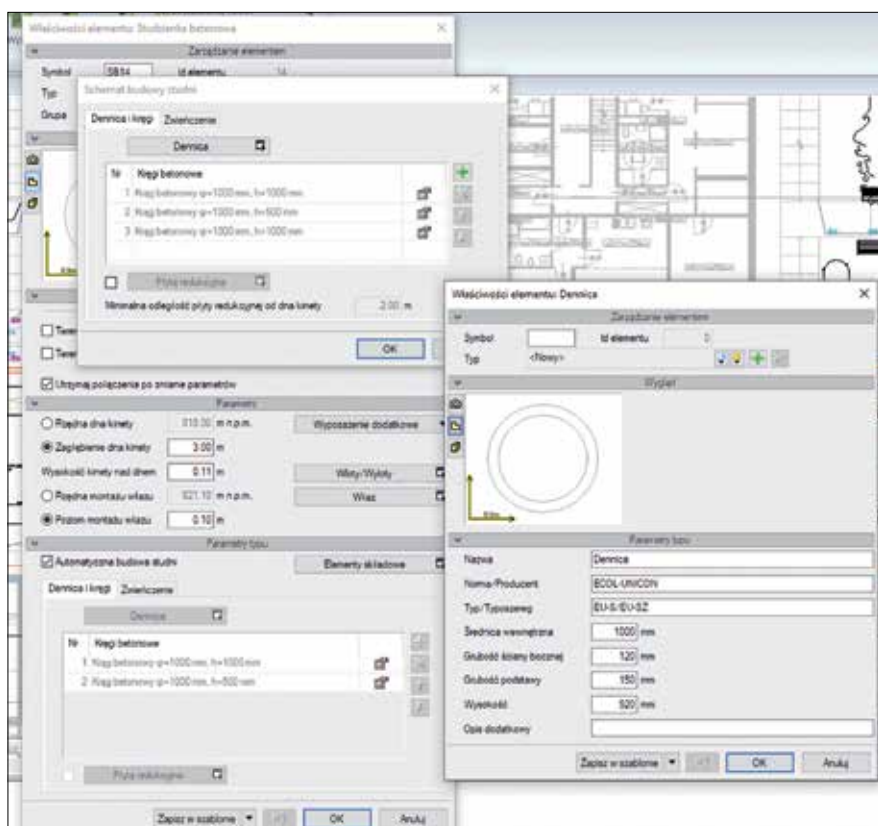
Program buduje studnie na podstawie danych z biblioteki programu, w której parametrycznie zapisane są między innymi katalogi kręgów, dennic, zwieńczeń, pierścieni dystansowych, włazów i pozostałych elementów potrzebnych do budowy studni (rys. 2).

Program automatycznie dostosowuje wysokość studni do terenu projektowanego, uwzględniając zadane rzędne kinety, wyspecyfikuje odpowiednią liczbę kręgów, pierścieni itp. Te dane przydają się później do sporządzenia odpowiednich rysunków i zestawień. Oczywiście można do projektu wprowadzić inne elementy, takie jak wpust uliczny, zbiornik czy separator. Można również zacząć projektowanie w inny sposób, wyznaczając najpierw trasę przez narysowanie rurociągów. Można je prowadzić, wskazując rzędne lub spadek na danym rurociągu. Należy



Rendering 3D projektu osiedla





Rys. 2. Parametry studni kanalizacyjnych

pamiętać, że w systemie BIM, np. w ArCADii, sposób wprowadzania obiektów na rzut i rysowania tras rurociągów do złudzenia przypomina wprowadzanie tych elementów w programie CAD.

Po wstawieniu i połączeniu ze sobą wszystkich niezbędnych obiektów sieci kanalizacyjnej można przeprowadzić obliczenia (rys. 3).

Dzięki wcześniej wprowadzonym parametrom można przeanalizować dane obliczeniowe i sprawdzić napełnienie kanału. W przypadku instalacji gazowych zewnętrznych program wyznaczy przepływ gazu oraz spadki ciśnienia na odcinkach ciągów. W sieciach elektrycznych zbadamy, czy sieć spełnia wymagania w zakresie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz warunki koordynacji zabezpieczenia z obwodem zasilającym.

Z poziomu obliczeń możemy zmieniać pewne parametry, np. średnicę, materiał kanału, i przeanalizować, jaki będzie to miało wpływ na sieć. Komunikaty poinformują nas o ewentualnych nieprawidłowościach w obliczeniach. Na tym etapie widać zalety systemów

BIM, m.in. możliwość analizy i szybkiej zmiany w projekcie np. materiału rurociągów czy katalogu elementów studni. Wszystkie widoki, np. rzut, profil,

rysunki dodatkowe, zestawienia aktualizują się od razu po zmianie. Umożliwia to przedstawienie inwestorowi różnych rozwiązań w krótkim czasie, a zmiana decyzji zamawiającego nie wpływa znacząco na czas całego procesu projektowania. Dodatkowo takie obliczenia wysyłamy do pliku tekstowego w formacie RTF, który jest odczytywany przez większość programów do edycji tekstu zainstalowanych w biurach. Jest to kompletny raport, który można dołączyć do dokumentacji.

Wspomniany profil również jest ważnym elementem ułatwiającym projektowanie, a zarazem niezbędnym do złożenia projektu do odpowiednich uzgodnień. Tworzy się go automatycznie z danych zawartych w elementach sieci. Wstawiamy go do pliku projektu i z jego poziomu możemy wprowadzać zmiany w modelu, czyli również na rzucie. Jeśli na profilu zmienimy spadek rurociągu, dodamy przewód, to automatycznie zmiany uwidocznia się na rzucie i w zestawieniach.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę inne branże, np. w systemie ArCADia BIM projektowanie sieci elektrycznych, to nie sposób nie wspomnieć o możliwości wykonania projektu przyłącza elektroenergetycznego do obiektów budowlanych oraz zaprojektowania instalacji oświetlenia zewnętrznego,

Siedzka	Rodzaj siedzki	Sposób działania	Całkowita d.	Raport
BP5-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	188,80	<input checked="" type="checkbox"/>
BP4-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	173,34	<input type="checkbox"/>
BP6-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	158,65	<input type="checkbox"/>
BP8-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	156,70	<input type="checkbox"/>
BP3-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	139,27	<input type="checkbox"/>
BP10-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	105,18	<input type="checkbox"/>
BP3-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	93,69	<input type="checkbox"/>
BP2-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	75,52	<input type="checkbox"/>
BP1-SB11	Santana - instalacja	gravitacyjny	71,11	<input type="checkbox"/>

Nazwa odcinka	L [m]	Gos [dm³/s]	Gs [dm³/s]	Wymiary kanału...	f [%]	hs [cm]	hs/D [%]	Vs [m/s]
BP5-SB11	6,51	1,30	1,30	D110.0 x 3,25	4,08	2,40	23,19	0,91
SB1-SB2	15,88	0,00	1,30	D186.0 x 17,50	4,17	7,30	48,34	0,15
SB2-SB3	20,79	0,00	2,60	D186.0 x 17,50	2,00			
SB3-SB6	25,99	0,00	3,90	D242.0 x 21,00	2,00	15,90	78,90	0,15
SB6-SB7	26,29	0,00	6,50	D365.0 x 27,50	2,00	15,90	53,00	0,17
SB7-SB6	16,13	0,00	7,80	D365.0 x 27,50	2,00	17,80	59,33	0,18
SB6-SB9	19,72	0,00	9,10	D417.0 x 34,50	1,00	22,10	63,51	0,14
SB9-SB10	38,23	0,00	11,70	D417.0 x 34,50	1,00	26,90	77,01	0,15
SB10-SB11	30,07	0,00	14,30	D482.0 x 47,00	1,00	27,00	67,84	0,16

Rys. 3. Obliczenia sieci kanalizacyjnej

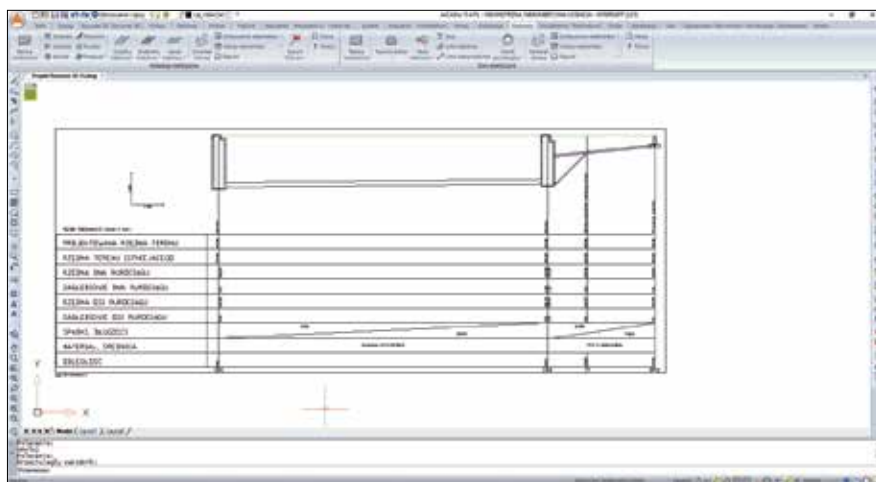
np. oświetlenia dróg, ulic, parkingów. Projektując linię, możemy również wprowadzić aparaty zabezpieczające przed skutkami zwarć i przeciążeń, wykorzystując przy tym bibliotekę urządzeń zabezpieczających lub tworząc własne. W sieciach elektrycznych generujemy schemat strukturalny sieci, począwszy od źródła zasilania po ostatni obiekt, który jest niezbędny w dokumentacji projektowej. Schemat zawiera topologię projektowanej sieci.

Obojętne, jaką sieć będziemy projektować, można jednym kliknięciem wstawić zestawienie materiałów, w którym się znajdą wszystkie elementy, jakie wprowadziliśmy do modelu z danej instalacji. Takie zestawienie można przesłać do programów edycji tekstu, do Excela, a także do programu kosztorysowego, w którym możemy bez problemu sporządzić wstępny kosztorys.

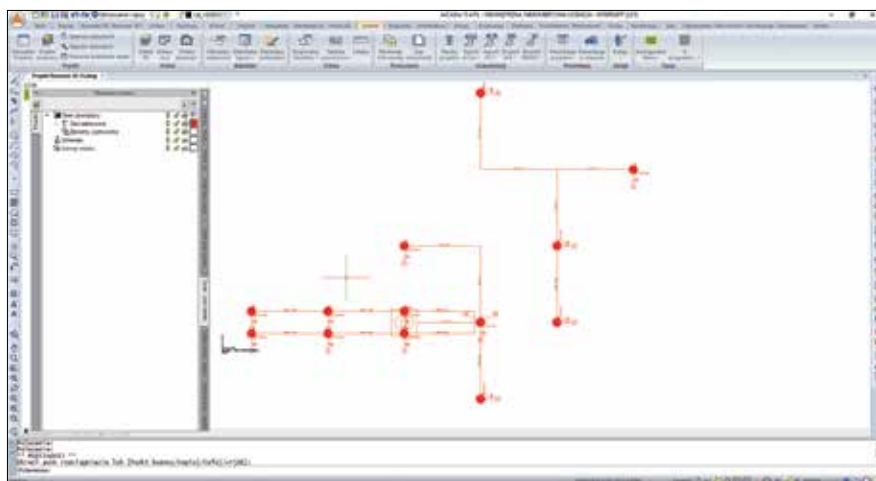
W przypadku sieci kanalizacyjnych jest jeszcze możliwość utworzenia automatycznego zestawienia kinet oraz stworzenia rysunku konstrukcyjnego studni z wykazem elementów, z jakich została wybudowana. Oczywiście każda zmiana na rzucie będzie uwzględniana również w jej rysunku.

Na koniec należy jeszcze wygenerować zestawienie współrzędnych danej sieci i projekt jest gotowy do druku i uzgodnień.

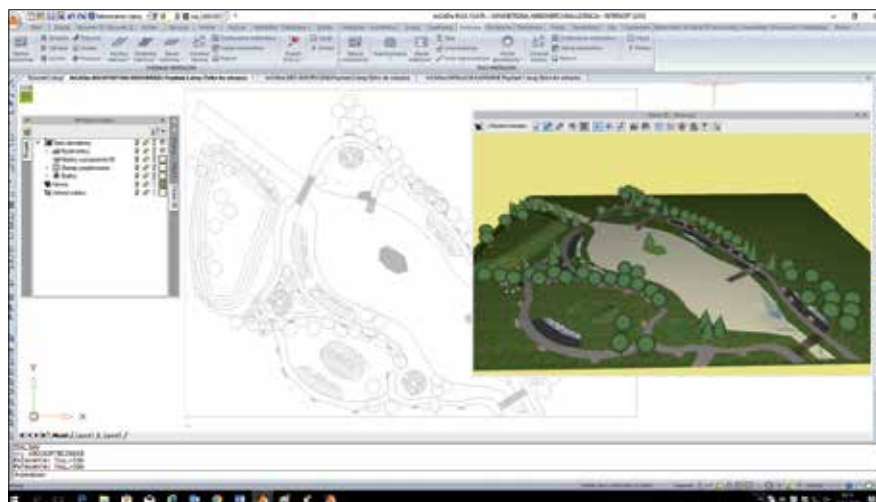
Wewnątrz danego systemu, takiego jak na przykład ArcADia BIM, praca z różnymi modułami wygląda podobnie, więc nie będziemy powtarzać możliwości, które się powielają. Dodam jedynie, że instalacje zewnętrzne gazowe z racji swojej specyfiki posiadają odpowiednie dla siebie obiekty, czyli między innymi szafki gazowe, które w systemie są łącznikiem z instalacją wewnętrzną. Zaprojektowana instalacja gazowa w budynku ma swoje wymagane ciśnienie oraz zapotrzebowanie na gaz. Dzięki szafce gazowej przekazuje wszystkie informacje do zewnętrznej instalacji. Bardzo podobnie jest w sieciach elektrycznych, gdzie zliczone informacje o obwodach w budynku przekazywane są poprzez tablicę rozdzielczą do sieci zewnętrznej. Na bieżąco wprowadzane zmiany są uwzględniane po obu stronach tablicy. Możemy również nawiązać współpracę z architektem krajobrazu, który w projekcie ma możliwość uwzględnienia



Rys. 4. Profil rurociągu



Rys. 5. Schemat projektowanej sieci elektrycznej



Rys. 6. Zagospodarowanie terenu wokół budynku

swoich planów co do zagospodarowania terenu wokół budynku. Może wprowadzić do projektu akwenty, np. oczka wodne czy baseny. Dane z takiego projektu pokażą, gdzie się znajdują chodniki, ścieżki, rabaty i rośliny. Wprowadzanie obszarem np. chodników modyfikuje teren, tak aby dopasował się do projektowanego elementu. Możemy sprawdzić gdzie jest umiejscowione ogrodzenie, którego długość i podstawowe elementy są zliczane do zestawień.

Możemy cały model wysłać w formacie IFC, tak aby inni uczestnicy procesu projektowania mogli wczytać dany plik, jeśli posiadają inne oprogramowanie. Jeżeli jednak jest kilku branżystów korzystających z tego samego programu, można pliki ze sobą scalić, żeby wszystkie zaprojektowane sieci znalazły się w jednym pliku. Oczywiście robimy to, by sprawdzić, czy między sieciami nie ma kolizji lub zbliżeń. Jeżeli się pojawiają, to do odpowiedniego projektanta należy przekazać informację, aby usunął kolizję w odpowiedni sposób i następnie znów można pliki scalać w jeden rzeczywisty model.

Praca w BIM-ie, szczególnie na początku, może się wydawać trudniejsza i bardziej skomplikowana niż praca w zwykłym CAD-zie. **Należy pamiętać o poziomie montażu obiektu, który chcemy do projektu wstawić, oraz o tym, czy wstawiany jest na terenie czy w budynku. Trzeba pamiętać, że twórcy oprogramowania dostarczają razem z programem biblioteki i katalogi producentów, dzięki czemu część informacji jest automatycznie wczytywana przy wyborze**

**konkretnej firmy produkującej, np. kręgi betonowe. Może się tak zdarzyć, że w bazie danych nie ma akurat katalogów tych firm, które najczęściej wykorzystywane są w danym biurze. Takie obiekty można dodać do biblioteki użytkownika samemu.** Można też wprowadzić własne szablony i korzystać z nich przy projektowaniu, mogą one być inne w zależności od branży i zespołu projektowego, można także wypracować jeden szablon, który będzie jednolity dla całego biura. Programy posiadają też wiele instrumentów wspomagających pracę w BIM-ie. Różnego rodzaju kreatory, automaty znacznie przyspieszają pracę. Jeśli chodzi o naukę programu, są szkolenia płatne grupowe i indywidualne, darmowe webinaria, a także bardzo dużo informacji dostępnych w internecie. Firma ArCADiasoft posiada wiele filmów szkoleniowych oraz samouczki, tak więc, przy odrobinie czasu i chęci, można się nauczyć podstaw projektowania w BIM-ie bez konieczności wydania fortuny. Oczywiście jeśli chcemy w większym biurze zmienić system, w jakim pracujemy, lepiej zorganizować przeszkolenie swoich pracowników u przedstawiciela firmy. Jedno jest pewne: te wszystkie ewentualne wydatki i niedogodności powinny być szybko zrekompensowane po pierwsze wyższym wynagrodzeniem za projekt wykonany zgodnie z BIM-em, a po drugie przez oszczędzenie czasu przy ewentualnych zmianach lub poprawkach. Aby jeszcze lepiej standardy BIM-u dopasować do działalności projektantów, można wyznaczyć projekt pilotażowy. Nie powinien on być jednak

zbyt duży, aby proces wchodzenia w BIM nie rozciągnął się zbyt daleko w czasie. Jeden z zespołów, który wyznaczył jako pierwszy do nauki i szkoleń, będzie przecierał szlaki i zdobywał dla biura niezbędne w przyszłości informacje. Będzie wiadomo, jak duży stopień szczegółowości i dopracowania okaże się niezbędny w danym procesie, uwzględniając warunki finansowe i osobowe danego biura. Znajdą się również takie standardy procesu BIM, które nie przydadzą się w danej branży lub będą mocno ograniczone.

Zapewne budownictwo nie zmieni już kierunku, w którym zmierza, jeśli chodzi o projektowanie, lepiej więc zacząć wcześniej pracę z BIM, zanim nie jest to jeszcze w Polsce obowiązkiem. Projekty można tak tworzyć, aby otrzymać tradycyjną dokumentację – nadal wymaganą przez wiele instytucji i urzędów, tak że nie musimy równolegle korzystać z różnych systemów, by dostosować się do obowiązujących wymogów. Różne podmioty uczestniczące w procesie tworzenia inwestycji spierają się co do oszczędności, jakie przynosi takie podejście do projektowania. Głównie mówi się tu o etapie wykonawstwa, ale tak naprawdę już kosztorysowanie i sama wycena są dużo tańsze, a przede wszystkim mniej czasochłonne, bo niezbędne zestawienia są generowane przez program automatycznie.

Przy takim podejściu do zmian w technologii projektowania, w chwili gdy biuro uzyska umowę na projekt w systemie BIM, będzie już przygotowane. ◀

## krótko

### Portugalia stawia na OZE

W marcu br. działające w Portugalii źródła OZE pierwszy raz dostarczyły więcej energii niż wyniosło miesięczne zapotrzebowanie tego kraju. Dzięki temu nie zostało wyemitowane do atmosfery blisko 1,8 mln ton CO<sub>2</sub> i kraj ten zaoszczędził 21 mln euro w ramach systemu handlu uprawnieniami do emisji. Prawdopodobnie za ok. 20 lat będzie możliwe pokrycie energią odnawialną całkowitego rocznego zapotrzebowania na energię w kontynentalnej części Portugalii. Branża OZE w tym kraju szczególnie dąży do szybszego rozwoju fotowoltaiki.

Źródło: Gramzielone.pl





**krótko****Firmy zatrudniają  
cudzoziemców**

© sćulpies - Fotolia.com

Sytuację na polskim rynku pracy w ostatnich latach ratowali pracownicy z Ukrainy. Jednak masowa ukraińska migracja teraz kieruje się do krajów Europy Zachodniej. Rozpędzona machina rozwoju gospodarki hamowana jest przez braki kadrowe. Te zaś spowodowane są starzejącym się społeczeństwem, niskim poziomem bezrobocia, zmniejszonym wiekiem emerytalnym oraz migracją zarobkową młodej siły roboczej.

Według badania „Plany Pracodawców” realizowanego przez TNS co czwarty ankietowany przedsiębiorca w ciągu najbliższych sześciu miesięcy planuje stworzyć nowe miejsca pracy. Plany rekrutacyjne zgłosiły głównie firmy z branży budowlanej (45%), przemysłowej (44%) oraz handlu i napraw (40%), przy czym ich celem jest zminimalizowanie braków kadrowych. Jak wskazują analizy ekspertów Business Centre Club, aby plany mogły się ziścić, potrzeba nawet 200 tys. dodatkowych pracowników rocznie.

Rozwiązanie dla tej sytuacji podsuwają polskie firmy, które już zatrudniły obcokrajowców. Konkretniej – obcokrajowców z Azji. Kierunek ten może początkowo nieco dziwić oraz budzić obawy. Nie znamy bowiem zbyt dobrze tamtej kultury, boimy się bariery językowej, nieznanego. Jednakże, jak wskazują ankietowani, nie ma się czego obawiać.

# GRAPHISOFT ARCHICAD

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

**OPEN BIM™**

**PROJEKTOWANIE  
W TECHNOLOGII**
**BIM**

ARCHICAD to nowoczesny program do projektowania i wstępnej realizacji inwestycji w technologii BIM. Modelowanie informacji o budynku (BIM) stwarza nowe możliwości współpracy pomiędzy architektami i inżynierami. Wirtualny model integrujący dane zawarte w projekcie pozwala sprawnie koordynować prace i może być udostępniany również przez urządzenia mobilne. ARCHICAD oferuje najbardziej innowacyjne rozwiązania i współpracuje z innymi wiodącymi aplikacjami inżynierskimi. Dzięki pracy w standardzie IFC oraz wymianie danych w wielu formatach umożliwia współpracę pomiędzy projektantami niezależnie od ich specjalności oraz używanego oprogramowania.



GRAPHISOFT CENTER

# Silikaty – czy to się opłaca

mgr inż. **Paulina Kostrzewa**  
Politechnika Świętokrzyska w Kielcach

Silikaty są coraz popularniejszym materiałem budowlanym, chętnie wybieranym przez projektantów i inwestorów.

**S**ilikaty, czyli autoklawizowane wyroby wapienno-piaskowe, są jednym z głównych materiałów ściennych wykorzystywanych w Polsce. Technologię wytwarzania „sztucznego kamienia” opracowali oraz opatentowali G.E. Van Derburgh oraz Wilhelm Michaëlis w 1880 r. [1]. Od tego czasu zainteresowanie silikatami rosło. Nastąpił intensywny rozwój technologii produkcji silikatów i w 1894 r. powstały pierwsze zakłady produkujące wyroby wapienno-piaskowe na skalę przemysłową. Obecnie silikaty produkowane są w postaci bloczków i cegieł, drażonych oraz pełnych, o różnych wymiarach i parametrach użytkowych. Swoją popularność zawdzięczają przede wszystkim bardzo dobrym właściwościom fizyko mechanicznym i przystępnej cenie.

## Proces produkcji

Silikaty składają się wyłącznie z naturalnych surowców, a sam proces produkcji jest ekologicznie neutralny i energooszczędny. Produkcja wyrobów wapienno-piaskowych składa się z kilku faz. Początkowo w mieszalnikach miesza się wapno i piasek (w zależności od oczekiwanych parametrów materiału można dobierać różne proporcje składników) [3, 4]. Po dodaniu wody mieszankę pozostawia się w reaktorach. Proces trwa od 2 do 4 godzin, a temperatura mieszanki wzrasta do ok. 60°C. Tak przygotowaną masę wapien-

no-piaskową poddaje się prasowaniu, a następnie umieszcza w autoklawach na 6 do 12 godzin. W autoklawach wyroby poddawane są hartowaniu w temperaturze ok. 200°C w warunkach hydrotermalnych. Ciśnienie pary nasyconej wynosi do 1,2 do 1,6 MPa. Reakcje chemiczne, które zachodzą między składnikami, nadają silikatowi wysoką wytrzymałość na ściskanie, trwałość oraz zapewniają odporność na czynniki atmosferyczne [5–7].

## Zalety silikatów

Wyroby wapienno-piaskowe mają wiele zalet, przez co są chętnie stosowanym materiałem budowlanym. Do produkcji silikatów wykorzystuje się surowce powszechnie dostępne, wydobywane lokalnie. Pozwala to na oszczędności związane z transportem oraz redukcję emisji spalin.

W domu spędzamy większość dnia, warto zatem pomyśleć podczas dobierania materiału na budowę o jego oddziaływaniu na środowisko oraz organizm ludzki. Chcąc zapewnić dobre warunki higieniczno-zdrowotne w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi lub zwierząt, należy eliminować wyroby budowlane, które zawierają w nadmiernej ilości pierwiastki promieniotwórcze. Naturalną radioaktywność materiałów powodują pierwiastki: tor, potas, rad i radon [9, 10]. Ich obecność w wyrobach budowlanych nie jest niebezpiecz-

na, jeżeli mieści się w dopuszczalnych granicach. W zależności od wysokości stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych materiały budowlane dzieli się na trzy grupy: o najmniejszej, średniej i podwyższonej promieniotwórczości. Elementy silikatowe należą do pierwszej najkorzystniejszej dla zdrowia ludzkiego grupy [11].

**W domach z silikatów panuje przyjazny mikroklimat**, korzystny zwłaszcza dla małych dzieci i alergików. Produkty silikatowe utrzymują stałą wilgotność w pomieszczeniach, gdy powietrze jest zbyt wilgotne, pochłaniają nadmiar wilgoci, a gdy zbyt suche – oddają ją z powrotem. Zawarte w strukturze elementów silikatowych wapno nadaje wyrobom właściwości bakteriobójcze. Dzięki temu mur nie ulega korozji biologicznej, ściana nie niszczy wskutek ataku mikroorganizmów [12].

**Silikaty charakteryzuje wysoka ognioodporność, klasa reakcji na ogień – A1, są praktycznie niepalne**. Nie rozprzestrzeniają ognia, nie topią się ani nie palą, nie wydzielają też żadnych szkodliwych substancji.

Ściana grubości 18 cm jest w stanie wytrzymać pod pełnym działaniem ognia cztery godziny, co pozwala na bezpieczną ewakuację mieszkańców z płonącego budynku. Takie ogniochronne przegrody warto stosować zwłaszcza w domach bliźniaczych albo szeregowych. Pożar w jednym segmencie nie rozprzestrzenia się dalej, nie dochodzi też do naruszenia konstrukcji.

W przypadku silikatów gruz pobudowlany nie powoduje zanieczyszczenia i degradacji środowiska. **Wyroby wapienno-piaskowe łatwo można poddać recyklingowi**. Ich utylizacja nie wymaga dużych nakładów finansowych.

Po skruszeniu można go ponownie wykorzystać w produkcji nowych bloczków i cegieł silikatowych.



Fot. 1 Różnorodność typów silikatów [2]



Fot. 2 Przebieg procesu produkcji silikatów (źródło: archiwum firmy SIL-PRO)

### Wytrzymałość na ściskanie

Gotowe wyroby silikatowe mają zbitą strukturę i znaczny ciężar objętościowy, ponieważ ok. 90% składu elementu stanowi piasek. Dzięki reakcjom chemicznym zachodzącym między piaskiem a wapnem oraz procesowi autoklawizacji zyskują znaczną wytrzymałość na ściskanie. Wytrzymałość bloczków silikatowych jest porównywalna z wytrzymałością kamienia naturalnego (15–30

MPa). Pod względem wytrzymałości na ściskanie silikaty wypadają najkorzystniej spośród wszystkich elementów murowych. Duża wytrzymałość ułatwia też zagospodarowanie wnętrza – na ścianach bez obaw można wieszać ciężkie przedmioty.

W miarę upływu czasu ich wytrzymałość rośnie, gdyż luźne cząsteczki wapna wiążą się z dwutlenkiem węgla

obecnym w powietrzu. Wysoka wytrzymałość umożliwia wznoszenie nawet kilkunastopiętrowych kondygnacji bez konstrukcji szkieletowej. W budownictwie jednorodzinym tak duże wytrzymałości nie są potrzebne, mimo wszystko w miejscach narażonych na pęknięcie, na które działają większe naciski (słupy, narożniki, filarki międzyokienne), silikaty z pewnością dobrze spełnią swoje zadanie.

Tab. 1. Porównanie wybranych ściennych materiałów budowlanych

Kryterium (parametr)	Bloczek silikatowy	Pustak ceramiczny	Bloczek z betonu komórkowego, piaskowy
Wytrzymałość na ściskanie elementu [MPa]	25	15	4
Klasa gęstości [kg/m <sup>3</sup> ]	1600		
Izolacyjność akustyczna R <sub>A1</sub> [dB]	55	52	47
Akumulacja ciepła	bardzo dobra	dobra	dostateczna
Ognioodporność	klasa A1	klasa A1	klasa A1
Ekologia	bardzo dobra	dobra	bardzo dobra
Odporność na korozję biologiczną	bardzo dobra	średnia	średnia
Łatwość obróbki	dobra	średnia	średnia
Koszt wykonania 1 m <sup>2</sup> ściany [zł]	140–180	150–190	170–200



Tab. 2. Klasyfikacja itów serii poznańskiej wg [11] oraz ocena ekspansywności itów z rejonu Poznania [13], Warszawy [1] i Bydgoszczy wg [3]

Kryterium (parametr)	Błoczek silikatowy	Pustak ceramiczny	Błoczek z betonu komórkowego, piaskowy	Ważność kryterium [%]
Wytrzymałość na ściskanie elementu [MPa]	5	4	2	20
Gęstość [kg/m <sup>3</sup> ]	3	3	5	10
Izolacyjność akustyczna R <sub>A1</sub> [dB]	5	4	3	10
Akumulacja ciepła	5	4	3	10
Ognioodporność	5	5	5	5
Ekologia	5	4	5	10
Odporność na korozję biologiczną	5	4	4	5
Łatwość obróbki	4	3	3	10
Koszt wykonania 1 m <sup>2</sup> ściany [zł]	5	5	4	20
<b>Suma = 100</b>				

Wspomniana wysoka masa wyrobów gwarantuje dobrą izolacyjność akustyczną, co jest istotne szczególnie w budownictwie mieszkaniowym, wielorodzinnym. Silikaty trudno wprawić w drgania, dzięki czemu dźwięki uderzeniowe oraz fale rozchodzące się w powietrzu ulegają wytłumieniu w obrębie ściany i w niewielkim stopniu przedostają się dalej.

### Ekonomia

Podczas realizacji budowy inwestorzy szukają zazwyczaj oszczędności, zarówno dobierając materiały budowlane, jak również przewidując jej koszty eksploatacyjne. Autoklawizowane wyroby wapienno-piaskowe ze względu na niskie koszty surowca jak i energooszczędną produkcję są jednymi z najtańszych materiałów budowlanych.

Silikaty zachowują dokładność wymiarową oraz pozwalają na minimalizację grubości ścian (uzyskujemy większą powierzchnię użytkową pomieszczeń).

Uniwersalność, dokładność i stabilność wymiarów to cechy niezwykle istotne podczas murowania. Pozwalają zachować precyzyjność wykonania muru oraz zminimalizować czas pracy. Murowanie przy wykorzystaniu silikatów nie wymaga drogich narzędzi, ciężkiego sprzętu czy też skomplikowanych technologii.

Ściany wykonane z bloczków wapienno-piaskowych mogą pozostawać nieotynkowane, jednakże naturalna mineralna struktura materiału posiada korzystne właściwości adhezyjne i dobrze się łączy z klejami i tynkami. Ściany z silikatów są gładkie, podczas tynkowania nie trzeba niwelować znacznych nierówności, a zatem grubość tynku może być minimalna.

### Wady

Silikaty, jak większość materiałów budowlanych, nie są wolne od wad, należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że jest ich stosunkowo niedużo. Wadą wyrobów wa-

pienno-piaskowych jest ich ciężar. Gęstość bloczków silikatowych sięga od 1400 do 2000 kg/m<sup>3</sup>. Element pełny o grubości 24 cm waży ok. 20 kg. Ciężar całej ściany wykonanej z silikatów może więc wynieść nawet kilka ton więcej niż ściany z betonu komórkowego. Konieczne zatem są mocniejsze fundamenty.

Wyroby wapienno-piaskowe, jak również większość dostępnych na rynku materiałów, są twarde, ale i kruche. Podczas niewłaściwego transportu bądź obróbki mogą się pojawić spękania. Do cięcia oraz wycinania bruzd i otworów należy używać szlifierki kątowej o diamentowej tarczy, pilarki stołowej albo gilotyny przeznaczonej do twardego budulca [15].

Za wadę wyrobów silikatowych uznaje się wciąż stosunkowo dużą wartość współczynnika przewodzenia ciepła. Izolacyjność termiczna ścian silikatowych jest niewystarczająca do murowania ścian jednowarstwowych [16].

Tab. 3. Iloczyn poszczególnych ocen i ich wag

Kryterium (parametr)	Błoczek silikatowy	Pustak ceramiczny	Błoczek z betonu komórkowego, piaskowy
Wytrzymałość na ściskanie elementu [MPa]	1,0	0,8	0,6
Gęstość [kg/m <sup>3</sup> ]	0,3	0,3	0,5
Izolacyjność akustyczna R <sub>A1</sub> [dB]	0,5	0,4	0,3
Akumulacja ciepła	0,5	0,4	0,3
Ognioodporność	0,25	0,25	0,25
Ekologia	0,5	0,4	0,5
Odporność na korozję biologiczną	0,25	0,2	0,2
Łatwość obróbki	0,4	0,3	0,3
Koszt wykonania 1 m <sup>2</sup> ściany [zł]	1,0	1,0	0,8
<b>Suma</b>	<b>4,7</b>	<b>4,05</b>	<b>3,75</b>

## Analiza wielokryterialna

Inwestorzy, przystępując do budowy, niejednokrotnie stawiają sobie pytanie: Jakich elementów użyć do budowy murów? Dostępne na rynku rozwiązania mają nie tylko swoje zalety, ale też wady. Czy budowa z silikatów się opłaca? Jak silikaty wypadają na tle innych produktów ściennych? W celu porównania silikatów z innymi popularnymi ściennymi materiałami budowlanymi przeprowadzono analizę wielokryterialną. Do porównania wybrano najpopularniejsze obecnie materiały ścienne na rynku: silikat, pustak ceramiczny oraz beton komórkowy.

Mogłoby się wydawać, że najistotniejszym parametrem porównania jest cena materiału za metr kwadratowy. Koszt cegieł/blozków do budowy murów stanowi niewielką część kosztów całej inwestycji, średnio 5–8%. Oszacowanie rzeczywistych kosztów wykonania metra kwadratowego muru jest bardzo trudne, gdyż to nie tylko koszt materiału (pustaka lub bloczka oraz zaprawy), ale również robocizny czy też koszty wypożyczenia i użytkowania potrzebnego sprzętu. Wybór materiału do budowy muru determinuje odpowiednią technologię, materiały pomocnicze, konieczność liczenia się z określonymi stratami, odpowiednim wykończeniem i w końcu z użytkowaniem. Z betonu komórkowego można wybudować ścianę jednowarstwową, natomiast z silikatów ze względu na izolacyjność termiczną należy budować mur dwu- bądź trzywarstwowy. W związku z tym, aby jak najlepiej porównać koszty materiałów i jednocześnie uprościć samo porównanie, zakłada się wykonanie metra kwadratowego ściany dwuwarstwowej z ociepleniem o współczynniku przenikania ciepła  $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Do porównania wybrano bloczek silikatowy o grubości 18 cm, pustak ceramiczny o grubości 25 cm oraz bloczek z betonu komórkowego odmiany 600 o grubości 24 cm [17]. Pozostałe parametry porównania zostały dobrane z uwzględnieniem najważniejszych cech materiałów ściennych, jak: wytrzymałość na ściskanie, trwałość, izolacyjność termiczna, akumulacja ciepła, ognioodporność. Ponadto ze względu na rosnący trend budownictwa

Mity jest najtrudniej obalać. Nikt nie kwestionuje bardzo dobrej wytrzymałości silikatów, akustyki, akumulacyjności cieplnej, dokładności wymiarów, ognioodporności, mrozoodporności, odporności na korozję biologiczną. Ale hasła potoczne „zimny” i „ciężki”, wygłaszane zwłaszcza przez murarzy, zniechęcają inwestorów. W czasie wzrostu wymagań prawnych dotyczących izolacyjności cieplnej ścian, w zasadzie każda ściana zewnętrzna powinna mieć warstwę konstrukcyjną oraz izolującą cieplnie. Hasło „zimny” jest więc nieaktualne. Hasło „ciężki” było i jest aktualne dla murarza. Z materiałów lekkich łatwiej budować. Ale właśnie dzięki dużej masie silikaty wyprzedzają wszystkie pozostałe materiały budowlane w izolacyjności akustycznej, wytrzymałości, akumulacyjności cieplnej.

Józef Macech, Stowarzyszenie Producentów Silikatów „Białe murowanie”

zrównoważonego istotnym parametrem oceny jest ekologia. Pod uwagę wzięto również zachowanie materiału podczas obróbki i montażu, czy nie pęka i się nie kruszy [18].

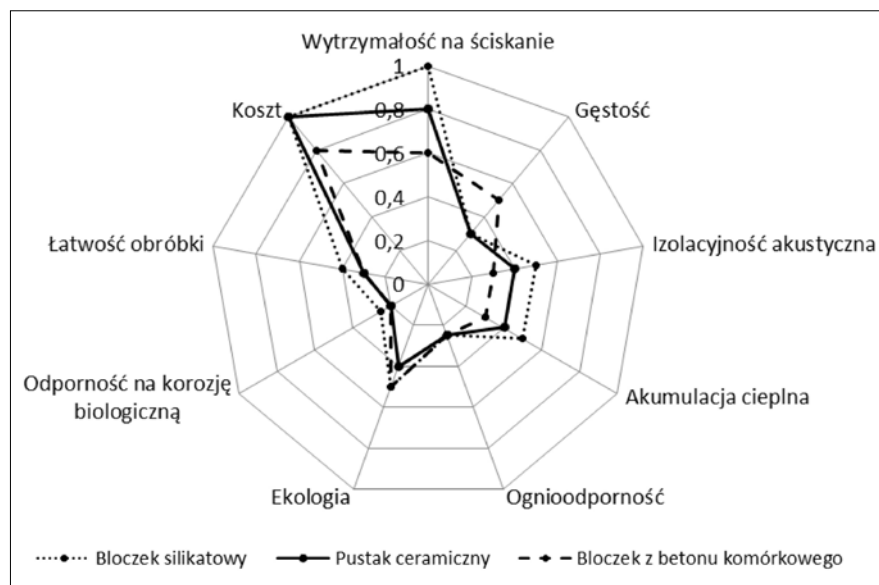
Na podstawie wybranych parametrów podjęto próbę analizy i porównania cech poszczególnych materiałów przy wykorzystaniu wielokryterialnej analizy techniczno-ekonomicznej. W tab. 2 zestawiono średnie wartości ocen przyznane poszczególnym kryteriom dla każdego z materiałów. Pięć punktów oznacza parametr bardzo dobry, dwa punkty – zły. Ponadto tab. 2 przypisuje każdemu z kryteriów jego ważność na tle pozostałych. Oceny oraz wagi zostały określone na podstawie ankietyzacji wśród inwestorów oraz użytkowników budynków. Suma wag równa jest 100%. Tab. 3 przedstawia ilorazy poszczególnych ocen i ich wagi.

Na podstawie tab. 3 sporządzono wizualizację danych w formie wykresu radarowego (rys.). Na wykresie zostały przedstawione trzy wielokąty, każdy dla określonego materiału. Im większe pole powierzchni figury, tym lepsze rozwiązanie materiałowe.

Wyznaczona sumaryczna ocena jest najwyższa dla elementów silikatowych. Jest to potwierdzenie bardzo dobrych właściwości fizyko mechanicznych oraz rosnącej popularności tego budulca.

## Podsumowanie

Silikaty są coraz popularniejszym materiałem budowlanym, chętnie wybieranym przez projektantów i inwestorów. Pomimo krążących mitów, że są budulcem drugiego sortu, „zimnym” materiałem, nienadającym się do budowy domu, ich pozycja na rynku stale się umacnia. W czasie wzrostu wymagań prawnych dotyczących izolacyjności cieplnej ścian, w zasadzie każda ściana



Rys. Wizualizacja punktowa poszczególnych parametrów

zewnątrzna powinna mieć warstwę konstrukcyjną oraz izolującą cieplnie. Hasło „zimny” jest więc nieaktualne. Z materiałów lekkich łatwiej budować. Ale właśnie dzięki dużej masie silikaty wyprzedzają pozostałe materiały budowlane w izolacyjności akustycznej, wytrzymałości, akumulacyjności cieplnej. Zainteresowanie produktami wapienno-piaskowymi powoduje ich nieustanne unowocześnianie i modyfikowanie w celu uzyskania jeszcze lepszych parametrów tego wyrobu.

### Literatura

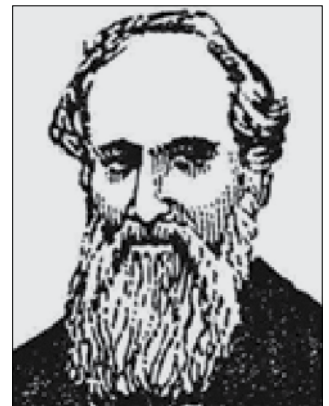
1. J. Sawicki, *Właściwości wyrobów silikatowych*, „Izolacje” nr 10/2010.
2. Materiały informacyjne firmy PPMB Niemce SA: dostęp on-line 22.07.2017r. <[http://www.vds.info.pl/oferta\\_silikaty\\_ppmb.html](http://www.vds.info.pl/oferta_silikaty_ppmb.html)>
3. R. Dachowski, A. Stępień, *The impact of various additives on the microstructure of silicate products*, *International Conference on Green Buildings and Sustainable Cities*, „Procedia Engineering” vol. 21/2011.
4. Z. Pytel, *Modyfikowanie składu fazowego i mikrostruktury autoklawizowanych tworzyw wapienno-piaskowych*, „Ceramika” vol. 116/2014.
5. G. Zapotoczna-Sytek, S. Balkovic, *Autoklawizowany beton komórkowy. Technologia, właściwości, zastosowanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
6. S. Wolfke, *Technologia wyrobów wapienno-piaskowych*, Arkady, Warszawa 1986.
7. A. Stępień, *Influence of lithium silicate on microstructural and mechanical properties of autoclaved silicate products*, *Technical Transactions, Civil Engineering*, z. 1-B/2014.
8. Materiały informacyjne firmy Sil-Pro: dostęp on-line 22.07.2017 r. <<http://www.sil-pro.pl/proces-produkcji>>
9. L. Czarnecki, T. Broniewski, O. Henning, *Chemia w budownictwie*, Arkady, Warszawa 1994.
10. S. Lewowicki, *Zarys technologii materiałów budowlanych*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2000.
11. G. Zapotoczna-Sytek, K. Mamont-Cieśla, T. Rybarczyk, *Naturalna promieniotwórczość wyrobów budowlanych, w tym autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK)*, „Przegląd Budowlany” nr 7-8/2012.
12. A. Sieniawska-Kuras, *Tradycyjne i nowoczesne materiały budowlane*, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2011.
13. L. Misiewicz, *Izolacyjność akustyczna ścian międzymieszkaniowych*, „Materiały Budowlane” nr 8/2009.
14. R. Dachowski, A. Stępień, *Efektywność techniczno-ekonomiczna stosowania wyrobów silikatowych z polepszoną ich izolacyjnością akustyczną*, „Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym”, 1(5)/2008.
15. R. Dachowski, P. Kostrzewa, *Silikaty w świetle ekologii i ekonomii*, Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym, 1(19)/2017.
16. J. Małolepszy, *Podstawy technologii materiałów budowlanych i metody badań*, Wydawnictwo AGH, Kraków 2013.
17. Materiały informacyjne sklepu internetowego: dostęp on-line 22.07.2017 r. <[hurtowniabudowlana24.pl](http://hurtowniabudowlana24.pl)>
18. R. Jarmontowicz, J. Sieczkowski, *Trwałość murów z ceramiki i silikatów*, „Materiały Budowlane” nr 4/2006. ◀

## krótko

### SEP pamięta o pierwszym polskim elektryku

Stowarzyszenie Elektryków Polskich (SEP) ogłosiło rok 2018 rokiem ks. Józefa Hermana Osińskiego.

Kazimierz Osiński (1738–1802) jest nazywany pierwszym polskim elektrykiem, uchodzi za pioniera techniki odgromowej. W 1755 r. wstąpił do zakonu pijarów i przybrał imiona zakonne Józef Herman. Przez wiele lat był nauczycielem, m.in. w kolegiach pijarskich. Na temat wyładowań atmosferycznych pisał już w swojej pierwszej książce z fizyki (1777 r.). W 1784 r. wydał pierwszą w Polsce książkę z elektrotechniki – „Sposób ubezpieczający życie i majątki od piorunów”. W 1800 r. został jednym z założycieli Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Warszawie.





# BMR

## Mistrzostwa w Bezpiecznym Montażu Rusztowań

Data: **8 czerwca 2018**

Godzina: **08:00-16:30**

Miejsce: **Centrum Szkoleń Budowlanych W-M ZDZ,  
ul. Lubelska 33C, Olsztyn**

# II MISTRZOSTWA W BEZPIECZNYM MONTAŻU RUSZTOWAŃ

## Zapraszamy na największe wydarzenie w Polsce!

### Druga edycja!

SPONSOR STRATEGICZNY

# PERI

W programie:

- TARGI branży RUSZTOWANIOWEJ, BUDOWLANEJ, BHP
- RYWALIZACJA ekip monterskich
- POKAZY:
  - kontrolowanej katastrofy rusztowania
  - przeciążenia pomostu
  - wytrzymałości kotew na wrywanie
  - ewakuacji osoby poszkodowanej z rusztowania
- Spotkania z ekspertami: PIP, UDT, IMBiGS, PIGR, CIOPiPIB, PERI,
- Konkursy z nagrodami dla odwiedzających

 BMR Olsztyn  
[www.bmrmistrzostwa.pl](http://www.bmrmistrzostwa.pl)

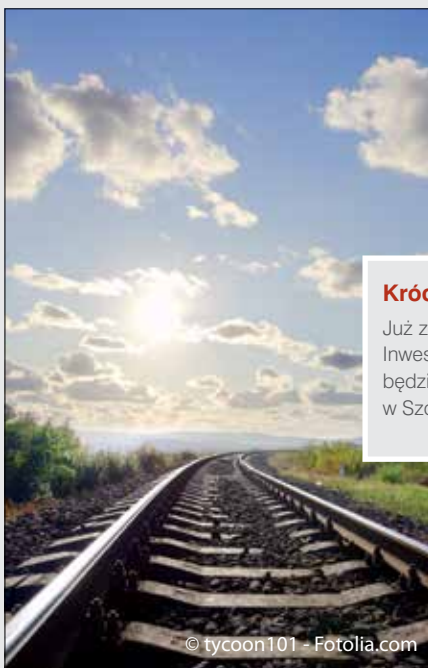




### NCL z pozwoleniem na budowę



Ghelamco Poland zrealizuje Nowe Centrum Łodzi w trzech etapach. Docelowo w ramach I etapu powstaną trzy budynki. Wysokość zabudowy sięgnie 7 pięter. Najbliżej dworca Łódź Fabryczna znajdzie się hotel, a od strony EC1 – zabudowa mieszkaniowa. Pomiedzy nimi powstanie budynek biurowy. W parterach przewidziano część usługowo-gastronomiczną. Budowa I etapu ma się rozpocząć w III lub IV kwartale br. Architektura: PIG Architekci.



© tycoon101 - Fotolia.com

### Krócej ze Szczytna do Elku



Już za 2 lata podróże pomiędzy Szczytnem a Elkiem (linia kolejowa nr 219) będą krótsze o ponad godzinę. Inwestycja o całkowitej wartości 379,5 mln zł, z czego dofinansowanie unijne wyniesie 212,7 mln zł, stanowić będzie uzupełnienie już zrealizowanej trasy z Olsztyna do Szczytna. Powstanie też nowoczesny dworzec w Szczytnie wraz z parkingiem, zmodernizowane zostaną 4 stacje i 14 przystanków.

Źródło: MiR

### Ekologiczna odzież robocza



Firma PW Krystian przygotowała kolekcję odzieży ochronnej bazującej na ekologicznych rozwiązaniach – ProEco, przeznaczoną dla techników, operatorów maszyn i pracowników działów utrzymania ruchu. Została wyprodukowana z innowacyjnego materiału TenCate Tecawork™ Ecogreen™ w całości wykorzystującego przyjazne dla środowiska komponenty. Certyfikat Global Recycle Standard poświadcza, iż 100% używanego poliestru pochodzi z butelek PET i odpadów przemysłowych.



### Duża Obwodnica Warszawy



Obecna obwodnica stolicy w ciągu tras S2 i S8 w szczytach natężenia ruchu jest mocno obciążona. Dlatego rozpoczęto prace dotyczące budowy nowej. Najpierw przeprowadzona zostanie analiza wskazująca na optymalne oddalenie wariantów przyszłej obwodnicy od granic administracyjnych miasta oraz miejsca ich możliwych powiązań z istniejącą i planowaną siecią dróg. Uwzględnione zostanie również skomunikowanie z planowanym Centralnym Portem Komunikacyjnym.

Źródło: GDDKiA



## Narzędzia AEG

 www.

Narzędzia AEG PRO 18 V Brushless są wyposażone w lekkie silniki bezszczotkowe i technologię litowo-jonową, zapewniającą nieprzerwane działanie zarówno przy niskiej, jak i wysokiej temperaturze. W serii dostępne: wiertarko-wkrętarka udarowa BSB 18 CBL, młot obrotowy BBH 18, szlifierka kątowna BEWS 18-125, piła szablsta BUS 18.



## Biurowiec Infinity we Wrocławiu

 www.

Przy ul. Nabycińskiej 2 powstanie nowoczesny projekt biurowy. Avestus Real Estate i European Property Investors Special Opportunities 4 sfinalizowały zakup działki, a inwestycja ma już prawomocne pozwolenie na budowę, zakładające realizację siedmiokondygnacyjnego budynku o łącznej powierzchni ponad 22 tys. m<sup>2</sup> w standardzie klasy A. Architektura: AHR Architects. Oddanie do użytku: III kwartał 2020 r.

## Dom modułowy BILT

 www.

W 20. edycji konkursu firmy Reynaers Aluminium na wyjątkowy projekt architektoniczny zwyciężył modułowy, zeroenergetyczny dom BILT, zbudowany w zaledwie dwa miesiące na przedmieściach Utrechtu. Wielkość domu dostosowuje się do aktualnych potrzeb dzięki modułom, które można dostawiać lub usuwać w dowolnym czasie. Zainstalowane na dachu panele fotowoltaiczne sprawiają, że budynek może wyprodukować więcej energii niż jej zużywa.

Źródło: Reynaers Aluminium



© Boggy - Fotolia.com

## Dzienne światło w ciemnych pomieszczeniach

 www.

Firma BASF wprowadziła, na razie jako prototyp, system oparty na zasadzie przekierowania naturalnego światła. Specjalna folia jest umieszczona w izolowanym szkłe i optymalnie kieruje światło do kanału zawierającego odbłaskową folię. Kanał transportuje światło do wnętrza budynku, gdzie oprawy oświetleniowe rozprowadzają je po pomieszczeniach. W oprawach znajdują się jednocześnie żarówki LED, które zapewniają oświetlenie, gdy światło dzienne jest niedostępne.

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

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

 www.



# Pobierz e-wydanie

bezpłatne e-wydanie dostępne na stronie:

[www.izbudujemy.pl/oferta](http://www.izbudujemy.pl/oferta)

Przewodnik Projektanta skierowany jest do osób, które chcą poszerzyć swoją wiedzę o procesie projektowania z uwzględnieniem specyfiki materiałów i technologii budowlanych, a także zapoznać się z zagadnieniami prawnymi.

#### Wybrane zagadnienia:

- stropy zespolone
- akustyka sal sportowych
- prawo autorskie
- dachy zielone
- procedury poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych.

przewodnik  
projektanta

BUDOWANIE  
TO SZTUKA



 [izbudujemy.pl](http://izbudujemy.pl)

 piib

WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

# Asfalt narzutowy (porowaty) – metoda tłumienia hałasu na drogach szybkiego ruchu

mgr inż. Małgorzata Skrzyńska

Idealnym miejscem na wykorzystanie asfaltu narzutowego są drogi ekspresowe.

**A**sfalt narzutowy jako cicha nawierzchnia znalazł zastosowanie na drogach szybkiego ruchu. Sprawdza się w warunkach deszczowych, nie powodując aquaplaningu (utrąty przyczepności opon podczas jazdy po nawierzchni pokrytej wodą) oraz zmniejszając uciążliwy dla otoczenia hałas. Cechy asfaltu narzutowego – szorstkość, brak poślizgu wodnego oraz minimalizowanie zanieczyszczenia oznakowania pionowego – zapewnią komfort jazdy i przede wszystkim bezpieczeństwo.

## Walka z hałasem

Rośnie liczba pojazdów na drogach, które powodują hałas komunikacyjny. Prawdą jest, że hałas jest skutkiem pracy silników, ale w największym stopniu powstaje przez styk opon z nawierzchnią. Budowlańcy dążą do skonstruowania nawierzchni, która nie tylko umożliwiłaby komfortowe poruszanie się pojazdów,

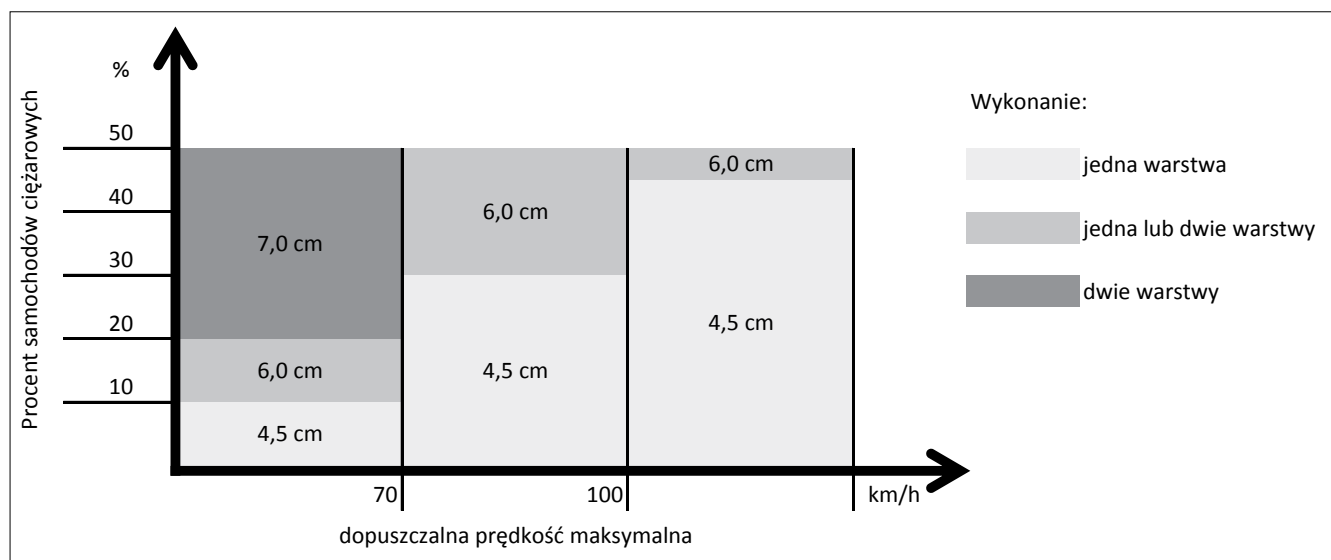
ale także zmniejszałaby nasilenie hałasu docierającego do otoczenia. Szukając odpowiednich nawierzchni dla dróg ekspresowych, należy zwrócić uwagę na częstotliwość jazdy, prędkość oraz zapotrzebowania użytkowników. W Polsce częste opady deszczu utrudniają poruszanie się po drodze. Ponadto drogi ekspresowe budowane są nieopodal dzielnic mieszkalnych.

Rozwiązaniem wielu problemów jest używanie asfaltu narzutowego. Jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo dużej (znacznie większej niż w klasycznym asfalcie) zawartości połączonych wolnych przestrzeni – porów (18–28%), stąd też pochodzi jego druga nazwa „asfalt porowaty”. Asfalt narzutowy zawiera przede wszystkim frakcje grysowe w ilości 83–87%, dzięki czemu struktura jest silna i odporna na deformacje wywołane obciążeniami kół pojazdów poruszających się po drodze. Górna warstwa – ścieralna – jest narażona na

działanie czynników zewnętrznych, toteż ważne, aby była antypoślizgowa i umożliwiała przepływ wody na zewnątrz jezdni. W przypadku klasycznych nawierzchni woda odprowadzana jest na pobocze dzięki nachyleniu poprzecznemu. Inaczej dzieje się to w warstwie porowatej. Pory szybko wchłaniają wodę opadową, odprowadzając ją po szczelnej warstwie, umożliwiając przejazd pojazdów bez efektu aquaplaningu.

## Zalety i wady

Hałas jest zjawiskiem ujemnym dotyczącym zarówno użytkowników, jak i otoczenia. Ważna jest jego minimalizacja. Od wielu lat prowadzone są badania hałaśliwości cichej nawierzchni asfaltowej o zwiększonej liczbie porów. W porównaniu z tradycyjnymi mieszankami w przypadku asfaltu porowatego hałas jest mniejszy o ponad 5 dB. Główne właściwości tego asfaltu, które wpływają na pochłanianie dźwięku, to: porowatość i grubość



**Wykres.** Wymagane grubości nawierzchni w zależności od dopuszczalnej prędkości maksymalnej oraz liczby samochodów ciężarowych

warstwy oraz kształt porów. Duże, otwarte pory, odpowiednie uziarnienie pozwalają na tłumienie hałasu. **Dobierając grubość warstwy bądź warstw, należy uwzględnić prędkość dopuszczalną pojazdów oraz to, jaki procent na danym odcinku drogi stanowią samochody ciężarowe** (wykres). Optymalnie grubość warstwy asfaltu narzutowego wynosi 10–30 cm.

Zmieniając wytyczne warstwy, zmienia się również poziom redukcji hałasu komunikacyjnego. Przykładowo: zwiększając uziarnienie kruszywa z 8 na 11 mm czy z 11 na 16 mm, zwiększa się poziom hałasu o 2 dB. Zwiększenie miąższości warstwy z 40 na 60 mm (tj. o 30%) powoduje natomiast obniżenie hałasu dla pojazdów jadących z prędkością 90 km/h z 75,5 na 69,9 dB, czyli o 5,6 dB.

**Ważną cechą porowatych nawierzchni, poza redukcją hałasu, jest odporność na deformacje.** Przyrost kolein w tym asfalcie nie jest większy niż 0,5 mm w ciągu roku eksploatacji. Wspomniana odporność jest zależna od składu mieszanki w warstwie ścieralnej. W przypadku porowatej największy udział ma grys (jak wspomniano wcześniej), następnie piasek łamany (10–13%) oraz wypełniacz (4–5%). Ze względu na charakter stosowanego modyfikowanego lepiszcza szybciej się starzeją. Dobre efekty daje dodatek kauczuku czy miazgi gumowej, zapewniając odporność na deformacje trwałe. Przepuszczalność wody nawierzchnia zawdzięcza dużej zawartości struktury pochłaniającej wilgoć. Przepływając

przez łączące się pory, woda zostaje odprowadzana na pobocze. Ważnym aspektem w tym przypadku jest dobór grubości warstwy pochłaniającej, ponieważ już warstwa asfaltu narzutowego o 4 cm grubości i 25-procentowej porowatości pozwala zmagazynować niemalże 10 mm opadu deszczu. Do tego zastosowanie pochylenia poprzecznego leżącej poniżej warstwy szczelnej umożliwia sprawne przemieszczanie się wody. Dzięki szybkiemu pozbyciu się zbędnej ilości opadów na powierzchni widoczność podczas jazdy jest znacznie lepsza niż na innych nawierzchniach. Nie występuje zjawisko poślizgu bądź mgły. Woda nie pozostaje w dłuższym czasie na powierzchni i nie unosi się wraz z poruszającymi się kołami pojazdów. Jest to bardziej komfortowe i bezpieczne dla kierowców.

**Szorstkowość asfaltu porowatego w porównaniu z tradycyjną mieszanką asfaltową jest mniejsza.** Wynika to z faktu tworzenia się błonki lepiszcza na ziarnach kruszywa. Po około roku ulega ona starciu, w przypadku pozostałych mas po trzech miesiącach eksploatacji. Wraz z dłuższym okresem istnienia asfaltu wzrasta szorstkość i poprawiają się właściwości antypoślizgowe. Zalety asfaltu narzutowego sprawiają, że jest wykorzystywany na budowach dróg szybkiego ruchu. Niestety **asfalt narzutowy ma również wady. Jedną z przyczyn, dlaczego drogowcy nie stosują materiału na każdej budowie, jest mniejsza trwałość w stosunku do powszechnie stoso-**

**wanych materiałów.** Trwałość nawierzchni z asfaltu narzutowego wynosi ok. 8 lat, a zachowuje ona szczelność do 10 lat. Powodem jest starzenie lepiszcza w krótszym czasie, ścieranie się wierzchniej warstwy oraz wykruszanie ziaren. Zniszczenie powierzchniowe jest charakterystycznym uszkodzeniem dla takich nawierzchni. Sposobem zwalczania takich problemów jest zastosowanie lepiszczy modyfikowanych. Kolejnym problemem jest **dość wysoki koszt wykonania i eksploatacji nawierzchni z asfaltu narzutowego.** Do produkcji tego typu mieszanki stosuje się wysokiej jakości kruszywa grysowe oraz modyfikowane lepiszcza asfaltowe. Stąd **zwiększone koszty utrzymania, głównie w okresie zimowym,** kiedy należy stosować większą ilość solanki niż do tradycyjnych nawierzchni. Lód i śnieg pojawiają się szybciej na powierzchni ze względu na większą porowatość i mniejszą przepuszczalność ciepła.

**Nawierzchnie porowate mają węższe zastosowanie niż nawierzchnie tradycyjne – przeznaczone są głównie do dróg szybkiego ruchu, gdzie prędkość przekracza 55 km/h i występuje płynna jazda samochodów bez częstego hamowania czy przyspieszania.** Do tego są to odcinki dłuższe niż 100 m. Dlatego też drogi ekspresowe są idealnym miejscem na wykorzystanie takiego typu asfaltu. Podczas budowy **ważne jest zachowanie pochylenia drogi.** Dopuszczalne są pochylenia o 10% oraz o łukach poziomych z promieniem nieprzekraczającym 75 m. Należy również sprawdzić wcześniej zanieczyszczenie terenu oraz wilgotność. Najbardziej niekorzystne miejsca do wykorzystania porowatych nawierzchni to tereny narażone na częste zabrudzenia przez pojazdy czy też podtopienia. Nie jest to również nawierzchnia przystosowana do poruszania się maszyn budowlanych, rolniczych itp. Nie powinny poruszać się tymi drogami pojazdy z transportem odkrytym typu piasek czy zboże.

## Wymagania techniczne podczas budowy

Asfalt narzutowy może być umieszczony zarówno w warstwie ścieralnej, jak i wiążącej. W wierzchniej warstwie projektowany jest jako jednowarstwowy (PA) o miąższości średnio od 4 do



Fot. 1. Nawierzchnia z asfaltu porowatego



**Tab. 1.** Materiały wykorzystywane do asfaltu porowatego

Materiał	Kategoria ruchu KR 3-7
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D1 [mm]	8, 11, 16 (tylko dla DPA)
Lepiszczą asfaltowe	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 45/80-80, PMB 65/105-60, PMB 65/105-80 asfalty specjalne, np. z gumą wg europejskich ocen technicznych lub aprobat technicznych
Kruszywa mineralne	Tabele zawarte w Wymaganiach Technicznych

6 cm bądź dwuwarstwowy (DPA) w granicach 7–10 cm. Różni się wówczas uziarnieniem. Warstwa ścieralna ma kruszywa o mniejszej średnicy. Asfalt ten należy dobierać tak, aby był odporny na warunki klimatyczne panujące na obszarze projektowanym, przede wszystkim na podstawie kategorii ruchu.

W przypadku PA trudniej jest utrzymać nawierzchnię w okresie zimowym. Lepszym rozwiązaniem jest DPA – zmniejsza hałas do 10 dB, lepiej odwadnia, a eksploatacja jest łatwiejsza. Wymagania techniczne dotyczące asfaltu porowatego wskazują parametry decydujące o jakości nawierzchni. Opisane

są zastosowania konkretnych rodzajów materiałów we wskazanych warstwach. W przypadku dwuwarstwowej nawierzchni porowatej (DPA) należy stosować PA 16 W w warstwie wiążącej, natomiast PA 8 S albo PA 11 S w warstwie ścieralnej (tab. 1). Cechą charakterystyczną materiału porowatego jest krzywa o nieciągłym uziarnieniu. Jest to konieczne do zachowania zawartości wolnych przestrzeni w przedziale od 7 do 30% v/v. Należy więc zmniejszyć maksymalnie ilość frakcji pośrednich. W mieszance powinno być jak najwięcej frakcji gruboziarnistych. Ważne, aby uziarnienie tej mieszanki mieściło się w krzywej uziarnienia. Istotna jest również zawartość lepiszczy, która powinna być dobierana według wymagań technicznych i norm.

### Eksploatacja nie taka straszna

Drogi wykonane z asfaltu porowatego wymagają właściwej eksploatacji. Jest to kosztowne i pochłaniające czas, jednakże pomaga w jak najdłuższym utrzymaniu nawierzchni w należytym stanie technicznym. Ważna jest kontrola oraz dbanie o czystość powierzchni. Należy usuwać wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia, typu padlina, liście, oraz unikać przenikania do wnętrza nawierzchni chemikaliów, ciał stałych, olejów, paliwa itp. W przypadku takiego zanieczyszczenia konieczne jest czyszczenie warstwy, a czasem odnowienie jej. W sytuacji wystąpienia wad powierzchniowych należy jak najszybciej je usunąć. Tak zwane rowki podłużne powstałe na skutek nieodpowiednich opon trzeba



**Fot. 2.** Nawierzchnia z klasycznego asfaltu

**Tab. 2.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do asfaltu porowatego do warstw ścieralnej

Właściwości	PA8 KR1-6		PA11 KR1-6		PA16 KR1-6	
	od	do	od	do	od	do
Wymiar sита [mm]						
22	-	-	-	-	100	-
16	-	-	100	-	90	100
11,2	100	-	90	100	70	85
8	90	100	5	15	-	-
5,6	5	15	-	-	-	-
2	5	10	5	10	5	10
0,063	3	5	3	5	3	5
Minimalna zawartość lepiszcza Bmin	Bmin 6,5		Bmin 6,0		Bmin 5,5	
Zawartość środka stabilizującego % [m/m]	≥ 0,5		≥ 0,4		≥ 0,3	

## Zarezerwuj termin

### XXIII Podhalańskie Targi Budownictwa, Instalacji, Wnętrz

Termin: 12–13.05.2018  
Miejsce: Nowy Targ  
Kontakt: tel. 33 873 21 92  
<http://promocja-targi.pl/targi/>

### II Ogólnopolska Konferencja „Młodzi dla środowiska – MIŚ”

Termin: 17–18.05.2018  
Miejsce: Warszawa  
Kontakt: tel. 22 234 57 02  
[mis.is.pw.edu.pl](http://mis.is.pw.edu.pl)

### WOD-KAN 2018 XXVI Międzynarodowe Targi Maszyn i Urządzeń dla Wodociągów i Kanalizacji

Termin: 5–7.06.2018  
Miejsce: Bydgoszcz  
Kontakt: tel. 52 376 89 25  
[targi-wod-kan.pl](http://targi-wod-kan.pl)

### OSA – Odpady, Środowisko, Atmosfera III Ogólnopolska Konferencja

Termin: 7–8.06.2018  
Miejsce: Kraków  
Kontakt: tel. 12 628 28 96  
[osa.wis.pk.edu.pl/o-konferencji](http://osa.wis.pk.edu.pl/o-konferencji)

### INFRAEKO 2018 VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Nowoczesne miasta. Infrastruktura i środowisko”

Termin: 7–8.06.2018  
Miejsce: Kraków  
Kontakt: tel. 17 865 11 51  
[www.infraeko.prz.edu.pl](http://www.infraeko.prz.edu.pl)

poddać obserwacji, aby stwierdzić ewentualne kolejne wykruszanie się ziaren kruszywa.

Należy pamiętać również, że z upływem czasu pory pod wpływem zanieczyszczeń zatykają się i zamykają, co prowadzi do absorpcji hałasu w czasie. Zwiększanie ograniczenia prędkości na drodze pozwala w okresie letnim samoistnie oczyszczać powierzchnię.

Inaczej się dzieje zimą. Nawierzchnia szybciej się ochładza i wolniej nagrzewa w stosunku do tradycyjnych powierzchni. Lód oraz śnieg obniżają filtrację, co powoduje zagrożenia na drodze. Skutkiem takiego zjawiska mogą być wypadki. Konieczna jest szybka i odpowiednia reakcja przed okresem zimowym. Ważne jest zabezpieczenie nawierzchni znacznie wcześniej niż przy klasycznych asfaltach. Zapobiega to zatykaniu szczelin. Nie powinno się stosować grubych czy drobnych kruszyw jako materiału uszorstniającego, który z łatwością niszczy strukturę nawierzchni.

Należy stosować sól. Pomaga ona odprowadzać roztopy i wody deszczowe na pobocze. Roztopiona sól reaguje z wodą roztopową, nie pozostając na powierzchni jako rezerwa do kolejnego odlodzenia. Należy wówczas ponownie zastosować solankę. Aby uniknąć zjawiska gołoledzi, wystarczy zastosować tradycyjne metody. Podczas okresu zamarzania wzrasta zużycie środka

do 40 g/m<sup>2</sup>, czyli o 20–50% więcej niż w klasycznych nawierzchniach. Podczas zimy jest również wskazane stosowanie prewencyjnego rozsypywania środków na asfalcie narzutowym. Na początek wykorzystywana jest nawilżona sól, następnie (po opadach śniegu) suchy środek, a potem wprowadza się pługi z gumowymi lemieszami (aby nie uszkadzały nawierzchni).

Podczas eksploatacji należy pamiętać o minimum corocznym oczyszczaniu porów odpowiednim sprzętem, tzn. urządzeniem do płukania porów pod ciśnieniem oraz zasysania wypłukanych części. Ciśnienie urządzenia czyszczącego należy odpowiednio dobrać. Nie może być ono za wysokie, ponieważ może uszkodzić bądź wykruszyć ziarna kruszywa. Woda pod wysokim ciśnieniem doprowadza do osłabienia warstwy porowatej, ziaren, zmniejszenia szczelności oraz uszkodzenia struktury. Podczas opadów deszczu woda w połączeniu z naciskiem opon powoduje, że nawierzchnia jest mniej odporna na oddziaływania zewnętrzne, przez co doprowadza do takich zjawisk, jak uszkodzenie wiązania czy utrata warstwy uszczelniającej. Ważne jest, aby dbać o jakość oraz utrzymywać nawierzchnię w należyłym stanie, powierzchnia spełni wówczas swoje funkcje przez wiele lat. ◀

# PRENUMERATA

**W  
prenumeracie  
TANIEJ**

- prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 27,06 zł koszt wysyłki z VAT
- prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)\* + 27,06 zł koszt wysyłki z VAT
- numery archiwalne w cenie **9,90 zł** + 2,46 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Przy zakupie jednorazowym więcej niż jednego egzemplarza, koszt wysyłki ustalany jest indywidualnie



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.



**zamów na**

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



**zamów mailem**

[prenumerata@inzynierbudownictwa.pl](mailto:prenumerata@inzynierbudownictwa.pl)



**wyślij faksem**

48 22 551 56 01

Imię: .....

Nazwisko: .....

Nazwa firmy: .....

Numer NIP: .....

Ulica: ..... nr: .....

Miejscowość: ..... Kod: .....

Telefon kontaktowy: .....

e-mail: .....

Adres do wysyłki egzemplarzy: .....

## ZAMAWIAM

- prenumerata roczna od zeszytu .....
- prenumerata roczna studencka od zeszytu .....
- numery archiwalne .....

- 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 do realizacji niniejszego zamówienia zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

prezent  
dla zamawiających  
roczną prenumeratę



\* 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







Zbiorniki LNG (fot. Maciek Kwiatkowski, Wikipedia)

## Terminal regazyfikacyjny skroplonego gazu ziemnego (LNG) w Świnoujściu

Część morska terminalu zlokalizowana jest na dwóch platformach połączonych z falochronem. Platforma rozładunkowa służy do obsługi zbiornikowców LNG, ich cumowania i bezpiecznego postoju w celu rozładunku gazu. Najważniejszymi i najbardziej charakterystycznymi urządzeniami na tej platformie są ramiona rozładunkowe. Po zacumowaniu statku są one podłączane do zbiorników gazowca w celu przekazania skroplonego gazu ze statku do systemu rurociągów kriogenicznych na nabrzeżu. (...)

Część lądowa terminalu obejmuje teren o powierzchni ponad 40 ha. Od północy jest oddzielona od wybrzeża ok. 750-metrowym ogólnodostępnym pasem wydm białych, szarych i lasem. Najbardziej okazałymi obiektami części lądowej terminalu są zbiorniki LNG. Mają średnicę ok. 80 m, a ich wysokość z urządzeniami zamontowanymi na dachu to ponad 50 m.

Więcej w artykule [Jana Bobkiewicza](#) w „Kwartalniku Budowlanym”, biuletynie Zachodniopomorskiej OIIB, nr 1/2018.

## Czapielsk – kładka w 5 minut

(...) Rzeka Reknica, nad którą ustawiono konstrukcję, ma w tym miejscu status górskiego potoku. Samo zaś przedsięwzięcie polegało na zamontowaniu kładki dla pieszych wzdłuż istniejącego mostu. Odpowiedzialnym za tę operację budowlancom wystarczyło raptem kilka minut, aby usadowić konstrukcję w zaplanowanym wcześniej miejscu.

Kładka przy ul. Stonecznikowej w Czapielsku, w gminie Kolbudy, to przeprawa z nawierzchnią kompozytową. Innowacyjność tej technologii polega na tym, że stosuje się materiały znacznie lżejsze niż te, które są dzisiaj ogólnie dostępne.

*Zaawansowane technologicznie kompozyty są niepalne, tak jak stosowany przez nas element kompozytowy, który został wymyślony – choć właściwszym określeniem byłoby zaprojektowany – na potrzeby lotnictwa. Takie właśnie elementy kompozytowe w postaci paneli pomostowych zastosowaliśmy w Czapielsku. Są one od lat stosowane na tzw. wyniesionych lądowiskach dla helikopterów montowanych na budynkach (...) – mówi dr inż. Krzysztof Wachalski, projektant kładki.*



Kładka z samonośnym pomostem kompozytowym (fot. S. Lewandowski)

Więcej w artykule [Sławomira Lewandowskiego](#) w „Pomorskim Inżynierze”, biuletynie Pomorskiej OIIB, nr 1/2018.

## Weszło w życie nowe Prawo wodne

(...) W 2018 r. przedsiębiorcy za pobór wody i odprowadzanie ścieków będą płacić na nowych zasadach i wprowadziła je ustawa Prawo wodne.

Oplata za korzystanie z usług wodnych będzie składać się z dwóch części: opłaty stałej oraz zmiennej, ich wysokość ustali Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.

W informacji, jaką otrzyma firma od spółki Wody Polskie, będzie podana wysokość opłaty oraz sposób jej wyliczenia. Przedsiębiorcy nie będą musieli sami jej obliczać. Do tej pory uiszczali także opłaty za korzystanie ze środowiska (pobór wody, odprowadzanie ścieków), ale na podstawie innych przepisów, a mianowicie Prawa ochrony środowiska. Sami także obliczali wysokość opłaty i przelewali pieniądze na rachunek bankowy właściwego urzędu marszałkowskiego.

O wysokości opłaty będzie teraz decydować wiele czynników, m.in. rodzaj świadczonych usług wodnych. Prawo wodne przewiduje też górne stawki opłaty stałej i zmiennej za usługi.



(...) Przedsiębiorca, który nie zgodzi się z wysokością opłaty, będzie mógł złożyć reklamację do Wód Polskich.

Więcej w artykule [Andrzeja Pichla](#) w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa” nr 1/2018.

## Projektowanie fundamentów palowych na podstawie wyników próbnego obciążenia statycznego

(...) Głównym zadaniem pala jest przekazanie siły przyłożonej w głowicy na otaczający grunt. Nośność pala jest zatem zdefiniowana przez wytrzymałość na ścinanie gruntu w otoczeniu pala. Ważne jest zatem, aby tak dobrać geometrię, materiał i technologię wykonania pala, aby w jak największym stopniu wykorzystać nośność gruntu. Istnieje wiele metod pozwalających na określenie granicznych oporów pobocznic i podstawy pala. W Polsce najczęściej stosuje się metodę proponowaną przez normę PN-B-02482:1983. (...)

W metodzie zawartej w polskiej normie opory pobocznic i podstawy pala określane są na podstawie stanu gruntu pod podstawą i w otoczeniu pobocznic pala. Stan ten określany jest podczas badań terenowych podłoża gruntowego. Informacje o zagęszczeniu lub stopniu plastyczności gruntu łącznie z tabelami zawartymi w polskiej normie palowej umożliwiają określenie jednostkowych oporów pobocznic  $t$  [kPa] oraz podstawy  $q$  [kPa].



Montaż strunobetonowych pali (fot. Wikipedia)

Więcej we „Wkładce technicznej” opracowanej przez [Zygmunta Meyera i Krzysztofa Żarkiewicza](#) z ZAP OIIB, w „Biuletynie Informacyjnym Podkarpackiej OIIB” nr 1/2018.



Rys. Marek Lenc

## tłumaczenie tekstu ze strony 46

### Sektory budownictwa

GP – gospodarz programu, G – gość

GP: Witamy w naszym programie. Dziś porozmawiamy o karierze w branży budowlanej. Naszym gościem w studio jest Andrew White, dyrektor generalny jednej z największych firm budowlanych w Polsce. Witamy w programie, Andrew.

G: Dziękuję. Cieszę się, że tu jestem.

GP: Budownictwo to bardzo zróżnicowana branża, ale ty zarządzasz firmą oferującą usługi we wszystkich sektorach budowlanych. Czy mógłbyś podzielić się kilkoma wskazówkami z naszymi słuchaczami, którzy rozważają pracę w budownictwie i nie są pewni, w którym sektorze powinni pracować?

G: Oczywiście, zaczniemy od sektora mieszkaniowego, czyli domów, mieszkań i całych osiedli. Ten sektor kwitnie w Polsce. Każdy marzy o przyzwoitym miejscu do życia, więc zawsze potrzebni tu będą wykwalifikowani fachowcy.

GP: OK, przejdźmy do sektora przemysłowego. Czy sytuacja wygląda tak obiecująco również tu?

G: Zdecydowanie! Budownictwo przemysłowe oznacza budowę ogromnych obiektów przemysłowych, takich jak elektrownie, rafinerie, farmy wiatrowe, ale także fabryki, zakłady produkcyjne, centra logistyczne i magazyny. Przyciągają one rosnące zainteresowanie inwestorów w Polsce. Jeśli jako dziecko bawiłeś się ciężarówkami w piaskownicy, to może to być praca właśnie dla ciebie. A mówiąc poważnie, pracując

w sektorze przemysłowym, na pewno będziesz obsługiwał największe ciężarówki na świecie, niektóre nawet wielkości dwupiętrowych domów, ale powinieneś również mieć świadomość wyjątkowego ryzyka i wyzwań związanych z tym sektorem.

GP: A co z sektorem infrastruktury?

G: Pracując w budownictwie inżynieryjnym, sprawiasz, że świat się kręci. Zapewniasz podstawową infrastrukturę, w tym drogi, autostrady, mosty, tunele, tamy, wiadukty, linie kolejowe, które pozwalają ludziom bezpiecznie podróżować i poprawiają ich jakość życia.

GP: OK, pozostała nam jeszcze jakaś opcja?

G: Tak, sektor komercyjny i użyteczności publicznej, który dotyczy budowy takich obiektów, jak szkoły, szpitale, galerie sztuki, biurowce, drapacze chmur, hotele, stadiony i inne obiekty sportowe, centra handlowe, centra rozrywki. Ten sektor również ma się bardzo dobrze w Polsce.

GP: Trudno się z tym nie zgodzić, ludzie potrzebują miejsc do zabawy, nauki, dbania o zdrowie i zakupów.

G: Ogólnie sektor budowlany w Polsce jest jednym z najszybciej rozwijających się w Europie. Zapotrzebowanie na wykwalifikowanych pracowników stale rośnie. Tylko pomyśl, jaka to okazja. Z czasem i doświadczeniem możesz wspiąć się na drabinę sukcesu.

**Magdalena Marcinkowska**





## Zwodzona kładka piesza przez rzekę Motławę na wyspę Ołowiankę w Gdańsku

**Inwestor:** Miasto Gdańsk

– Dyrekcja Rozbudowy  
Miasta Gdańska

**Wykonawca:** Przedsiębiorstwo  
Usług Technicznych Intercor

**Kierownik budowy:** Tomasz  
Miąsik, Intercor

**Projekt:** MOSTY Gdańsk  
Sp. z o.o. (mgr inż. Adam  
Nadolny, mgr inż. Tomasz  
Michnowicz, mgr inż. Krystian  
Majocho), PONTING (Eng. Rok  
Mlakar)

**Długość:** 70,5 m

**Szerokość:** 6,76–10,56 m

**Lata realizacji:** 2016–2017

Zdjęcia: Robert Pliszka,  
Mosty Gdańsk Sp. z o.o.





# VEKA Spectral

SZLACHETNE, ELEGANCKIE, TRWAŁE

UNIKATOWE WYKOŃCZENIE KOLORYSTYCZNE PROFILI OKIENNYCH



**VEKA Spectral** zachwyca wyglądem,  
jest aksamitna w dotyku i odporna na zarysowania

Nowa technologia pokrywania powierzchni profili okiennych  
już w Polsce - wyłącznie od VEKA



veka.pl  
veka-spectral.pl