

# INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 11/2021

PL ISSN 1732-3428

**Kreator Budownictwa  
Roku 2021**

**E-podpis inżyniera**

**INSTALACJA ELEKTRYCZNA  
A WYRÓB BUDOWLANY**

ionit

**BAU  
MIT**  
baumit.com

# 60% mniej aerozoli

**Baumit Ionit – pomaga eliminować szkodliwe wirusy!**



Baumit IonitSystem stale uwalnia jony i aktywnie reguluje wilgotność powietrza, zapewniając komfortowy i zdrowy mikroklimat. Udowodniono naukowo, że jony zawarte w powietrzu nie tylko wiążą drobny kurz i pyłki, ale także nawet o 60% zmniejszają ilość aerozoli, które mogą być obciążone wirusami. W ten sposób IonitSystem nie tylko pozwala alergikom na swobodne oddychanie, ale także może znacznie zmniejszać ryzyko infekcji w pomieszczeniach.

Więcej na [baumit.com/ionitsystem](http://baumit.com/ionitsystem)

**PRZETESTOWANE  
NAUKOWO**

• Do 60% mniej aerozoli  
w powietrzu

**2021**

**PRZETESTOWANE  
NAUKOWO**

• Zwiększenie stopnia jonów  
w powietrzu  
• Mniej pyłków i orbitalnego kurzu

**2020**

*Twój dom. Twoje ściany. Twoje zdrowie.*

# Podpis elektroniczny

wygodne podpisywanie  
dokumentów



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

Bezpieczeństwo gwarantuje  
Polska Wytwórnia Papierów Wartościowych





## Szanowni Państwo

**W** listopadowym numerze opisujemy zmiany zawarte w nowym projekcie ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa. Co to oznacza dla branży, jeśli projekt po konsultacjach publicznych zostanie uchwalony w tej postaci?



Przede wszystkim kolejne rozwiązania związane z cyfryzacją w budownictwie. Ale nie tylko. Jakie najistotniejsze zmiany zostały zawarte w projekcie ustawy i które z postulatów samorządu zawodowego inżynierów budownictwa zostały w nim uwzględnione – przeczytaj Państwo na str. 26.

W połowie października sejm odrzucił senacki sprzeciw wobec zmiany ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, a tym samym zgodził się na budowę domów do 70 m<sup>2</sup> bez pozwolenia na budowę oraz bez dziennika i kierownika budowy, pomimo sprzeciwu środowiska oraz postulatów PIIB. Więcej na ten temat dowiedzą się Państwo, czytając artykuł na str. 27.

W tym numerze odpowiadamy na listy Czytelników, starając się zinterpretować przepisy dotyczące zagadnienia: które elementy instalacji elektrycznej można zaliczyć w myśl ustawy do wyrobów budowlanych. Na pytanie inżynierów odpowiada Dorota Cabańska, p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego (str. 32).

Relację z przebiegu pierwszego Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa – ogólnopolskiej akcji PIIB znajdą Państwo na str. 13.

W tym wydaniu „Inżyniera Budownictwa” zamieściliśmy również informacje dotyczące e-podpisu w budownictwie. Cyfryzacja budownictwa wiąże się ze sporządzaniem cyfrowych dokumentów, a do tego konieczne jest narzędzie do autoryzacji – o tym piszemy na str. 57. Na jakie opusty mogą liczyć członkowie PIIB w tym zakresie i gdzie można znaleźć szczegółowe informacje na ten temat, dowiedzą się Państwo czytając artykuł na str. 25.

Zachęcam do lektury!

*Aneta Grinberg-Iwańska*

Aneta Grinberg-Iwańska, redaktor naczelna  
a.iwanska@wpiib.pl

**Następny numer ukaze się 8.12.2021 roku.**



WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

### WYDAWCA

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.  
00-867 Warszawa, ul. Chłodna 48, lok. 199  
tel. 22 255 33 40, biuro@wpiib.pl

Prezes zarządu: Aneta Grinberg-Iwańska

Specjalista ds. administracji/asystentka prezesa:  
Magdalena Dzbyńska

### STRONY INTERNETOWE

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

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

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

[KREATORBUDOWNICTWAROKU.PL](http://kreatorbudownictwaroku.pl)

### REDAKCJA

Redaktor naczelna:

Aneta Grinberg-Iwańska – a.iwanska@wpiib.pl

Z-ca redaktor naczelnej: Anna Dębińska

– a.debinska@wpiib.pl

Redaktorzy: Magdalena Bednarczyk – m.bednarczyk@wpiib.pl,

Piotr Bień – p.bien@wpiib.pl

Współpraca: Krystyna Wiśniewska – k.wisniewska@wpiib.pl

Redaktor, specjalista ds. komunikacji: Joanna Karwat

– j.karwat@wpiib.pl

Redaktor prowadząca [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl):

Agnieszka Karpińska – a.karpinska@wpiib.pl

Projekt graficzny: freeline Studio Beata Walczak

Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak

### BIURO REKLAMY

Szef: Grzegorz Tarnowski

– tel. 662 026 522, g.tarnowski@wpiib.pl

Zespół: Natalia Gołek – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl

Beata Gozdur – tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl

Magda Lubelska – tel. 660 016 060,

m.lubelska@wpiib.pl

Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976,

m.nowakowska@wpiib.pl

### DRUK

Walstead Central Europe, ul. Obrońców Modlina 11,  
30-733 Kraków

### RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: Andrzej Pawłowski

Członkowie:

Ryszard Trykosko – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa

Edward Musiał – Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Marian Kwietniewski – Polskie Zrzeszenie Inżynierów  
i Techników Sanitarnych

Janusz Dyduch – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP

Jan Piekarski – Związek Mostowców RP

Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Wodnych i Melioracyjnych

Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne  
Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego

Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki

Adam Baryłka – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Nakład: 107 350 egz. (druk) + 14 970 (e-wydanie)

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

Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za  
zgoda redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie  
ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.



**KREATOR  
BUDOWNICTWA  
ROKU** 2021

# Gala Kreator Budownictwa Roku 2021

18 listopada • ul. Kujawska 1 • Warszawa • siedziba Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Już w listopadzie poznamy laureatów prestiżowego projektu Kreator Budownictwa Roku. 18 listopada 2021 r. po raz 11. zostaną przyznane te zaszczytne tytuły. Uroczysta gala odbędzie się w siedzibie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w zabytkowym obiekcie przy ulicy Kujawskiej 1 w Warszawie.

Tegoroczną uroczystość otworzy **prof. Zbigniew Kledyński**, prezes PIIB. Gośćmi honorowymi na gali będą: **Dorota Cabańska**, p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, oraz **Adam Baryłka**, dyrektor Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii.

Wydarzenie w tym roku poprowadzi dla Państwa **Odeta Moro**, dziennikarka i prezenterka radiowa oraz telewizyjna. Znana z takich programów, jak „Pytanie na śniadanie” w TVP2, „Kawa czy herbata” w TVP1 oraz „Apetyt na zdrowie” w TVN Meteo Active. Aktualnie prowadząca programy „Onet Rano”, „Pasja w Podróży” oraz współprowadząca audycję „Złote przeboje”.



Patronami honorowymi projektu Kreator Budownictwa Roku są **Polska Izba Inżynierów Budownictwa** oraz **Główny Urząd Nadzoru Budowlanego**.

Patronem medialnym wydarzenia jest ogólnopolski dziennik „**Rzeczpospolita**”, w którym zostanie zamieszczony okolicznościowy, czterostronicowy dodatek z informacjami o projekcie i wyróżnionych laureatach.

Organizator – Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa jak co roku zadbał, by podczas uroczystości nie zabrakło dodatkowych niespodzianek. Podczas gali wśród laureatów zostaną wylosowane 3 podwójne, siedmiodniowe wycieczki do Turcji, ufundowane przez Partnera projektu – biuro podróży **Premio Travel**. Partner biznesowy tegorocznej edycji projektu – **Pieniny Spa Resort** wręczy laureatom 2 podwójne vouchery, które są zaproszeniem do weekendowego pobytu w Modrzewie Park Hotel 5\* w Szczawnicy.

Przed nami finał projektu Kreator Budownictwa Roku – edycja 2021. Do zobaczenia na gali!

ORGANIZATOR



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT MEDIALNY



PARTNER BIZNESOWY



PARTNER PROJEKTU



**SAMORZĄD ZAWODOWY**

**9** Informacje o posiedzeniu Prezydium Krajowej Rady PIIB

Joanna Karwat

**10** O działaniach KKR PIIB i OKR

Urszula Kallik

**12** Posiedzenie Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej PIIB oraz okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej – koordynatorów

Agnieszka Jońca

**13** Dzień Otwarty Inżyniera Budownictwa – podsumowanie akcji

Joanna Karwat

**16** Powołanie Ogólnopolskiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego

Joanna Karwat

**18** 27. spotkanie organizacji budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej

Zygmunt Rawicki



**Okladka:**

Otemachi to dzielnica Chiyoda w Tokio w Japonii. Pierwotnie znajdowała się tu wioska Shibazaki, najstarsza część miasta. Obecnie jest to centrum japońskiego dziennikarstwa – mieszczą się tu główne biura trzech gazet z „wielkiej piątki” oraz centrum finansowe. Zlokalizowane są tu też siedziby japońskich korporacji.

Fot. moonrise – stock.adobe.com

**20** Krótka historia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa

Andrzej B. Nowakowski

**23** Nagroda Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Joanna Karwat

**34**

RUROCIĄGI AZBESTO-CEMENTOWE W SIECIACH WODOCIĄGOWYCH – CZ. II. 1: PERSPEKTYWY ICH WYMIANY

**24** Stowarzyszenie BIM łączy ludzi i technologie w cyfrowym świecie

Aleksander Szerner

**25** Kwalifikowany podpis elektroniczny – opusty dla członków PIIB

**PRAWO**

**26** Cyfryzacja procedur w budownictwie i mniej formalności?

Andrzej Falkowski

**27** Domy o powierzchni zabudowy do 70 m<sup>2</sup>

Andrzej Falkowski

**28** Problem opisu przedmiotu zamówienia przy udzielaniu zamówień na roboty budowlane – cz. I

Jerzy Dylewski

**31** Fiński system głębokiego składowania odpadów

Artykuł sponsorowany

**LISTY**

**32** Które elementy instalacji elektrycznej można zaliczyć w myśl ustawy do wyrobów budowlanych?

Dorota Cabańska

**TECHNOLOGIE**

**34** Rurociągi azbestocementowe w sieciach wodociągowych – cz. II. 1: perspektywy ich wymiany

Marian Kwietniewski  
Jarosław Chudzicki

**36** System, który aktywnie oczyszcza powietrze

Artykuł sponsorowany

**38** Rysy powierzchniowe w betonowych podłogach przemysłowych

Piotr Hajduk

**44 NORMALIZACJA I NORMY**

**TECHNOLOGIE**

**46** Budynki wysokie dziś i jutro – cz. II

Tomasz Z. Błaszczyski

**50** Budowa wysokościowca Unity Centre w Krakowie

Artykuł sponsorowany

**56** Podpis elektroniczny – nowe rozwiązanie dla budownictwa?

Artykuł sponsorowany

**57** E-podpis – bezpieczniej niż tradycyjnie

Daniel Opoka





**46**

BUDYNKI WYSOKIE  
DZIŚ I JUTRO – CZ. II

## WYDARZENIA

**59** Dni Dewelopera 2021

## TECHNOLOGIE

**60** Nowa stal do produkcji prętów do zbrojenia betonu  
Piotr Sędek  
Kamil Kubik  
Stanisław Klusek

## 63 PRODUKT MIESIĄCA

**64** Realizacja sztywnych węzłów słupów prefabrykowanych – system PCC PFEIFER  
Artykuł sponsorowany

## TECHNOLOGIE

**66** Domieszki do zapraw murarskich stosowane w okresie zimowym  
Filip Chyliński



**88**

MONITORING LINII  
ELEKTRYCZNYCH  
ZA POMOCĄ DRONÓW

## TECHNOLOGIE

**84** Uziom fundamentowy – projektowanie i budowa zgodnie z Polskimi Normami – cz. I  
Tomasz Maksimowicz

**88** Monitoring linii elektrycznych za pomocą dronów  
Jacek Kosiorek

## INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

**90** Masonry works  
Magdalena Marcinkowska

## SAMORZĄD ZAWODOWY

**93** Ku przestrodze  
Jolanta Behnke

**96** W BIULETYNACH IZBOWYCH...

**98** KRZYŻÓWKA

## WYDARZENIA

**69** O współczesnych problemach geologii inżynierskiej  
Edyta Majer  
Marta Chada  
Grzegorz Ryżyński

## PRAWO

**70** Kalendarium  
Aneta Malan-Wijata

## TECHNOLOGIE

**72** Mury skrępowane – ustalenia ogólne i normowe – cz. I  
Radosław Jasiński  
Krzysztof Grzyb

## WYDARZENIA

**76** Akademia Eksperta Budownictwa 2021/#AEB2021 – szkolenia

**77** Silany dla infrastruktury przyszłości  
Artykuł sponsorowany



**78**

NOWA ZHARMONIZOWANA SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA SYSTEMÓW ETICS Z WYPRAWAMI TYNKARSKIMI

## TECHNOLOGIE

**78** Nowa zharmonizowana specyfikacja techniczna dla systemów ETICS z wyprawami tynkarskimi  
Justyna Beczkowicz

**82** NA CZASIE

## Jesiennie... przed zimą

**W** listopadzie wspominamy Zmarłych. Bez mała dwa lata trwania pandemii powiększyły znacząco ich grono, także o osoby nam dobrze znane, nierzadko bliskie. I chociaż upływ czasu oswaja nas z aktualnym wciąż zagrożeniem, to niestety nie polega to na racjonalizacji zachowań, np. rosnącej liczbie wykonanych szczepień, ale dokonuje się w sferze emocji, często wypierania rzeczywistości. Z jednej strony towarzyszy temu agresywna ignorancja, a z drugiej rozpaczliwa próba przeniesienia kwestii rozumowych w sferę światopoglądowej wolności.

Swoją drogą ciekawe, jak wyglądałaby inżynieria, gdyby *fides* wygrało w niej z *ratio*.

Przedsmak mamy w polityce, gdy sejm odrzuca veto senatu w sprawie tzw. ułatwień w budowie domów o powierzchni zabudowy do 70 m<sup>2</sup>, mimo powszechnej krytyki tego pomysłu.

Czy grozi nam wysyp budów realizowanych przez przypadkowych wykonawców, bez udziału kierownika budowy lub robót, z iluzorycznym nadzorem budowlanym? Czy inwestorzy będą gremialnie korzystać z tej „przysługi”? Ilu sprytnych nadużyje poluzowanych przepisów?

Z pewnością nie będziemy rekomendować korzystania z uchwalonych ułatwień; nie są przecież obowiązkowe. Natomiast łatwo zaprowadzą nieświadomego rzeczy inwestora na manowce, narażą na dodatkowe koszty. Tyle tylko że odroczone.

25 września przeprowadziliśmy w kraju akcję Dzień Otwarty Inżyniera Budownictwa dedykowaną przede wszystkim inwestorom indywidualnym. W blisko stu punktach konsultacyjnych doradzaliśmy tym, którzy planują lub realizują budowę domu albo jego remont. I chociaż nie odnotowaliśmy we wszystkich punktach imponującej frekwencji, to poprzedzająca dzień otwarty akcja medialna na pewno wykazała sens korzystania z fachowej wiedzy inżynierów i znaczenie naszego zawodu.

Udało się nam także zebrać i przeszkolić liczną grupę Koleżanek i Kolegów chętnych do działań doradczych oraz kontaktów z odbiorcami naszych usług. Uzyskaliśmy też sporo doświadczeń na przyszłość. Uważam to za najcenniejsze efekty tegorocznej, pierwszej edycji Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa. Mam także nadzieję, że akcja będzie kontynuowana, co ma szczególne znaczenie wobec niepokojących działań



Fot. Marek Jaskiewicz/Agencja Poziom

deregulacyjnych, powiększających obszar naszej tylko opcjonalnej obecności w procesie budowlanym.

Na początku października w Debreczynie na Węgrzech odbyło się już 27. spotkanie izb inżynierskich państw Grupy Wyszehradzkiej. Wątpliwym pocieszeniem jest to, że problemy, z którymi zmagamy się w kraju, są obecne również u innych. Dotyczy to nieuzasadnionych merytorycznie pomysłów deregulacyjnych, dogmatycznie rynkowego wynagradzania inżynierów budownictwa (jakby zapomniano, że zły pieniądz wypiera dobry) i niedostatecznego społecznego prestiżu tego zawodu.

Populizm i odwrót od racjonalności sprawiają jednak, że wciąż nie brakuje chętnych do piłowania gałęzi, na której i sami piłujący siedzą.

Na koniec jeszcze przypomnienie o udziale w zebraniach obwodowych. Wiele z nich zaplanowano na listopad. Zaproszenia dotarły do Was z październikowym numerem „Inżyniera Budownictwa”. Termin zebrania można także znaleźć na stronie PIIB (<https://www.piib.org.pl/dla-czlonkow/lista-czlonkow>) po wpisaniu imienia i nazwiska. Koleżanki i Koledzy, postarajcie się wziąć w nich aktywny udział. Wszak nic o nas bez nas. Przynajmniej w naszym samorządzie.

prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński  
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



# Informacje o posiedzeniu Prezydium Krajowej Rady PIIB

Obrady Prezydium KR PIIB odbyły się 29 września br. Wielu członków tego organu statutowego izby osobiście stawilo się w siedzibie PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie.

Spotkanie prowadził Zbigniew Kledyński, prezes KR PIIB. Zgromadzeni na sali obrad i uczestniczący w trybie wideokonferencji jednogłośnie przyjęli porządek spotkania oraz protokół z poprzedniego posiedzenia przygotowany przez Danutę Gawęcką, sekretarz KR PIIB.

Następnie omówiono projekt uchwały KR PIIB w sprawie ramowych dokumentów na okręgowe zjazdy sprawozdawczo-wyborcze, do których w trakcie dyskusji zgłoszono kilka uwag. Następnie zdecydowano o przedłożeniu projektu dokumentu Krajowej Radzie PIIB na najbliższym posiedzeniu, którego datę wyznaczono na 20 października br.

Obradujący omówili także projekt uchwały w sprawie ustalenia liczby delegatów na Krajowy Zjazd PIIB w 2022 r. Wzorem ubiegłych lat utrzymano zasadę, że będzie to jeden delegat na każdą rozpoczętą liczbę 600 członków PIIB w danej okręgowej izbie (przyjmując za podstawę ustalenia listę członków posiadających czynne i bierne prawo wyborcze w okręgu według stanu na 31 grudnia br.).

W dalszej części spotkania Danuta Gawęcka omówiła terminarz działań przygotowawczych do XXI Krajowego Zjazdu

## Joanna Karwat



Sprawozdawczo-Wyborczego PIIB. Wzorem ubiegłych lat pierwsze sprawozdania organów statutowych powinny być przygotowane do połowy lutego 2022 r.

Członkowie Prezydium KR PIIB zapoznali się również z dokumentami dotyczącymi finansowania i projektem uchwały KR PIIB w sprawie zatwierdzenia wydatków na czasopismo PIIB „Inżynier Budownictwa” w 2022 r.

Zbigniew Kledyński przekazał członkom Prezydium KR PIIB aktualne informacje dotyczące podpisania 27 września br. dokumentu powołującego Ogólnopolskie Porozumienie Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego (więcej informacji na str. 16).

– W spotkaniu, które odbyło się w siedzibie Naczelnej Rady Adwokackiej, uczestniczyli przedstawiciele 15 samorządów i organizacji zawodowych. Przypominam, że ta inicjatywa jest działaniem czerpiącym z doświadczeń współpracy pomiędzy samorządami w okręgach; co najmniej osiem izb okręgowych w PIIB takie porozumienia podpisało. Ustaliliśmy, że będziemy organizować spotkania członków porozumienia co najmniej raz na kwartał – powiedział prezes KR PIIB. Wyjaśnił również, że kwestia przydziałności zostanie rozwiązana w toku jego działalności. Treść dokumentu podpisanego przez wszystkich przedstawicieli zawodów zaufania publicznego została opublikowana na stronie internetowej PIIB.

Jedną z ostatnich spraw omawianych przez członków KR PIIB było zawarcie umów pomiędzy izbą a uprawnionymi wystawcami certyfikatu kwalifikowanego. Członkowie PIIB mogą zakupić kwalifikowany podpis elektroniczny w preferencyjnych cenach. Oferty poszczególnych firm znajdują się na stronie internetowej PIIB w zakładce: DLA CZŁONKÓW/E-PODPIS. ■

## Krótko

### Obradowała Komisja ds. Etyki Krajowej Rady PIIB

Spotkanie Komisji ds. Etyki Krajowej Rady PIIB odbyło się 28 września br. Członkowie komisji w większości uczestniczyli w obradach w trybie stacjonarnym, w siedzibie PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie. Posiedzenie

poprowadził Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący Komisji ds. Etyki KR PIIB. Omówiono bieżące sprawy i problemy nurtujące inżynierów budownictwa. Dyskutowano na temat pytań kierowanych do komisji w okresie, który upłynął od ostatniego posiedzenia (czyli

14 stycznia br.), analizowano również konkretne sytuacje i zdarzenia, które miały miejsce w izbach okręgowych. Jeśli chodzi o naruszenia zasad etyki, były to jedynie pojedyncze przypadki. Obradujący zapoznali się również z komentarzem będącym odpowiedzią

na zapytanie mediów. Sprawa zgłoszona przez dziennikarza do Biura Prasowego PIIB dotyczyła podziału ziemi rolnej w latach 2002–2003. Odpowiedź zawierającą stanowisko Komisji ds. Etyki KR PIIB w tej kwestii przygotował Gilbert Okulicz-Kozaryn.

# O działaniach KKR PIIB i OKR



Narada szkoleniowa członków Krajowej Komisji Rewizyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i okręgowych komisji rewizyjnych odbyła się 12–14 września br. w Zabrze. W spotkaniu wzięło udział 90 osób.

## Urszula Kallik

przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB

**W** naradzie szkoleniowej uczestniczyli również: Józef Kluska, członek Prezydium Krajowej Rady PIIB, Agnieszka Jońca, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, Marian Zdunek, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB, Krzysztof

Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB, oraz współgospodarze spotkania: przewodniczący organów Śląskiej OIIB z przewodniczącym Okręgowej Rady Romanem Karwowskim na czele. Naradę prowadziła Urszula Kallik, przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB.

Mecenas Krzysztof Zając przedstawił tematykę szkolenia obejmującą **działania oraz dokumenty Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB i okręgowych komisji rewizyjnych w świetle obowiązującej ustawy, statutu i regulaminów PIIB.**

Wykład w formie warsztatów dotyczących zagadnień budżetowych – **kosztów niestanowiących kosztów uzyskania przychodu, kontroli funduszy statutowych oraz zatrudniania osób niepełnosprawnych** poprowadzili: Konrad Włodarczyk, zastępca



przewodniczącej KKR PIIB, i Krzysztof Ciuńczyk, członek KKR PIIB, a jednocześnie skarbnik Podlaskiej OIIB.

Zagadnienia prawne w wystąpieniu pt. „Prawo dla inżyniera – istotne i nieistotne odstąpienia od zatwierzonego projektu budowlanego – duże zmiany od 19.09.2020 r.” przedstawił Tomasz Radziewski, zastępca przewodniczącego Okręgowej Rady ŚOIIB.

Maria Tomaszewska-Pestka, przedstawicielka Ergo Hestii, omówiła **ubezpieczenia OC w działalności zawodowej i społecznej**.

W przerwie wykładów Zbigniew Wnęć, przewodniczący OKR Dolnośląskiej OIIB, opowiedział o wakacyjnej wyprawie do Kirgistanu w góry Pamiru, ilustrując relację pięknymi zdjęciami.

Naradę uzupełnił program techniczny, w trakcie którego uczestnicy poznali Trasę Wodną Sztolni Królowa Luiza – jedną z najbardziej niesamowitych, podziemnych tras turystycznych w Polsce z najdłuższym

podziemnym splotem łodziami w korytarzach dawnej kopalni – oraz zwiedzili zrewitalizowane obiekty naziemne Strefy Carnall Sztolni Królowej Luizy, m.in. Akumulatorownię, Wieżę wyciągową, Budynek maszyny wyciągowej z najstarszą i najlepiej zachowaną, wciąż funkcjonującą maszyną parową w Europie.

Naradę zakończyło 14 września posiedzenie członków Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB z przewodniczącymi okręgowych komisji rewizyjnych.

Obrady prowadziła Urszula Kallik, przewodnicząca KKR PIIB. W porządku posiedzenia ujęto podsumowanie zakończonej narady szkoleniowej, omówiono sprawy bieżące z działalności OKR i Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB oraz bieżące prace Prezydium i Krajowej Rady PIIB, m.in. ramowy regulamin obwodowych zebrań wyborczych. Szczegółowo przedyskutowano treść „Instrukcji przeprowadzania przez Okręgowe Komisje Rewizyjne kontroli organów Okręgowych Izb Inżynierów Budow-

nictwa”. Instrukcję przyjęto Uchwałą nr 48/V/KKR /2021 z dnia 14.09.2021 r.

Zadania komisji rewizyjnych realizowane są poprzez kontrolę działalności statutowej, finansowej i gospodarczej naszego samorządu, dlatego ważnym elementem jest systematyczne doskonalenie oraz poszerzanie wiedzy niezbędnej do prawidłowego przeprowadzenia kontroli. ■



## WYDARZENIA

# BUDMA 2022 już w lutym

Jubileuszowa, 30. edycja Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury BUDMA odbędzie się 1-4 lutego 2022 r. w Poznaniu.



**B**UDMA 2022 zaprezentuje ofertę wystawców w salonach tematycznych: Salon Stolarki Budowlanej, Salon Dachów, Akcesoriów i Sprzętu Dekarskiego, Salon Ścian, Stropów i Posażek, Salon Systemów Wykończeniowych i Architektury Miejskiej, Salon Narzędzi, Elementów Mocujących i Wyrobów Metalowych, Salon Pomocniczego Sprzętu Budowlanego, Salon Maszyn, Rusztowań, Szalunków i Wyposażenia Placu Budowy,

Salon Konstrukcji Stalowych i Gotowych Systemów Budowlanych, Salon Ekotrendów i Energii w Budownictwie.

Program targów zapewni także dużą dawkę teoretycznej oraz praktycznej wiedzy, a także współzawodnictwa podczas konkursów i mistrzostw branży budowlanej. Warto tutaj wspomnieć o Kongresie Budownictwa Polskiego, który skupi się na omówieniu obecnej sytuacji branży w Polsce w kontekście ogólnej sytuacji w gospo-



darce krajowej i UE. Kongres podejmie tematykę: dobre prawo, dobre budownictwo; budownictwo dla klimatu i środowiska; nowoczesna firma, nowoczesne budownictwo – innowacje i nowe technologie w budownictwie; pracownicy dla budownictwa i kształcenie zawodowe; ekonomia i finanse.

Z kolei architekci skorzystać będą mogli z Forum Architektury i Designu D&A, które odbędzie się pod hasłem OdNowa – spojrzenie od nowa na budynek, dzielnicę, miasto.

Podczas targów BUDMA odbędą się także: Targi Maszyn Budowlanych, Pojazdów i Sprzętu Specjalistycznego INTERMASZ, Targi Technologii i Materiałów dla Budownictwa Infrastrukturalnego INFRATEC oraz Międzynarodowe Targi Kominkowe KOMINKI. ■

# Posiedzenie Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej PIIB oraz okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej – koordynatorów



Marian Zdunek – przewodniczący KSD, Marek Zackiewicz – KROZ, Agnieszka Jońca – KROZ – koordynator, Waldemar Szleper – KROZ, Stanisław Stojewski – KROZ, Dariusz Walasek – KROZ, Mieczysław Molencki – KROZ

Spotkanie odbyło się 15 września br. w formie hybrydowej. Wzięło w nim udział 15 osób stacjonarnie oraz 7 osób online.

## Agnieszka Jońca

Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator

**P**osiedzenie poprowadziła Agnieszka Jońca, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator. W spotkaniu udział wzięli również Marian Zdunek, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB, oraz mec. Jolanta Szewczyk.

Po zatwierdzeniu porządku obrad Agnieszka Jońca przedstawiła statystykę spraw rozpatrzonych przez KROZ w latach 2020–2021. Następnie OROZ – koordynatorzy przedstawili informacje na temat działalności okręgowych rzeczników.

W dalszej części spotkania Marek Zackiewicz, krajowy rzecznik odpowiedzialności

zawodowej PIIB, omówił temat dotyczący wniosków o ukaranie, kierowanych do okręgowych sądów dyscyplinarnych: dokładne określenie zarzucanych czynów ze wskazaniem czasu, miejsca, sposobu i okoliczności ich popełnienia oraz skutków z nich wynikających. Następnie Agnieszka Jońca przedstawiła analizę skarg na organ rzecznika. Waldemar Szleper, KROZ PIIB, zaprezentował temat dotyczący rozpatrywania spraw w terminie oraz informowania o rozstrzygnięciach organu. Kolejnym punktem w porządku posiedzenia było zagadnienie właściwego oraz zgodnego z przepisami zebrania i przeprowadzenia materiału dowodowego.

Wykład poprowadził moderator Dariusz Walasek, KROZ PIIB. Mieczysław Molencki, krajowy rzecznik odpowiedzialności zawodowej PIIB, omówił temat: postępowanie przed OSD – rola OROZ jako oskarżyciela. Z kolei Stanisław Stojewski, KROZ PIIB, opowiedział o współpracy rzecznika odpowiedzialności zawodowej z organami nadzoru budowlanego.

W trakcie posiedzenia wywiązała się gorąca dyskusja na tematy przedstawione przez krajowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej. Ponadto poruszono szereg istotnych spraw związanych z pracą i działaniem rzecznika odpowiedzialności zawodowej. ■

# Dzień Otwarty Inżyniera Budownictwa

## – podsumowanie akcji

Po raz pierwszy w ponad 20-letniej historii samorządu inżynierów budownictwa zorganizowano akcję bezpłatnych porad dla interesariuszy w całej Polsce. W sobotę, 25 września br. we wszystkich okręgowych izbach przygotowano punkty konsultacyjne.

**O**gólnopolska akcja PIIB została zorganizowana pod patronatem Ministerstwa Rozwoju i Technologii oraz Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego. W ramach współpracy lokalnej działania OIIB wspierali m.in. Urząd Marszałkowski, starostwa, gminy, PINB, administracja architektoniczno-budowlana, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W akcji wzięło udział w sumie 703 doradców: 540 ekspertów PIIB i 163 konsultantów zewnętrznych. W 16 województwach zorganizowano 92 punkty konsultacyjne, które w większości lokalizacji były otwarte już od godz. 9.00. Inżynierowie budownictwa udzielili indywidualnym inwestorom ok. 680 porad. Odwiedzający punkty konsultacyjne pytali głównie o sprawy związane z procedurami prawnymi, OZE, technologiami i materiałami wykorzystywanymi w budownictwie, remontami oraz modernizacją obiektów, a także budową domów jednorodzinnych do 70 m<sup>2</sup>.

Wszystkie informacje oraz wnioski dotyczące akcji zostaną zebrane i opisane w postaci raportu, który będzie podstawą do organizowania podobnych akcji w przyszłości. Tegoroczne wydarzenie wymagało stworzenia wielu elementów i procedur na linii Krajowe Biuro PIIB, biura OIIB, Wydawnictwo PIIB. Przypominamy, że pierwotnie miało być zorganizowane w marcu br., jednak ze względu na pandemię przesunięto je na wrzesień i połączono z przypadającym w tym terminie Dniem Budowlanych. Pomysłodawcy akcji – Mariusz Okuń i Radosław Sekunda z Mazowieckiej OIIB pierwsze spotkanie

### Joanna Karwat

online z koordynatorami reprezentującymi okręgowe izby inżynierów budownictwa zorganizowali w styczniu br. Potem odbyły się jeszcze trzy szkolenia wewnętrzne dla konsultantów.

Promocją wydarzenia zajmowało się Krajowe Biuro PIIB, Wydawnictwo PIIB oraz rzecznicy OIIB. Przygotowano logo akcji i plakat (niektóre OIIB edytowały go we własnym zakresie, dla 8 województw WPIIB przygotowało zamówione projekty). Utworzona została strona internetowa [www.dzieninzyniera.pl](http://www.dzieninzyniera.pl) z interaktywną mapą punktów konsultacyjnych oraz artykułami i schematami do pobrania (w pliku PDF). W ciągu około 3 miesięcy strona miała ponad 13 tys. odsłon. Na początku czerwca nagrany został główny film promocyjny z udziałem Zbigniewa Kledyńskiego, prezesa PIIB, oraz pomysłodawców akcji. Nagranie opublikowane zostało na stronie internetowej PIIB oraz w mediach społecznościowych (Facebook, YouTube, VIMEO). Kilka wersji filmowych zaproszeń do udziału w akcji wykorzystano również w kampanii digitalowej, m.in. w serwisie [www.murator.pl](http://www.murator.pl), materiałach prasowych dystrybuowanych przez Polską Agencję Prasową. Na temat Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa ukazało się ok. 780 publikacji, pisały o tym np. „Rzeczpospolita”, „Murator”, [www.money.pl](http://www.money.pl), [www.infor.pl](http://www.infor.pl), [www.prawo.pl](http://www.prawo.pl). O akcji inżynierów budownictwa mówiono również w TVP3, TV Toruń, Echo24 TV, RMF, Polskim Radiu.

Zapowiedzią wydarzenia były m.in. webinary: „Pozwolenie na budowę i zgłoszenie robót budowlanych – najważniejsze zmiany” (22 czerwca br.), „Budowa domu jednorodzinnego. Od fundamentów aż po dach” (20 lipca br.), „Nowoczesna instalacja elektryczna w domu jednorodzinnym” (7 września br.), „Instalacje sanitarne w domu – woda, kanalizacja, ogrzewanie, wentylacja” (14 września br.).

Od 16 sierpnia w e-sklepie Wydawnictwa PIIB dostępny był „Praktyczny poradnik dla inwestora – budowlany proces inwestycyjny od Aspiracji do Zamieszkania”, opracowany i wydany przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa – Oddział Warszawski.

Osoby, które odwiedziły punkty konsultacyjne PIIB, otrzymały specjalne wrześniowe wydanie miesięcznika „Inżynier Budownictwa” oraz materiały przygotowane przez OIIB. Przede wszystkim jednak miały okazję skorzystać z doradztwa i pomocy wielobranżowego zespołu ekspertów.

Założeniem organizatorów było, żeby taka akcja odbywała się cyklicznie w każdą sobotę września. Dla tego całe wydarzenie zostanie szczegółowo opisane w raporcie. ■



## DOLNOŚLĄSKA OIIB



## KUJAWSKO-POMORSKA OIIB



## ŁÓDZKA OIIB



## MAZOWIECKA OIIB



## WIELKOPOLSKA OIIB



## MAŁOPOLSKA OIIB



## LUBELSKA OIIB



## PODKARPACKA OIIB



## LUBUSKA OIIB



**PODLASKA OIIB**



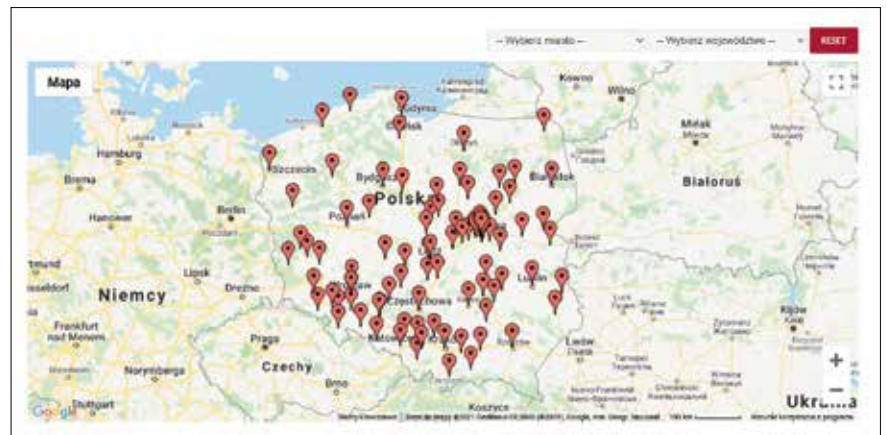
**POMORSKA OIIB**



**OPOLSKA OIIB**



**MAPA PUNKTÓW KONSULTACYJNYCH NA STRONIE WWW.DZIENINZYNIERA.PL**



**ŚLĄSKA OIIB**



**ZACHODNIOPOMORSKA OIIB**



**ŚWIĘTOKRZYSKA OIIB**



**WARMIŃSKO-MAZURSKA OIIB**





# Powołanie Ogólnopolskiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego

Prezesi i przewodniczący samorządów zawodów zaufania publicznego podpisali 27 września br. dokument powołujący Ogólnopolskie Porozumienie Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego.

**W** lipcowo-sierpniowym wydaniu „Inżyniera Budownictwa” informowaliśmy o podpisaniu 23 czerwca br. Deklaracji powołania Porozumienia Samorządów Zaufania Publicznego oraz o debacie zorganizowanej 30 czerwca br. w siedzibie Naczelnej Izby Lekarskiej w Warszawie, której efektem był wspólnie wypracowany apel do Prezesa Rady Ministrów o wprowadzenie pilnych zmian do wybranych założeń „Polskiego Ładu” oraz znalezienie alternatywnych sposobów na dofinansowanie polskiego systemu ochrony zdrowia, nieobciążających podatników.

Decyzją członków Krajowej Rady PIIB (podczas posiedzenia 1 września br.) podjęta została uchwała nr 19/R/21 w sprawie przystąpienia PIIB do Ogólnopolskiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego. Warto zaznaczyć, że osiem izb okręgowych PIIB już wcze-

## Joanna Karwat

śniej podpisało podobne porozumienia z przedstawicielami samorządów zaufania publicznego w swoich okręgach.

Ogólnopolskie porozumienie ma być płaszczyzną zapewniającą współdziałanie samorządów zawodowych wobec podmiotów władzy publicznej, oraz opinii społecznej w sprawach istotnych dla obywateli, samorządów zawodowych i ich członków.

Dokument podpisali przedstawiciele kilkunastu zawodów zaufania publicznego. W imieniu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa podpis złożył prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński, prezes PIIB.

Celem porozumienia jest w szczególności:

- inicjowanie i wyrażanie opinii w zakresie działań organów władzy publicznej w sprawach uwarunkowań prawnych dotyczących działania samorządów zawodowych;

- wyrażanie opinii, wspieranie oraz występowanie w obronie interesów grupowych członków porozumienia w celu tworzenia właściwych warunków do wykonywania ustawowych zadań samorządów zawodów zaufania publicznego;
- wymiana doświadczeń samorządów zawodowych, w tym wspieranie działań w zakresie podnoszenia kwalifikacji członków samorządów;
- integracja i konsolidacja środowisk zawodowych;
- konsultowanie, wymiana informacji i doświadczeń w przedmiocie działalności samorządowej;
- wykonywanie innych zadań wynikających z wniosków członków porozumienia;
- wspólna organizacja konferencji interdyscyplinarnych;
- budowanie świadomości prawnej społeczeństwa na temat istoty zawodu zaufania publicznego i społeczeństwa obywatelskiego;



- ugruntowanie w społeczeństwie świadomości idei samorządności zawodowej i jej wysokiej użyteczności publicznej oraz postrzegania przedstawicieli zawodów zaufania publicznego jako osób o wysokich standardach etycznych;
- podejmowanie wspólnych inicjatyw edukacyjnych zmierzających do popularyzowania idei samorządności zawodowej oraz szczególnej roli i misji społecznej tych zawodów;
- podwyższanie standardów etycznych zawodów zaufania publicznego;
- udział w pracach legislacyjnych dotyczących unormowań prawnych regulujących funkcjonowanie tych zawodów;
- współpraca w zakresie zagadnień związanych z problematyką deontologii zawodowej oraz odpowiedzialności prawnej.

Sygnatariusze:

1. Naczelna Rada Adwokacka – prezes adw. Przemysław Rosati
2. Krajowa Rada Radców Prawnych – prezes r. pr. Włodzimierz Chróścik
3. Naczelna Rada Lekarska – prezes prof. dr hab. med. Andrzej Matyja
4. Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych – wiceprezes Mariola Łodzińska
5. Polska Izba Inżynierów Budownictwa – prezes prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński
6. Krajowa Izba Lekarsko-Weterynaryjna – prezes lek. wet. Jacek Łukaszewicz



7. Krajowa Rada Komornicza – prezes dr Rafał Łyszczek

8. Polska Izba Rzeczników Patentowych – prezes rzecznik patentowy Dorota Rzążewska

9. Krajowa Rada Doradców Podatkowych – przewodniczący prof. dr hab. Adam Mariański

10. Krajowa Rada Diagnostów Laboratoryjnych – prezes Alina Niewiadomska

11. Krajowa Rada Izby Architektów RP – prezes mgr inż. arch. Małgorzata Pilinkiewicz

12. Naczelna Rada Aptekarska – prezes Elżbieta Rutkowska-Piotrowska

13. Stowarzyszenie Polska Izba Urbanistów – prezes mgr inż. arch. Jolanta Przygońska

14. Stowarzyszenie Polska Izba Urbanistów – członek zarządu mgr inż. arch. Grzegorz Chojnacki

15. Krajowa Rada Fizjoterapeutów – wiceprezes Tomasz Niewiadomski

16. Krajowa Rada Kuratorów – przewodniczący Grzegorz Kozera

Porozumienie jest kadencyjne i odbywa się na zasadzie rotacji – prezydent, trwającej 12 miesięcy, przy czym przyjmuje się, że początek prezydentury rozpoczyna się 1 października. Prezydenturę w pierwszej kadencji sprawuje Naczelna Rada Adwokacka. Przewodniczącą jej będzie adw. Przemysław Rosati, prezes NRA, zaś sekretarzem zostanie adw. Magdalena Koczur-Miedziejko. ■

## Krótko

### Zielone stolicy Europy

ESPON jest programem obejmującym państwa członkowskie Unii Europejskiej oraz Wielką Brytanię, Lichtenstein, Islandię, Norwegię i Szwajcarię. We współpracy z ośrodkami akademickimi i instytucjami badawczymi eksperci ESPON biorą udział w tworzeniu i wdrażaniu polityk wspólnotowych. Jak zauważają eksperci programu, kluczowe działania dla osiągnięcia celów klimatycznych wspólnoty

ma zrównoważony rozwój terenów miejskich. Konkurs „Zielona Stolica Europy” ma dopingować władze metropolii w prowadzeniu proekologicznej polityki. Tytuł przyznawany przez Komisję Europejską miastom powyżej 100 tys. mieszkańców wiąże się z nagrodą w wysokości 600 tys. euro. Kandydaci są oceniani w 12 kategoriach, uwzględniających m.in. działania na rzecz ograniczenia hałasu, gospodarowania

wodą czy ochrony przyrody i bioróżnorodności. Do tej pory laureatami zostały m.in. Sztokholm, Hamburg, Lizbona. Zieloną Stolicą 2021 jest fińskie Lahti, natomiast za rok wyróżnienie otrzyma Grenoble we Francji. W rywalizacji o tytuł „Zielonej Stolicy Europy 2023” do finałowej szesnastki awansowały także Warszawa, Rzeszów, Gdańsk i Kraków. Choć ostatecznie wygrał Tallin, to wysokie noty największych

polskich miast w konkursie pokazują, jak długą drogę przebyły one w ciągu ostatnich dekad. Transformacja ustrojowa zastała bowiem zurbanizowane obszary kraju zdominowane przez cement i beton, gdzie tereny rekreacyjne pełniły jedynie symboliczne funkcje. Obecnie średni udział terenów zielonych w polskich miastach wynosi 50%.

Źródło: PAP MediaRoom

# 27. spotkanie organizacji budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej

Stopień wodny Tiszalök na rzece Cisa

Spotkanie izb i związków inżynierów budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej V4 odbyło się 7–10 października br. w Debreczynie na Węgrzech.

**B** było to już kolejne, 27. takie wydarzenie, którego początki sięgają 1994 r., kiedy to rozpoczęła się współpraca pomiędzy organizacjami budowlanymi z krajów V4. Pierwsze spotkanie odbyło się w Bratysławie na Słowacji, a jego organizatorami były Słowacka Izba Inżynierów Budownictwa i Słowacki Związek Inżynierów Budownictwa. Do dzisiaj przedstawiciele tych organizacji spotykają się corocznie, każdorazowo w innym kraju Grupy V4. Gospodarzem tegorocznego wydarzenia była Węgierska Izba Inżynierów (MMK). Pozostałymi uczestnikami były delegacje: Słowackiej Izby Inżynierów Budownictwa (SKSI), Słowackiego Związku Inżynierów Budownictwa (SZSI), Czeskiej Izby Autoryzowanych Inżynierów i Techników Budownictwa (ČKAIT), Czeskiego Związku Inżynierów Budownictwa (ČSSI), Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Polskiego Związku In-

## Zygmunt Rawicki

żynierów i Techników Budownictwa. Stronę polską reprezentowali: w ramach PIIB – Zbigniew Kledyński, prezes Krajowej Rady PIIB, oraz Zygmunt Rawicki i Andrzej Pawłowski – wiceprezesi KR PIIB, w ramach PZITB – Maria Kaszyńska, przewodnicząca Zarządu Głównego PZITB, i Ryszard Trykosko, były przewodniczący ZG PZITB.

W pierwszym dniu odbyła się międzynarodowa konferencja wyszehradzka na temat „Zrównoważona gospodarka wodna na Węgrzech”, w czasie której zostało wygłoszonych kilka referatów. Przedstawiono w nich m.in. następujące zagadnienia: narodowej strategii wodnej Węgier, regionalnej dystrybucji wody (w tym projekt Civaqua z Debreczyna), zrównoważonego zaopatrzenia w wodę, zmiany paradygmatu w ochronie przeciwpowodziowej, zintegrowanej miej-

skiej gospodarki wodnej, a także wdrażania ramowej Dyrektywy Wodnej na Węgrzech.

W trakcie posiedzenia plenarnego Grupy V4 przewodniczący delegacji poinformowali o istotnych wydarzeniach, jakie miały miejsce w poszczególnych organizacjach w ostatnich dwóch latach, tj. od 26. spotkania organizacji budowlanych Grupy V4 w Łodzi (październik 2019 r.), ze szczególnym uwzględnieniem zmian w przepisach prawnych dotyczących budownictwa tym okresie, a także omówili wpływ epidemii koronawirusa na branżę budowlaną, działalność inżynierską i organizacji inżynierskich. Spotkanie w 2020 r. nie doszło do skutku ze względu na sytuację epidemiczną w Europie.

W toku dyskusji plenarnej uzgodniono tekst wspólnej deklaracji ze spotkania, którą podpisali przewodniczący delegacji. Zapisano w niej m.in.:

- Organizacje budowlane z krajów Grupy Wyszehradzkiej, bazując na swoich doświadczeniach dotyczących tego, jak pandemia zdynamizowała i tak już przyspieszającą cyfryzację, wspólnie podkreśliły, że kluczem do unowocześnienia gospodarki i warunków społecznych jest powszechna cyfryzacja projektowania oraz eksperckich działań inżynierów. Dlatego popierają rządowe programy wspierające ten proces jako kluczowy element działań na rzecz naprawy gospodarki.



Rozpoczęcie konferencji przez przewodniczącego Węgierskiej Izby Inżynierów (MMK)

Zdjęcia: Zygmunt Rawicki

- Delegacje wysłuchały prezentacji na temat zrównoważonych miast i omówiły związek działań w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz inżynierii. Stwierdzono, że recesja gospodarcza radykalnie zmniejszyła zanieczyszczenie i zwiększyła atrakcyjność czystego środowiska. Potrzeba zrównoważonego, przyjaznego do życia i zdrowego środowiska naturalnego wzrosła do niespotykanego wcześniej poziomu. Dlatego uznano, że konieczne jest:

- podniesienie powszechnej świadomości, że nie można prowadzić walki ze zmianą klimatu i osiągnąć wzmocnienia zrównoważonego rozwoju bez wiedzy inżynierskiej oraz technicznej;

- jak najszybsze stworzenie systemu instytucjonalnego „głównego inżyniera miejskiego”, ponieważ tylko wiedza inżynierska może zagwarantować kompetentny rozwój infrastruktury miejskiej, która determinuje jakość życia społeczeństwa;

- zainicjowanie moralnego i finansowego uznania działalności inżynierskiej w tej dziedzinie poprzez odnowiony system subwencji, zamówień publicznych i innych regulacji.

- Delegacje uważają za konieczne opracowanie regulacji prawnych, które uniemożliwią niekontrolowaną modyfikację planów na etapie budowy. Gdyby takie zmiany mogły nastąpić tylko za zgodą projektanta, oznaczałoby to gwarancję efektywności inwestycji, a tym samym ochronę interesów inwestorów. Delegacje postulują obowiązkowy nadzór autorski projektanta nad wszystkimi typami konstrukcji.



**Delegacja polska**

- Delegacje uważają za swój podstawowy obowiązek zwiększanie społecznego uznania dla inżynierów oraz wiedzy inżynierskiej i są zdecydowane podjąć wspólne kroki w przyszłości, aby rozpocząć działania oraz programy, które to ułatwią. Jako pierwszy krok w tym procesie, czeskie, polskie i słowackie organizacje inżynierskie wyrażają swoje poparcie dla oficjalnego tytułowania węgierskich inżynierów „Dipl.-Ing.” lub tytułem równoważnym, odnoszącym się do ich dyplomów.

- Uzgodniono, że 28. spotkanie izb i związków inżynierów budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej odbędzie się w październiku 2022 r. w Republice Czeskiej. Jego gospodarzami będą Czeska Izba Autoryzowanych Inżynierów i Techników Budownictwa (ČKAIT) i Czeski Związek Inżynierów Budownictwa (ČSSI).

Uczestnicy wydarzenia stwierdzili, że spełniło ono swoje założenia programowe i że dalsza wymiana doświadczeń pomiędzy poszczególnymi organizacjami budowlanymi jest celowa. Ponadto wyrazili podzię-

kowania organizatorom tegorocznego spotkania za jego bardzo dobre przygotowanie zarówno pod względem merytorycznym, jak i organizacyjnym.

Końcowym akcentem była uroczysta kolacja, w czasie której wysłuchano krótkiego występu w wykonaniu artystów z Wydziału Muzycznego Uniwersytetu w Debreczynie.

W trakcie programu technicznego uczestnicy mieli możliwość zapoznania się ze stopniem wodnym Tiszaľok na rzece Cisa. Przewodniczący delegacji złożyli symboliczne wieńce pod tablicą upamiętniającą prof. Emila Mosonyiego (autora specjalistycznych książek należących do standardowych prac w literaturze hydrotechnicznej, przetłumaczonych na wiele języków, w których skupiał się na problemie wykorzystania energii wodnej; członek Węgierskiej Akademii Nauk) i pomnikiem „Vásárhelyi” (autora prac regulacyjnych na rzece Cisa). Natomiast osoby towarzyszące zwiedziły centrum Debreczyna, Kolegium Reformackie oraz Park Narodowy Hortobágy. ■



**Podpisanie deklaracji końcowej**

# Krótką historią samorządu zawodowego inżynierów budownictwa

Wkraczamy w okres jubileuszu 20-lecia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa – samorządu, który rodził się dość długo.

**P**oczątki idei samorządu zawodowego osób działających w obszarze budownictwa sięgają czasów II Rzeczypospolitej, kiedy to w latach 30. XX w. środowisko architektów pracowało nad projektem ustawy powołującej samorząd zawodowy. Początkowo planowano powołanie dwóch osobnych izb – jednej dla architektów, a drugiej dla inżynierów budowlanych. Jednak po wielomiesięcznej dyskusji Rada Związku Stowarzyszeń Architektów Polskich (ZSAP) doprowadziła do opracowania jednego projektu ustawy „Prawo o Izbie Budowlanej”, który 12 lipca 1933 r. został przedłożony (wraz z uzasadnieniem) ministrowi spraw wewnętrznych. W art. 6 tego aktu prawnego znalazło się następujące sformułowanie: *Izba Budowlana zrzesza osoby posiadające w myśl istniejącego prawa budowlanego uprawnienia do sporządzania projektów i kierowania robotami budowlanymi i z uprawnień tych korzystające* (pisownia oryginalna).

Wydaje się, że twórcom tego projektu ustawy należą się wyrazy najwyższego uznania, albowiem sformułowali go



**Andrzej B. Nowakowski**  
rzeczoznawca budowlany<sup>1</sup>

w sposób rozważny i daleki od partykularyzmów, czego dowodem może być fakt, że zrezygnowano z podziału na izbę architektów i izbę inżynierów. Jak to ujął ówczesny Prezes Rady ZSAP: *Izba Architektów bowiem pozostawiłaby poza nawiasem całe rzesze osób posiadających uprawnienia budowlane i z uprawnień tych w pracy zawodowej korzystających, natomiast izba inżynierska składałaby się z ludzi o różnych specjalnościach technicznych, wykonujących zawód w zupełnie odmiennych warunkach faktycznych i prawnych* [2].

Jaka szkoda, że Sejm RP nie zdążył przed wybuchem wojny uchwalić tej ustawy!

W rezultacie w okresie dwudziestolecia międzywojennego funkcjonowało pięć samorządów zawodowych:

- samorząd adwokacki (od 1918 r.),

- samorząd lekarski (od 1921 r.),
- samorząd notarialny (od 1933 r.),
- samorząd dentystów (od 1938 r.),
- samorząd aptekarski (od 1939 r.).

Po II wojnie światowej – w nowych realiach geopolitycznych – samorządność jako taka była na cenzurowanym. Istniały za to reglamentowane stowarzyszenia naukowo-techniczne, które funkcjonowały w ramach Naczelnej Organizacji Technicznej. Do problemu samorządu zawodowego inżynierów budownictwa można było powrócić dopiero w latach 90., co też uczyniono opracowując w 1992 r. pierwszą wersję ustawy o izbie architektoniczno-budowlanej. Pominę dalszy opis dość burzliwej historii kolejnych wersji tej ustawy (choć warto byłoby kiedyś ją opisać). Wspomnę tylko, że na skutek zdecydowanych sprzeciwów Stowarzyszenia Architektów Polskich (SARP) dalej była mowa wyłącznie o dwóch osobnych izbach, przy czym koledzy architekci dążyli do tego, aby w pierwszej kolejności została uchwalona ustawa o architekturze, a dopiero w dalszej kolejności – ustawa powołująca dwie oddzielne izby: architektów oraz inżynierów

<sup>1</sup> Prezes Zarządu Głównego PZITB w latach 1993–1999, członek Komitetu Organizacyjnego Izby Inżynierów Budownictwa (2001–2002), przewodniczący Międzystowarzyszeniowego Komitetu Założycielskiego Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa (1999–2002), organizator oraz pierwszy przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa (2002–2010), członek Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (2002–2010).

budownictwa (później dopisali jeszcze urbanistów).

W międzyczasie wszystkie samorządy zawodowe uzyskały solidne umocowanie prawne w postaci art. 17 ust. 1 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej, która weszła w życie 17 października 1997 r.: *W drodze ustawy można tworzyć samorządy zawodowe, reprezentujące osoby wykonujące zawody zaufania publicznego i sprawujące pieczę nad należytych wykonywaniem tych zawodów w granicach interesu publicznego i dla jego ochrony* [1].

Wydaje się, że warto przytoczyć sekwencję wydarzeń, które w rezultacie doprowadziły do utworzenia naszego samorządu zawodowego:

● **26 października 2000 r.** Sejm RP III kadencji przyjął ustawę o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów. Zgodnie z procedurą legislacyjną została ona skierowana do Senatu RP IV kadencji, który 24 listopada 2000 r. przyjął uchwałę w sprawie tej ustawy, wprowadzając do jej tekstu 61 poprawek.

● **15 grudnia 2000 r.** Sejm RP – po przyjęciu 60 senackich poprawek i odrzuceniu jednej – ponownie uchwalił ustawę o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów, a 8 stycznia 2001 r. Prezydent RP ten akt prawny podpisał.

● **24 stycznia 2001 r.** ustawa została opublikowana w Dzienniku Ustaw RP nr 5 pod pozycją 42, a wejść w życie miała po upływie 12 miesięcy od dnia ogłoszenia (tzn. od 25 stycznia 2002 r.), z wyjątkiem art. 61, dla którego przewidziano standardowy, 14-dniowy okres *vacatio legis*. Artykuł ten wszedł zatem w życie 8 lutego 2001 r. i stanowił, że ministrowie właściwi do spraw architektury i budownictwa oraz gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej – po zasięgnięciu opinii stowarzyszeń zawodowych i naukowo-technicznych – w terminie 6 miesięcy od dnia ogłoszenia ustawy (tzn. do 24 lipca 2001 r.) powołają komitety organizacyjne izb: architektów, inżynie-

rów budownictwa oraz urbanistów, **zapewnią środki na ich działanie** oraz zatwierdzą koszty działania tych komitetów, których zadaniem było:

1) opracowanie projektów regulaminów pierwszych krajowych zjazdów izb oraz regulaminów wyborów delegatów na te zjazdy;

2) ustalenie liczby, obszaru i siedzib okręgowych izb;

3) zwołanie pierwszych zjazdów okręgowych izb oraz krajowych zjazdów izb w terminie jednego roku od dnia wejścia w życie ustawy.

● **29 maja 2001 r.** Minister Rozwoju Regionalnego i Budownictwa podpisał Zarządzenie w sprawie powołania Komitetu Organizacyjnego Izby Inżynierów Budownictwa oraz wręczył nominacje 14 członkom tego komitetu, jak również 10 członkom Komitetu Organizacyjnego Izby Architektów. Do naszego komitetu minister powołał 4 osoby oddelegowane przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa oraz po 2 osoby oddelegowane przez:

– Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych,

– Stowarzyszenie Elektryków Polskich,

– Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji,

– Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych.

● **17 stycznia 2002 r.** Sejm RP IV kadencji – w nowym składzie po wyborach, które odbyły się rok wcześniej – przyjął ustawę o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów, w której m.in. termin zwołania pierwszych zjazdów okręgowych izb oraz krajowych zjazdów izb został przedłużony do 31 grudnia 2002 r. Zgodnie z procedurą legislacyjną ustawa ta została skierowana do Senatu RP V kadencji.

● **25 stycznia 2002 r.** w całości weszła w życie ustawa z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. nr 5 z 2001 r., poz. 42) i tym samym został zniesiony dotychczas

obowiązujący stan prawny w zakresie wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (a nowego jeszcze nie było!).

● **7 lutego 2002 r.** Senat RP V kadencji przyjął uchwałę w sprawie ustawy o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów, wprowadzając jedną poprawkę.

● **15 lutego 2002 r.** Sejm RP przyjął senacką poprawkę i ponownie uchwalił ustawę o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów, a Prezydent RP wkrótce ją podpisał.

● **16 marca 2002 r.** ukazał się numer 23. Dziennika Ustaw RP, w którym pod pozycją 221 została opublikowana wspomniana ustawa z terminem wejścia w życie 31 marca 2002 r. Natomiast w dniu ogłoszenia – z mocą obowiązującą od 25 stycznia 2002 r. – wszedł w życie zapis przedłużający dotychczasowy stan prawny dotyczący wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Na mocy tego przepisu został przesunięty i zarazem zróżnicowany termin wejścia w życie całości ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów. Nowy termin został określony na 3 miesiące liczone od dnia zwołania pierwszych zjazdów okręgowych izb i krajowych zjazdów izb. Ponadto ustawa wprowadziła szereg zmian w art. 61 określającym zadania komitetów organizacyjnych izb.

**Od 16 marca do 26 czerwca 2002 r.** odbyły się pierwsze zjazdy założycielskie okręgowych izb inżynierów budownictwa w miastach, które Komitet Organizacyjny Izby Inżynierów Budownictwa ustalił jako ich siedziby:

– 16 marca 2002 r. w Rzeszowie,

– 23 marca 2002 r. w Łodzi oraz w Gorzowie Wlkp.,

– 13 kwietnia 2002 r. w Warszawie,

– 20 kwietnia 2002 r. w Bydgoszczy,

– 6 maja 2002 r. w Lublinie,

- 16 maja 2002 r. w Olsztynie,
- 18 maja 2002 r. w Poznaniu oraz w Szczecinie,
- 22 maja 2002 r. we Wrocławiu,
- 28 maja 2002 r. w Opolu,
- 1 czerwca 2002 r. w Kielcach,
- 15 czerwca 2002 r. w Gdańsku,
- 17 czerwca 2002 r. w Katowicach,
- 21 czerwca 2002 r. w Białymstoku,
- 26 czerwca 2002 r. w Krakowie.

● **27–28 września 2002 r.** w Warszawie obradował I Krajowy Zjazd Izby Inżynierów Budownictwa, podczas którego przyjęto podstawowe dokumenty, w tym: statut oraz kodeks etyczny. Od tego czasu – na podstawie zapisu § 1. statutu – samorząd zawodowy inżynierów budownictwa używa nazwy Polska Izba Inżynierów Budownictwa lub skrótu PIIB.

### Wielkość naszego sukcesu wynika przede wszystkim z faktu, że zawód inżyniera budownictwa został uznany za zawód zaufania publicznego.

● **28 grudnia 2002 r.** weszła w życie w całości ustawa z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów. W konsekwencji od tego dnia *prawo wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie przysługuje wyłącznie osobom wpisanym na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego* (cyt. z art. 6. ust. 1 [3]).

Ponieważ wówczas byłem zaangażowany w tworzenie naszego samorządu, spróbuję podzielić się pewnymi spostrzeżeniami, a także przemyśleniami. Samorząd zawodowy inżynierów budownictwa rodził się przez kilka lat i to w bólach, głównie legislacyjnych. Doszło nawet do sytuacji wręcz dramatycznej. Przez prawie dwa miesiące (od 25.01.2002 r. do 16.03.2002 r.) osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie czyniły to nielegalnie, czyli bezprawnie. A ponieważ nie było w tym ich winy, to większość nawet

nie zdawała sobie z tego sprawy i wkrótce można było o tym zapomnieć, gdyż po 16 marca 2002 r. poprzedni stan prawny został przywrócony, a okres „zawieszenia” skasowany.

Od 29 maja 2001 r. natomiast pod przewodnictwem prof. Stanisława Kusia (1925–2020) pracował Komitet Organizacyjny Izby Inżynierów Budownictwa, realizując zadania, jakie nałożyła na niego ustawa. Nie obyło się jednak bez pewnych problemów. Finansowanie komitetu załatwiono przez nałożenie na przyszłych członków samorządu swoistej daniny w postaci wpisowego, które początkowo wynosiło 50, a później 100 zł.

Jedną z podstawowych decyzji komitetu było określenie obszarów działania okręgowych izb inżynierów budownic-

twy oraz ich siedzib. Podjęto zatem uchwałę, że – uwzględniając podział terytorialny naszego kraju – będzie funkcjonowało 16 okręgowych izb na obszarach istniejących województw, a ich siedzibami będą miejsca urzędowania wojewodów. Wydawałoby się, że ta logiczna decyzja nie powinna była budzić żadnych wątpliwości, jednak została przyjęta z niezadowolaniem przez osoby z terenu Koszalina oraz Piotrkowa Trybunalskiego, które wcześniej postulowały powołanie okręgowych izb w tych właśnie miastach. Na szczęście w tych dwóch przypadkach potencjalny konflikt został zażegnany, a właściwie przerzucony na barki poszczególnych okręgowych izb, które zachowały się elegancko ustanawiając swoje ekspozytury w miastach, które w 1995 r. utraciły status stolicy województwa.

Niestety, w województwie lubuskim problem ten stał się na tyle groźny, że został zażegnany dopiero po kilku latach,

po nałożeniu na pewne osoby drakońskich kar dyscyplinarnych oraz po kilku rozprawach przed Sądem Okręgowym w Zielonej Górze.

Po roku działalności Komitetu Organizacyjnego Izby Inżynierów Budownictwa nastąpiło pewne zawirowanie, w wyniku którego od czerwca 2002 r. jego przewodniczącym został prof. Zbigniew Grabowski (1930–2019), a sekretarzem – mgr inż. Andrzej Orczykowski (1933–2013). I tak już pozostało przez trzy miesiące do I zjazdu, który obradował 27–28 września 2002 r. w Warszawie.

Trzeba obiektywnie przyznać, że utworzenie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa jest wielkim sukcesem, osiągniętym wbrew licznym przeszkodom. Protestowali nie tylko działacze i władze Naczelnej Organizacji Technicznej oraz Stowarzyszenia Elektryków Polskich; bardzo wielu inżynierów uważało, że nakłada się na nich dodatkowy podatek i utrudnia dostęp do wykonywania zawodu, a przy okazji utraci rację bytu PZITB.

Wielkość tego sukcesu wynika nie tylko stąd, że kadra techniczna budownictwa jest jedynym środowiskiem „NOT-owskim”, które ma swój samorząd zawodowy, lecz przede wszystkim z faktu, że zawód nasz został uznany za zawód zaufania publicznego. Co prawda wiele osób uważa, że stało się tak nieco na wyrost. Należy jednak przyznać, że stanowi to trudne wyzwanie dla każdego z nas, a także, że w tej materii będziemy mieli jako samorząd dużo do zrobienia jeszcze przez długie lata.

A tymczasem „rzeczywistość skrząca”, bo co roku przychodzi nam pracować w labilnej sytuacji prawnej. Nie dość, że ciągle jest zmieniana ustawa – Prawo budowlane, to i ustawa samorządowa [4] nie jest już taka sama jak ta z 2002 r. W międzyczasie – z dniem 10 sierpnia 2014 r. – został zniesiony samorząd zawodowy urbanistów, który, nawiasem mówiąc, był w sposób sztuczny podczepiony do samorządów zrzeszających osoby wykonujące samodzielne

funkcje techniczne w budownictwie. Bo przecież projektowanie przestrzeni w skali regionalnej i lokalnej lub kierowanie zespołem prowadzącym takie projektowanie niewiele ma wspólnego z działalnością związaną z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych lub samodzielne rozwiązywanie zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych (cyt. z art. 12 ust. 1 ustawy [5]).

Mimo wszystko z optymizmem patrząc w przyszłość, bo mijające dwudziestolecie wykazało, że wychodziliśmy obronną ręką z różnych opresji, a stare przysłowie mówi, że „co Cię nie zabije, to Cię wzmocni”.

Na pewno nie będzie łatwo, bo jest niemal pewne, że kolejni politycy będą ingerować w konstytucyjnie zagwarantowane kompetencje samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, polegające na sprawowaniu pieczy nad wykonywaniem zawodu zaufania publicznego. Należy jednak ufać, że będą szanować prawo, na którego straży stoi w tym przypadku orzeczenie Trybunału Konstytucyjnego z 28 marca 2008 r., w którym zawarto explicite, że chociaż ustawodawca ma prawo ograniczać kompetencje samorządów zawodowych, to ingerencja taka nie może przekreślać ich podstawowych funkcji – pieczy nad wykonywaniem zawodu zaufania publicznego. ■

#### Literatura

1. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r. nr 78, poz. 483 z późn. zm.).
2. A.B. Nowakowski, Z prehistorii samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, „Kwartalnik Łódzki” nr III/2007(16).
3. Ustawa z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. nr 5 z 2001 r., poz. 42 z późn. zm.).
4. Ustawa z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz.U. z 2019 r., poz. 1117).
5. Ustawa z 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.).

## Nagroda Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Ogólnopolski Otwarty Konkurs „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku” to inicjatywa odbywająca się cyklicznie od 1996 r. Konkurs nagradza inwestorów, wykonawców i projektantów za konkretną realizację jako wspólne dzieło tych trzech podmiotów.

### Joanna Karwat

Uroczysta gala 25. edycji Ogólnopolskiego Otwartego Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku” miała miejsce 22 września br. na Zamku Królewskim w Warszawie. W tej edycji konkursu udział wzięło ponad 470 inwestycji z całej Polski, z czego ponad 87 zakwalifikowało się do finału. W ścisłej finałowej czołówce znalazły się inwestycje reprezentujące większość regionów Polski.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa, sprawująca patronat na konkursie w jubileuszowej 25. edycji, przyznała nagrodę inwestycji: Budowa instalacji farmy fotowoltaicznej na terenie lagun wyłączonych z eksploatacji oczyszczalni ścieków przy ul. Chrzanowskiej w Grodzisku Mazowieckim. Wyróżnienie odebrali: inwestor – Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Grodzisku Mazowieckim, wykonawca – MKL-BUD Sp. z o.o., Warszawa,

projektant – NEOnergetyka Sp. z o.o., Warszawa. Nagrodę wręczyła Danuta Gawęcka, sekretarz Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, juror konkursu, dodając: *Budowa instalacji farmy fotowoltaicznej w sektorze oczyszczalni ścieków jest pomysłem szczególnie cennym z uwagi na bardzo dużą energochłonność tego typu podmiotów. Wykorzystanie terenu dawnych lagun, gdzie wcześniej przez lata deponowane były osady ściekowe, tym bardziej*

*podkreśla kompleksowe, proekologiczne podejście do inwestycji, w którym istotnym jest zagospodarowywanie własnych odpadów. Należy podkreślić, że z racji specyfiki terenu nietypowy projekt oraz wykonanie posadowienia instalacji na płytach fundamentowych stały się wzorem do naśladowania dla innych, a uruchomiona przy obiekcie strefa edukacyjna uświadamiająca procesy oczyszczania ścieków pokazuje godną pochwałę postawę inwestora.* ■





# Stowarzyszenie BIM łączy ludzi i technologie w cyfrowym świecie

Cykl artykułów Komisji ds. **BIM** KR PIIB

W nowej rzeczywistości budowania cyfrowej sieci wzajemnych powiązań we wszystkich sektorach i dziedzinach gospodarki Stowarzyszenie BIM ma do odegrania ważną rolę. Pod wspólnym szyldem integruje ludzi, technologie i biznes. W swoich szeregach skupia ekspertów cyfrowych technologii oraz podmioty tworzące nowe cyfrowe rozwiązania. Ma sprecyzowane działania biznesowe, edukacyjne i cele strategiczne oraz szczegółowy harmonogram rozwoju na najbliższe lata.

**S**towarzyszenie BIM pierwotnie istniało pod nazwą „Stowarzyszenie BIM dla polskiego budownictwa”, ale od 2021 r. rozszerzyło znacząco zakres swojej działalności, odpowiadając na potrzeby współczesnego świata. Stworzyło hub, w którym ludzie mogą wymieniać się wiedzą i doświadczeniem w zakresie cyfrowych rozwiązań, ale także łączyć się biznesowo. Stowarzyszenie promuje zrozumienie akronimu BIM jako Business Information Management w funkcjonowaniu i zarządzaniu firmą oraz współpracy z partnerami biznesowymi. BIM to zmiana sposobu myślenia, mentalności i kompleksowego cyfrowego podejścia do tego procesu przez wszystkich jej uczestników. Wiąże się to



**Aleksander Szerner**  
CEO Stowarzyszenia BIM

z koniecznością tworzenia nowoczesnej infrastruktury IT (Information Technology) oraz środowiska cyfrowego, które przyspiesza i optymalizuje wszystkie działania w firmach. Takie podejście prowadzi do przejrzystości informacji pomiędzy stronami zaangażowanymi w dany proces inwestycyjny, produkcyjny lub usługowy.

Organizacja ma uporządkowaną strukturę oraz ukierunkowane cele rozwoju i działania biznesowe. Od wielu lat jest roz-

poznawalną marką na arenie Polski jak i za granicą. Z dorobkiem kilku lat efektywnego działania oraz bazą członków, którzy są ekspertami w swoich obszarach zawodowych, Stowarzyszenie BIM jest w stanie prezentować cyfrowe rozwiązania poprzez warsztaty, artykuły i publikacje w mediach branżowych oraz społecznościowych. Dorobek organizacji pozwala także na uczestniczenie w edukacji cyfrowej na uczelniach wyższych i w podmiotach biznesowych.

## ZASOBY I KOMPETENCJE STOWARZYSZENIA BIM

W ramach Stowarzyszenia BIM działają eksperci ze wszystkich branż gospodarki, m.in. budowlanej, logistycznej, prawnej,



ekonomicznej, przemysłowej oraz IT/technologii cyfrowych. Każdy z członków i podmiotów biznesowych wnosi unikatową wiedzę, doświadczenie, umiejętności oraz know-how, budując w ten sposób potencjał oraz zbiór kompetencji stowarzyszenia, a także pozycjonując je jako organizację pierwszego wyboru dla ekspertów i biznesu, działających w obszarze cyfrowej gospodarki.

Kompetencje i zasoby Stowarzyszenia BIM pozwalają na promowanie metodologii BIM oraz możliwości rozwoju technologii cyfrowych jako przyszłego kierunku, w którym będą podążać podmioty publiczne i prywatne, poprzez m.in. działania edukacyjne, takie jak dedykowane webinaria w mediach społecznościowych oraz wstępne szkolenia prowadzone przez członków stowarzyszenia.

## CELE STRATEGICZNE STOWARZYSZENIA BIM

Stowarzyszenie BIM jest platformą, która zbudowana jest na sieci powiązań biznesowych oraz umożliwia dzielenie się doświadczeniem i wiedzą pomiędzy jej członkami. Jest podmiotem opiniotwórczym, który tworzy rekomendacje regulacji prawnych i propozycje rozwiązań cyfrowych, jak również bierze czynny udział w cyfrowych przemianach gospodarki.

Prowadzi statutową działalność biznesową na rynku edukacyjnym i konsultingu, w oparciu o wiedzę i doświadczenie swoich członków oraz korzystając z doświadczenia zewnętrznych ekspertów i podmiotów wspierających stowarzyszenie. Współpracuje z sektorem uczelni wyższych w celu tworzenia i prowadzenia kierunków o metodyce BIM oraz rozwiązań cyfrowych, wspierając się wiedzą,

doświadczeniem i kompetencjami członków oraz ekspertów zewnętrznych.

Misja Stowarzyszenia BIM, wizja oraz sprecyzowane działania biznesowe, edukacyjne i cele strategiczne, a także szczegółowy harmonogram rozwoju do roku 2023 pozwolą organizacji podążać za szybkimi zmianami i budować nową rzeczywistość sieci wzajemnych powiązań w cyfrowym świecie. Stowarzyszenie BIM to świadoma, ucząca i rozwijająca się organizacja, skupiająca praktyczną wiedzę swoich członków ze wszystkich obszarów gospodarki. Świadczą o tym rosnące kompetencje jej członków, jak również liczba osób obserwujących stowarzyszenie w mediach społecznościowych oraz zwiększające się zainteresowanie nim mediów i innych organizacji. Kontakt do Stowarzyszenia BIM: [stowarzyszeniebim@plbim.org](mailto:stowarzyszeniebim@plbim.org). ■

**Artykuł jest trzecim z cyklu prezentacji organizacji działających w Polsce na rzecz BIM. W kolejnym numerze miesięcznika zostanie zaprezentowane Stowarzyszenie Klaster Technologii Informatycznych w Budownictwie.**

# Kwalifikowany podpis elektroniczny – opusty dla członków PIIB

W dobie szybkiego postępu cyfryzacji, również w procesie budowlanym, możliwość podpisywania dokumentów online i zawierania umów wirtualnie jest dużym ułatwieniem.

**O**to zestawienie elektronicznych poświadczeń, które są aktualnie wykorzystywane w Polsce. Część z nich jest dostępna bezpłatnie. Usługi płatne członkowie PIIB mogą wykupić po preferencyjnych cenach. Obecnie możemy wyróżnić poniższe rodzaje podpisu elektronicznego (e-podpisu):

**1. Zaawansowany podpis elektroniczny (BEZPŁATNY).**

● **Podpis osobisty** – e-dowód. Prawdziwość danych posiadacza podpisu potwierdza certyfikat podpisu osobistego, zawierający imię (imiona), nazwisko, obywatelstwo oraz numer PESEL.

● **Profil zaufany** – podpis. To narzędzie, dzięki któremu można potwierdzić swoją tożsamość w systemach elektronicznej ad-

ministracji oraz podpisać dokument podpisem zaufanym. Profil służy tylko do kontaktów z administracją publiczną (urzędami, ministerstwami) i jest ważny przez 3 lata. Po upływie tego czasu można przedłużyć jego ważność na kolejne 3 lata. Może go założyć każdy, kto ma numer PESEL oraz pełną lub ograniczoną zdolność do czynności prawnych.

**2. Kwalifikowany podpis elektroniczny (PŁATNY).**

To podpis elektroniczny, który ma moc prawną podpisu własnoręcznego. Poświadczany jest za pomocą certyfikatu kwalifikowanego, a więc certyfikatu umożliwiającego weryfikację osoby składającej podpis elektroniczny. W odróżnieniu od profilu zaufanego, za pomocą podpisu kwalifikowanego

można nie tylko załatwiać sprawy urzędowe, ale także zawierać umowy na odległość (bez konieczności składania podpisu odręcznie i operowania papierowymi wersjami dokumentów), brać udział w aukcjach elektronicznych na platformach przetargowych, podpisywać zlecenia płatnicze.

Warto zwrócić uwagę, że wystawcami certyfikatu kwalifikowanego mogą być wyłącznie uprawnione do tego jednostki certyfikujące. W związku z tym Polska Izba Inżynierów Budownictwa zawarła umowy z uprawnionymi jednostkami certyfikującymi na sprzedaż członkom PIIB podpisów kwalifikowanych w preferencyjnych cenach. Oferty poszczególnych firm znajdują się na stronie internetowej PIIB w zakładce: DLA CZŁONKÓW/E-PODPIS. ■



# Cyfryzacja procedur w budownictwie i mniej formalności?

Zmiany w nowym projekcie ustawy o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa.



**mgr inż. Andrzej Falkowski**

przewodniczący Komisji  
Prawno-Regulaminowej  
Krajowej Rady PIIB

**N**a stronie RCL opublikowano po konsultacjach publicznych nowy projekt ustawy z dnia 31 sierpnia 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa. Jeśli zostanie uchwalony w tej postaci, projekt wprowadzi do Prawa budowlanego kolejne rozwiązania związane z cyfryzacją w budownictwie, w tym przede wszystkim:

- **dziennik budowy w postaci elektronicznej (system EDB)** – przewiduje się, że od 2 stycznia 2030 r. nie będzie już można wystąpić o wydanie dziennika budowy w postaci papierowej;
- **elektroniczną książkę obiektu budowlanego (system EKOB)** – zakres podmiotów zobowiązanych do prowadzenia książki obiektu budowlanego nie zmieni się, ale właściciele lub zarządcy istniejących obiektów budowlanych będą musieli liczyć się z obowiązkiem założenia EKOB do 31 grudnia 2026 r., natomiast dotychczasowe książki obiektu w postaci papierowej nadal będą zobowiązani przechowywać przez okres istnienia obiektu;

- **centralny rejestr osób posiadających uprawnienia budowlane prowadzony w systemie teleinformatycznym (system e-CRUB)** – ma funkcjonować od 1 marca 2022 r., wyeliminuje obowiązek dołączania w różnych procedurach dokumentu uprawnień budowlanych oraz przynależności do izby samorządu zawodowego. Osoby, które nabyły uprawnienia budowlane przed 1 stycznia 1995 r., co do których nie istnieje obowiązek wpisu do rejestru, będą mogły dobrowolnie wystąpić z wnioskiem do okręgowej komisji kwalifikacyjnej o wpis do e-CRUB.

Niektóre inne istotniejsze rozwiązania zawarte w projekcie ustawy:

- zmiana art. 36a ust. 6 w zakresie informacji projektanta o nieistotnych zmianach w PZT lub PAB, które nie będą już zamieszczane na projekcie, ale dołączane jako odrębny rysunek i opis do dokumentacji budowy;
- przewiduje się wprowadzenie rozwiązania, o które PIIB postulowała jakiś czas temu, tj. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego będzie mógł opublikować, do dobrowolnego stosowania, formularze innych dokumentów niż obowiązujące wzory

druków, co prawdopodobnie pozwoli wyeliminować rozbieżności co do wymagań poszczególnych organów odnośnie wzorów innych formularzy niż obowiązujące, stosowanych w procedurach budowlanych;

- uzgodnienie projektu w postaci elektronicznej przez rzeczoznawcę ppoż. będzie potwierdzane przez opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym oraz dokumentem uzgodnienia, zwanym „kartą uzgodnienia”, który będzie stanowił załącznik do projektu;
- w związku z wątpliwościami interpretacyjnymi projekt ustawy precyzuje, że pozwolenie na budowę obiektu budowlanego może nie obejmować przyłączy, które są wymagane dla takiego obiektu, a podlegają procedurze zgłoszenia lub realizacji w oparciu o art. 29a;
- możliwość zatwierdzenia projektu zagospodarowania działki lub terenu oraz projektu architektoniczno-budowlanego w postaci elektronicznej przez organ AAB nie tylko poprzez opatrzenie ich kwalifikowanym podpisem elektronicznym, ale także podpisem zaufanym, podpisem osobistym lub kwalifikowaną pieczęcią elektroniczną organu.

Mimo że w toku konsultacji publicznych uwzględniono szereg postulatów, jakie zgłosiła PIIB, to powróciło rozwiązanie wadliwe, które w pierwotnym projekcie ustawy było sformułowane poprawnie.

Chodzi mianowicie o uwzględnioną jedynie w części propozycję PIIB dotyczącą oświadczenia projektanta o możliwości podłączenia projektowanego obiektu budowlanego do istniejącej sieci ciepłowniczej, tj. wyłączenie w zakresie obiektów, które mają instalacje grzewcze (zgłaszane nam były przypadki, gdy organ AAB żądał takiego oświadczenia przy obiektach nieogrzewanych). Zrezygnowano jednak z innego postulowanego

przez izbę zapisu, mówiącego o tym, że jednym z warunków obowiązku złożenia tego oświadczenia jest fakt istnienia sieci ciepłowniczej na terenie jednostki osadniczej. Była to propozycja PIIB wynikająca z bardzo dużej liczby zgłoszeń, gdzie żądano tego oświadczenia, mimo że w danej miejscowości nie ma sieci ciepłej. Niezrozumiałą jest powód wykreślenia tego zapisu w sytuacji, gdy RCL wskazał, że pojęcie jednostki osadniczej jest

zawarte w art. 2 pkt 1 ustawy o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych. W efekcie zapewne nadal będziemy mieli do czynienia z żądaniem dołączania tego oświadczenia w oczywistych przypadkach, gdzie brak jest sensu jego składania.

Tekst nowego projektu ustawy dostępny jest na: <https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12345300/katalog/12777019#12777019> ■

## Domy o pow. zabudowy do 70 m<sup>2</sup>

14 października br. Sejm RP odrzucił senacki sprzeciw wobec ustawy o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, a tym samym zgodził się na budowę budynków mieszkalnych o powierzchni zabudowy do 70 m<sup>2</sup> bez pozwolenia na budowę oraz bez dziennika i kierownika budowy.

**P**owierzchnia ta w praktyce dopuszcza budowę najbardziej popularnej grupy budynków o powierzchni całkowitej ok. 140 m<sup>2</sup> bez należytej ochrony interesów sąsiadów takiej inwestycji.

**1.** Ustawa zawiera rozwiązania szkodliwe, gdyż wbrew powszechnej wiedzy, zawartej również w strategicznych dokumentach rządowych o konieczności jak najszybszego zahamowania kosztownego procesu rozlewania się miast, wprowadza dalsze ułatwienia w uzyskaniu decyzji o warunkach zabudowy (WZ). Narzuca ona bowiem organom nierealne terminy wydania WZ, uniemożliwiając rzetelne przeprowadzenie analizy urbanistycznej. Dotyczy to wszystkich obiektów, a nie tylko domów o powierzchni zabudowy do 70 m<sup>2</sup>.

**2.** Ponadto zachęca nieprofesjonalnego inwestora do znikomych oszczędności na zatrudnieniu kierownika budowy, przy jednoczesnym przerzuceniu na niego szeregu obowiązków i ryzykownych oświadczeń:

- złożonego pod rygorem odpowiedzialności karnej, że planowana budowa jest prowadzona w celu zaspokojenia własnych potrzeb mieszkaniowych – bez doprecyzowania tego przepisu, pomimo jego karnego charakteru;

### mgr inż. Andrzej Falkowski

przewodniczący Komisji  
Prawno-Regulaminowej  
Krajowej Rady PIIB

- przyjęcia odpowiedzialności za kierowanie budową;
- kompletności dokumentacji dołączonej do zgłoszenia;
- dokonania pomiarów powierzchni użytkowej budynku po jego wybudowaniu, w sposób zgodny z przepisami rozporządzenia;
- zgodności wykonania budynku z projektem budowlanym oraz przepisami techniczno-budowlanymi (sic!).

Ustawa zostawia więc nieświadomemu ryzyk inwestora samemu sobie, a wręcz wprowadza go w błąd, gdyż oświadczenie o kompletności dokumentacji mogłoby mu sugerować, że nie musi dysponować przed rozpoczęciem budowy projektem technicznym, którego obowiązek sporządzenia ustawodawca wprowadził w ostatnich zmianach Prawa budowlanego.

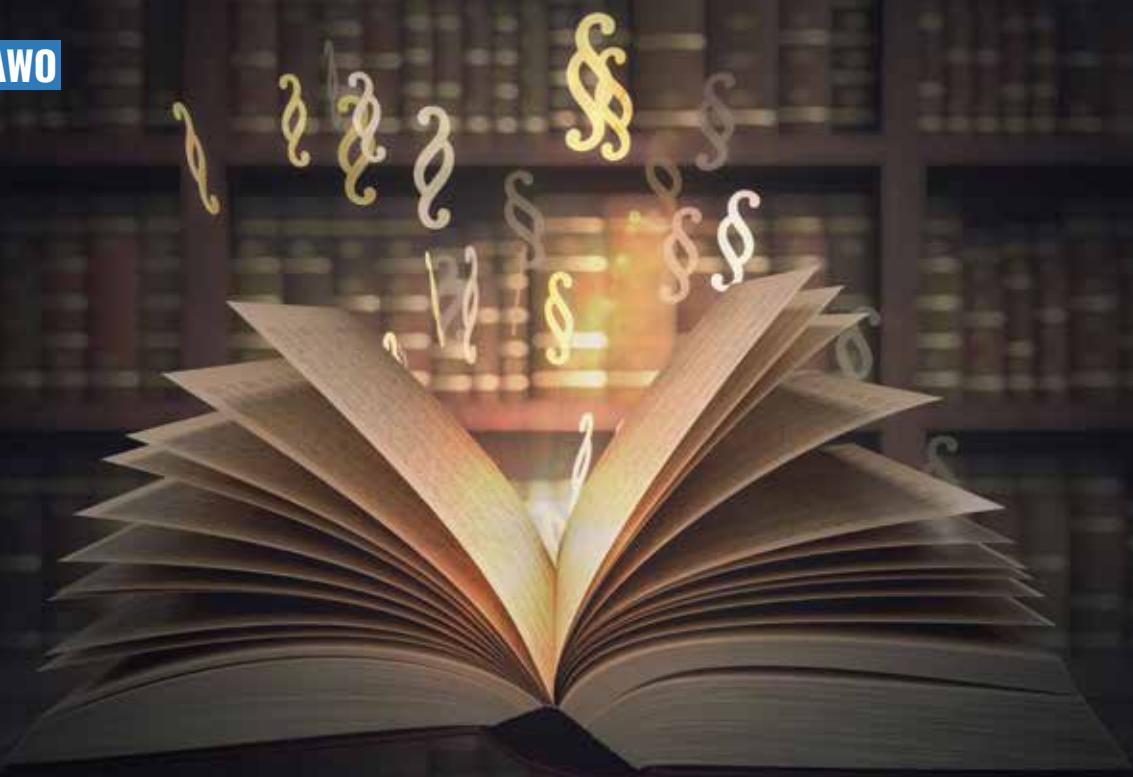
**3.** Zgodnie z ustawą organ przyjmujący zgłoszenie budowy takiego budynku nie ma prawa zgłosić sprzeciwu wobec takiego zgłoszenia, nawet w przypadku

#### WAŻNE:

PIIB dwukrotnie kierowała do MRiT swoje uwagi do projektu uproszczeń. Dokumenty zostały opublikowane na stronie internetowej PIIB. Zbigniew Kledyński, prezes PIIB, mówił o tym również w swoim wystąpieniu na posiedzeniu komisji senackich 6.10.2021 r.

stwierdzenia, że zakres oddziaływania budynku wkracza na działki sąsiadów lub projekt został opracowany przez osoby nieposiadające odpowiednich uprawnień. Może co najwyżej, choć nie wynika to wprost z uchwalonych przez sejm przepisów, lecz wyjaśnień przedstawionych przed senackimi komisjami, zawiadomić powiatowego inspektora nadzoru budowlanego o nieprawidłowościach. Takie działanie organu wymagałoby jednak wcześniejszego sprawdzenia przez niego dokumentacji, ale niestety ta sama ustawa uchyliła przepis dający organowi uprawnienia do takiej weryfikacji (art. 30 ust. 4b zdanie drugie).

Ustawa czeka teraz na podpis prezydenta, a po opublikowaniu w Dzienniku Ustaw będziemy obserwować skutki jej wprowadzenia w praktyce. ■



# Problem opisu przedmiotu zamówienia przy udzielaniu zamówień na roboty budowlane – cz. I

Nadal istnieją niespójności w przepisach Prawa zamówień publicznych i Prawa budowlanego.



**mgr inż. Jerzy Dylewski**  
rzecznik budowlany

Istnieją części ustawy – Prawo zamówień publicznych (PZP) dotyczące robót budowlanych, które przekształcano w ciągu 27 lat już kilkakrotnie, doprowadzając w efekcie do tego, że są one już trudne nie tylko do przyjęcia, ale nawet do zrozumienia, w niektórych fragmentach ocierając się wręcz o groteskę. Przykładowo według Prawa budowlanego obiekt budowlany to:

*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;*

Definicja ta jest w miarę zrozumiała, ugruntowana tradycją (choć niespójna z przepisami dotyczącymi statystyki publicznej) i taka też była w PZP. Ale była, bo od 20 lutego 2013 r. pojawiła się już inna, którą utrzymano w nowej, obecnej wersji ustawy:

*Art. 2. Ilekroć w ustawie jest mowa o:*

*5d) obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć wynik całości robót budowlanych w zakresie budownictwa lub inżynierii lądowej i wodnej, który może samoistnie spełniać funkcję gospodarczą lub techniczną.*

Warto więc może w tym miejscu rozważyć, jaką funkcję gospodarczą lub techniczną spełnia np. budynek sierocińca? Wydaje się, że oprócz socjalnej żadnej innej...

W Prawie budowlanym roboty budowlane zdefiniowano tak:

*7) robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.*

## TROCHĘ HISTORII

Minęło już 27 lat od wprowadzenia pierwszych polskich regulacji dotyczących zamówień publicznych – ustawy z dnia 10 czerwca 1994 r. o zamówieniach publicznych. Weszła ona w życie 1 stycznia 1995 r. razem z już trzecią powojenną wersją ustawy – Prawo budowlane. I od razu zaczęły się kłopoty, bowiem te dwa akty prawne, choć są ściśle ze sobą powiązane, ukazują jednak pewne bardzo istotne kwestie z różnych punktów widzenia. I mimo upływu już ponad ćwierćwiecza, nie widać większych szans na zbliżenie, a rozbieżności stają się wręcz coraz większe. Pierwsza ustawa zamówieniowa uchwalona w 1994 r. w stosunku do obecnego, rozdętego zdecydowanie ponad miarę, aktualnego tekstu Prawa zamówień publicznych, uchwalonego we wrześniu 2019 r., była wręcz wzorem logiki, prostoty i przede wszystkim zdrowego rozsądku. Opisowi przedmiotu zamówienia na roboty budowlane poświęcone było wówczas w pierwszej wersji przepisów zaledwie 2,5 linijki tekstu w art. 35, ust. 2: *zamawiający obowiązany jest w odniesieniu do robót budowlanych posiadać dokumentację określającą przedmiot przetargu oraz kosztorys inwestorski*, a w ust. 3 tego artykułu zobowiązano Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa do wydania rozporządzenia wykonawczego określającego metody oraz podstawy sporządzania kosztorysu inwestorskiego.

Następnie zaczęto przepisy komplikować. Pierwsza wersja ustawy zaczęła szybko być zmieniana we wprowadzanych kolejnych nowelizacjach, niektórych zresztą bardzo sensownych, np. w lecie 1995 r. wprowadzono dolny próg jej stosowania (wtedy było to 1000 ECU).

Jesienią 1997 r. właściwie wszystkie błędy tzw. wieku młodzieńczego zostały z ustawy już usunięte, a ówczesny zapis dotyczący kwestii opisu przedmiotu zamówienia na roboty budowlane, przeniesiony z 35. do 17. artykułu stanowił, że opisem przedmiotu zamówienia na roboty budowlane są *dokumentacja projektowa wymagana odrębnymi przepisami oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych*. Nadal jednak wówczas ani nie sprecyzowano, czym właściwie jest ta dokumentacja projektowa, ani też jaką postać i zawartość mają mieć wymienione w przepisie specyfikacje techniczne wykonania oraz odbioru robót budowlanych, jak również nawet nie przewidziano choćby możliwości wydania w tej kwestii stosownego przepisu wykonawczego. Można było zatem przyjąć, że wymaganą odrębnymi przepisami dokumentacją jest projekt budowlany jako rzeczywiście jedyne opracowanie projektowe, o jakim mówiły ustawa – Prawo budowlane i jej akty wykonawcze. A przy pewnej dozie nagięcia interpretacyjnego twierdzić także, że specyfikacją techniczną jest opis techniczny z tego projektu, może ewentualnie uzupełniony o kilka świątłych uwag typu:

- wszystkie roboty budowlane objęte zakresem rzeczowym tego projektu należy wykonać ściśle według rozwiązań podanych w tym projekcie, przy przestrzeganiu przepisów techniczno-budowlanych i stosownych Polskich Norm;
- przy prowadzeniu robót należy rygorystycznie przestrzegać obowiązujących przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy;
- wszystkie wbudowywane w trakcie robót wyroby i materiały muszą mieć aktualne dokumenty dopuszczające je do obrotu i stosowania w budownictwie;
- w przypadku wątpliwości co do rozwiązań projektowych należy bezzwłocznie zawiadomić nadzór autorski itp.

I tak też było w PZP. Ale po 20 lutym 2013 r. pojawiła się nowa definicja, obecnie jeszcze raz zmieniona, odnosząca się do klasyfikacji NACE, według której typowa usługa, jaką jest wynajem sprzętu, stała się robotą budowlaną, budynek przestał być obiektem, nobilitowano (wymieniając wprost) gięcie stali, deprecjonując tym samym jej prostowanie oraz cięcie (poprzez niewymienienie), a budowa prywatnego basenu stała się robotą wykończeniową.

W omawianej materii opisu przedmiotu zamówienia na roboty budowlane 29 stycznia i 2 marca 2004 r. skomplikowano proste rozwiązania, uchwalając, a potem wprowadzając w życie Prawo zamówień publicznych. Dotyczący tych zagadnień art. 31 nowego ówczesnego PZP miał postać:

*Art. 31. 1. Zamawiający opisuje przedmiot zamówienia na roboty budowlane za pomocą dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych. (...)*

*4. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określi, w drodze rozporządzenia, szczegółowy zakres i formę:*

- 1) dokumentacji projektowej,*
- 2) specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,*
- 3) programu funkcjonalno-użytkowego – mając na względzie rodzaj robót budowlanych, a także nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień.*

Jak widać, ówczesny minister właściwy do spraw budownictwa został tu już ustawowo zobligowany do określenia, czym konkretnie są ta dokumentacja projektowa i te specyfikacje techniczne. Nie była to sprawa prosta, więc wypełnienie zobowiązania ustawowego w ówczesnym Ministerstwie Infrastruktury trochę się przeciągnęło, ale w końcu 2 września 2004 r. podpisane zostało rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, a zaczęło ono obowiązywać 2 października 2004 r., więc równo pół roku później niż przewidywała wprowadzona 2 marca ustawa.

We wspomnianym rozporządzeniu w jego rozdziale nr 2, w § 3–11 sprecyzowano zakres i formę tej dokumentacji, zachynając od § 3 i 4, stanowiących, że:

*§ 3. Zakres dokumentacji projektowej ustala zamawiający, biorąc pod uwagę tryb udzielenia zamówienia publicznego oraz wymagania dotyczące postępowania poprzedzającego rozpoczęcie robót budowlanych wynikające z ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.). – co, jak można zauważyć, w zasadzie mija się prawdą, jako że to nie zamawiający, ale właśnie to rozporządzenie ustaliło zakres tej dokumentacji projektowej dla trzech niżej podanych przypadków:*

*§ 4. 1. Dokumentacja projektowa, służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę, składa się w szczególności z:*

1) projektu budowlanego w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych;

2) projektów wykonawczych w zakresie, o którym mowa w § 5;

3) przedmiaru robót w zakresie, o którym mowa w § 6;

4) informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, w przypadkach gdy jej opracowanie jest wymagane na podstawie odrębnych przepisów.

2. Dokumentacja projektowa, służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę, składa się w szczególności z:

1) planów, rysunków lub innych dokumentów umożliwiających jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych podstawowych oraz uwarunkowań i dokładnej lokalizacji ich wykonywania;

2) przedmiaru robót w zakresie, o którym mowa w § 6;

3) projektów, pozwoleń, uzgodnień i opinii wymaganych odrębnymi przepisami.

3. Jeśli zamówienie na roboty budowlane, o których mowa w ust. 1 i 2, jest udzielane w trybie zamówienia z wolnej ręki lub w istotnych postanowieniach umowy przyjęto zasadę wynagrodzenia ryczałtowego, dokumentacja projektowa może nie obejmować przedmiaru robót.

Skoro przez tyle czasu nie było potrzeby zmian, to może warto przyjąć, że przepis sprawdził się w praktyce i nie powinno się wprowadzać w nim istotnych modyfikacji? Można byłoby przyjąć taki tok rozumowania, jednak z pewnym „ale”. Otóż od 19 września 2020 r. dość znacznie zmieniło się Prawo budowlane. Dotychczasowy projekt budowlany, niezbędny do załączenia do wniosku o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę oraz do niektórych (obecnie już 6) zgłoszeń, składający się podstawowo z dwóch części – projektu zagospodarowania działki lub terenu i projektu architektoniczno-budowlanego, został podzielony na trzy części. Dwie pierwsze zachowały dotychczasowe nazwy (choć nie zawartość), pojawiła się natomiast część trzecia – projekt techniczny. Zawartość merytoryczną wszystkich części nowego projektu podaje rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r., już raz zresztą znacznie znowelizowane w rozporządzeniu Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. w związku z postępującą elektroniczną postępowania administracyjnych dotyczących procesu budowlanego. I niemal natychmiast pojawił się problem związany z tym, że projekt techniczny nie będzie składany

moment ten, siłą rzeczy, nastąpi już po zakończeniu procedury zamówieniowej związanej z wyborem wykonawcy robót.

Zastanówmy się, jaka jest wzajemna relacja pomiędzy obecnym projektem wykonawczym wymienionym w zamówieniowym rozporządzeniu o dokumentacji projektowej a nowym projektem technicznym? Na etapie konsultacji publicznych przed uchwaleniem zmian Prawa budowlanego Polska Izba Inżynierów Budownictwa kilkakrotnie postulowała, aby były to tożsame opracowania, a projekt techniczny nazwać wprost projektem wykonawczym. Stanowisko resortu (zamieszczone w „Inżynierze Budownictwa” nr 4/2020) było jednak nieugięte – są to odrębne opracowania, różniące się zakresem i celami, jakie przed nimi stoją. I jak się wydaje, jest w nim spora doza słuszności, ale na osi czasu przestaje się to układać w logiczną kolejność.

Najpierw bowiem mają powstać dwie pierwsze części nowego projektu budowlanego: zagospodarowania działki lub terenu oraz architektoniczno-budowlany (natomiast projektu technicznego nie należy zamawiać, gdyż w przypadku braku uzyskania pozwolenia na budowę będzie się to ocierać wręcz o naruszenie dyscypliny finansów publicznych). Potem trzeba się postarać o pozwolenie na budowę, następnie odbywa się postępowanie zamówieniowe na wybór wykonawcy (m.in. obowiązek przygotowania projektu wykonawczego i przedmiaru robót), podpisywana jest umowa z wykonawcą i dopiero przed rozpoczęciem robót sporządza się projekt techniczny, czyli opracowanie, które nie może już siłą rzeczy różnić się w szczegółach rozwiązań technicznych od projektu wykonawczego.

Dla znacznej części inwestorów publicznych będzie to trudne do zrozumienia i akceptacji – z trzech stadiów projektowania zrobiły się cztery. ■

## **Istnieją części PZP dotyczące robót budowlanych, które przekształcano już kilkakrotnie, doprowadzając do tego, że są one już trudne nie tylko do przyjęcia, ale i zrozumienia.**

Pomijam tu dalszą część archiwalnego rozporządzenia, proszę mi jednak wierzyć, że w jego treści nic się w ciągu 17,5 roku nie zmieniło (poza numerem Dziennika Ustaw przywołanego przy Prawie budowlanym w ust. 3). Nie nastąpiły także żadne zmiany w treści rozdziału 3 rozporządzenia, dotyczącego specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

do organu administracji architektoniczno-budowlanej wraz z wnioskiem o wydanie pozwolenia na budowę, bowiem znowelizowane Prawo budowlane przewiduje jedynie obowiązek jego opracowania przed rozpoczęciem samej realizacji robót (a i tak praktyka zweryfikuje skuteczność tego obowiązku). A jeśli nawet działający w myśl przepisów inwestor tego obowiązku dotrzyma, to i tak

# Fiński system głębokiego składowania odpadów

Od kilku lat rynek mieszkaniowy w Polsce przeżywa nieustający boom: kolejne osiedla powstają jak grzyby po deszczu, a popyt i tak ciągle przewyższa podaż. Należy jednak pamiętać, że przy podejmowaniu decyzji o zakupie klienci biorą pod uwagę nie tylko zalety swojego przyszłego mieszkania, ale także lokalizację czy jakość przestrzeni wspólnych.

Największym problemem części wspólnych na osiedlu staje się często umiejętność wkomponowanie kontenerów na odpady. Zabierają mnóstwo miejsca, źle wyglądają, brzydko pachną, a jednocześnie są niezbędne – nie da się z nich zrezygnować. Na szczęście na rynku dostępny jest produkt, który może pomóc rozwiązać te problemy.

Wszystko wskazuje na to, że w 2021 r. pobite zostaną kolejne rekordy na rynku mieszkaniowym. Jak wynika z danych zebranych przez GUS, w ciągu pierwszego półrocza br. oddano do użytku aż 123 497 mieszkań – to o 2,3% więcej niż w analogicznym okresie w roku poprzednim. Tylko w ciągu pierwszych sześciu miesięcy tego roku rozpoczęto budowę 170 489 mieszkań – to aż o 40,1% więcej niż rok wcześniej!

Warto jednak pamiętać, że ogromna ilość mieszkań oznacza również ogromną ilość śmieci, które trzeba gdzieś składować. Stanowi to spore wyzwanie – choć tradycyjne kontenery są duże (zazwyczaj 120, 240 lub 1100 litrów pojemności), to i tak bardzo szybko zapełniają się i wymagają częstego opróżniania. – Wiaty śmietnikowe zajmują aż do 24 m<sup>2</sup> przestrzeni. Osobny problem to funkcjonalność i estetyka kontenerów: mamy np. trzy czarne, niepodpisane w żaden sposób pojemniki, skąd zatem wiedzieć, do którego wrzucić jaki rodzaj odpadów? Oprócz tego system zamykania (lub jego brak) umożliwia dostanie się do środka gryzoniom, robactwu, a nawet drobnym zwierzętom, co sprzyja rozprzestrzenianiu bakterii. Taki stan rzeczy wpływa na ogólną ocenę przestrzeni mieszkalnej i może odstraszać po-



tencjalnych nowych właścicieli mieszkań – tłumaczy Marek Habrych, przedstawiciel firmy Molok w Polsce.

Jak wynika z sondażu przeprowadzonego na początku sierpnia 2021 r. przez pracownię SW Research na reprezentatywnej próbie Polek i Polaków, aż 90% badanych uważa, że segregacja odpadów w naszym kraju jest potrzebna. Jednak sporo jest wciąż do zrobienia – 80% ankietowanych postuluje konieczność wprowadzenia rozwiązań ułatwiających segregację. Nawigęcej, bo 50,3% osób wskazało konieczność bardziej intuicyjnego oznakowania kontenerów; 48,8% osób uważa, że proces segregacji powinien być prostszy; zaś 37,9% badanych dostrzega potrzebę wyższego poziomu czystości miejsca składowania odpadów.

Odpowiedź na te postulaty stanowić mogą **półpodziemne kontenery fińskiej firmy Molok**. Ich koncepcja opiera się na

tym, że tylko 1/3 kontenera widoczna jest nad ziemią, zaś 2/3 znajduje się pod powierzchnią ziemi. Pozwala to zgromadzić bardzo dużą (10 000 litrów) ilość odpadów na maksymalnie małej (5 m<sup>2</sup>) przestrzeni. Dodatkowe zalety tego systemu to naturalna kompresja odpadów, która maksymalizuje objętość oraz chłód ziemi minimalizujący nieprzyjemne zapachy. Solidna konstrukcja i przemysłowe zamknięcia wlotów do kontenerów chronią przed szkodnikami, a pokrywa z klapą wrzutową pozostaje czysta, zapewniając higieniczność i komfort korzystania. Kontenery Molok zachęcają także do segregacji odpadów jasnymi, czytelnymi oznakowaniami oraz eleganckim i nowoczesnym designem, dzięki któremu wtapiają się w otoczenie.

Więcej o produktach firmy Molok można przeczytać na: [www.molok.com/pl](http://www.molok.com/pl). ■

# Które elementy instalacji elektrycznej można zaliczyć w myśl ustawy do wyrobów budowlanych?

*Zwracam się z prośbą o interpretację przepisów dotyczących wprowadzenia do obrotu materiałów budowlanych.*

*Proszę o wyjaśnienie, czy zabudowywane na stałe w budynku elementy instalacji, np. elementy instalacji elektrycznych jak: łączniki elektryczne świecznikowe; rury instalacyjne giętkie; system rur elektroinstalacyjnych do prowadzenia przewodów; puszki połączeniowe do stałych instalacji elektrycznych; czujniki ruchu; aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa; kable i przewody elektryczne, są wyrobami budowlanymi w myśl ustawy o wyrobach budowlanych i rozporządzenia nr 305/2011? Spotkałem się z opinią, że z wyliczonych poniżej wyrobów, stanowiących elementy stałej instalacji budynku, do wyrobów budowlanych zaliczyć można jedynie kable i przewody elektryczne. Wynika to z załącznika IV do rozporządzenia nr 305/2011 – tab. 1 Grupy wyrobów i wymagania dotyczące jednostek ds. oceny technicznej (kod grupy 31 – kable zasilania, sterujące i komunikacyjne).*



Odpowiada **Dorota Cabańska**

p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego  
Główny Urząd Nadzoru Budowlanego

Odpowiadając na pytania, przede wszystkim należy wyjaśnić, że **załącznik IV tabela 1** do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.Uz. UE L 88 z 4 kwietnia 2011 r., s. 5, z późn. zm.) **nie wyznacza zakresu wyrobów, które uważane są za wyroby budowlane**. Tabela ta dotyczy bowiem wyłącznie wyznaczania przez państwa członkowskie zakresu upoważnienia jednostek ds. oceny technicznej, upoważnionych do wydawania europejskich ocen technicznych. W myśl bowiem art. 29 ust. 1 rozporządzenia państwa członkowskie mogą wyznaczyć działające na ich terytorium jednostki oceny technicznej, w szczególności dla jednej lub kilku grup wyrobów wymienionych w załączniku IV tabela 1. Z powyższego określenia „w szczególności” wynika, że **jednostki oceny technicznej mogą być wyznaczone i mogą wydawać europejskie oceny techniczne** również dla wyrobów budowlanych spoza grup wyrobów wymienionych w załączniku IV tabela 1.

Warto natomiast zwrócić uwagę na fakt, że „**wyrób budowlany**” – stosownie do art. 2 pkt 1 rozporządzenia (UE) nr 305/2011 oraz art. 2 pkt 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1213) – oznacza **każdy** wyrób lub zestaw **wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach,**

którego **właściwości wpływają na właściwości** użytkowe **obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań** dotyczących obiektów budowlanych (przedstawionych w załączniku I do ww. rozporządzenia).

A zatem każdy wyrób, który spełnia kryteria określone w definicji wyrobu budowlanego, jest wyrobem budowlanym w rozumieniu przepisów o wyrobach budowlanych. Jednakże nie wszystkie wyroby budowlane objęte są powyższymi regulacjami.

Wymaganiom rozporządzenia (UE) nr 305/2011 podlegają bowiem **wyłącznie wyroby budowlane objęte normami zharmonizowanymi** w rozumieniu tego rozporządzenia i te wyroby, dla których wydane zostały europejskie oceny techniczne (na wniosek dobrowolnie złożony przez ich producenta). Dla wyrobów takich ich producent, co do zasady, jest zobowiązany sporządzić **deklarację właściwości użytkowych**, jak również umieścić **oznakowanie CE** (zob. art. 4 ust. 1 i art. 8 ust. 2 rozporządzenia oraz art. 5 ust. 1 ustawy o wyrobach budowlanych). Przy czym za normy zharmonizowane, w myśl art. 17 ust. 5 rozporządzenia (UE) nr 305/2011, należy obecnie uważać normy ujęte w wykazie odniesień do norm zharmonizowanych, opublikowanym przez Komisję Europejską w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej:

- komunikatem Komisji w ramach wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do



obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.Urz. UE C 92 z 9 marca 2018 r., s.139), uaktualnionym

- decyzją wykonawczą Komisji (UE) 2019/451 z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie norm zharmonizowanych dotyczących wyrobów budowlanych, opracowanych na potrzeby rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 (Dz.Urz. UE L 77 z 20 marca 2019 r. s. 80).

Przykładem normy zharmonizowanej w rozumieniu rozporządzenia nr 305/2011 jest norma **EN-50575:2014** Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej, wraz ze zmianą EN 50575:2014/A1:2016 (do zbioru Polskich Norm wprowadzone normami PN-EN 50575:2015-03 oraz PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11). Zauważyć jednocześnie warto, że z oryginalnego tytułu tej normy (Power, control and communication cables – Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements) wynika, że dotyczy ona nie kabli o określonej klasie odporności pożarowej, lecz kabli o określonej klasie reakcji na ogień.

Również według tej normy określono (rozdz. 1) wymagania dotyczące **reakcji na ogień**, metody badań oraz oceny kabli i przewodów zasilających, sterowniczych i telekomunikacyjnych stosowanych w obiektach budowlanych i podlegających wymaganiom w zakresie reakcji na ogień. Kable i przewody objęte zakresem tej normy przeznaczone są do dostarczania energii elektrycznej i zastosowań komunikacyjnych w budynkach oraz innych obiektach w celu ograniczenia powstawania i rozprzestrzeniania się ognia i dymu. Jednocześnie – co wymaga podkreślenia – zgodnie z uwagą zawartą w rozdz. 1, norma ta nie zastępuje wymagań w zakresie właściwości elektrycznych, mechanicznych i środowiskowych, które są kluczowe dla wykazania zgodności z innymi normami/specyfikacjami dotyczącymi kabli i przewodów.

Natomiast **krajowym wymaganiom**, obejmującym m.in. obowiązek sporządzenia **krajowej deklaracji właściwości użytkowych** i umieszczenia **znaku budowlanego**, stosownie do art. 5 ust. 2 i art. 8 ust. 1 ustawy o wyrobach budowlanych, podlegają wyłącznie te wyroby budowlane, które spełniają jednocześnie wszystkie poniższe warunki:

- nie podlegają wymaganiom rozporządzenia (UE) nr 305/2011 (tj. nie są objęte w pełni normą zharmonizowaną w rozumieniu tego rozporządzenia ani uzyskaną dobrowolnie przez ich producenta europejską oceną techniczną);
- do obrotu są wprowadzane w Polsce lub są udostępniane na polskim rynku krajowym, a jednocześnie nie stanowią wyrobów budowlanych legalnie wprowadzonych do obrotu w innym państwie członkowskim lub Turcji, spełniających wymagania art. 5 ust. 3 ustawy o wyrobach budowlanych;

- zostały uwzględnione **w załączniku nr 1** do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1966, z późn. zm.), który określa grupy wyrobów budowlanych objętych obowiązkiem sporządzenia krajowej deklaracji właściwości użytkowych.

Spośród wyrobów stosowanych przy wykonywaniu instalacji elektrycznych w załączniku nr 1 zostały uwzględnione te, które związane są z zapewnieniem bezpieczeństwa pożarowego.

Na przykład w grupie wyrobów budowlanych lp. 10 *Stale urządzenia przeciwpożarowe (wyroby do wykrywania i sygnalizacji pożaru, wyroby do kontroli rozprzestrzeniania ciepła i dymu oraz tłumienia wybuchu, systemy ewakuacyjne)*, m.in. zostały ujęte:

- **systemy sygnalizacji pożarowej – zestawy:** zestawy sygnalizacyjno-alarmowe, zestawy sygnalizacji pożarowej, systemy alarmowe, systemy transmisji alarmów pożarowych;
- **systemy sygnalizacji pożarowej – elementy składowe** (określone): m.in. czujki pożarowe, urządzenia sterujące i sygnalizujące, izolatory zwarć, źródła zasilania, urządzenia wejścia/wyjścia, wyniesione wskaźniki zadziałania;
- **systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – elementy składowe** (określone): m.in. urządzenia sterujące i sygnalizujące, źródła zasilania, siłowniki liniowe i siłowniki obrotowe;
- **systemy ewakuacyjne – zestawy** (określone), m.in. systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
- **systemy ewakuacyjne – elementy składowe** (określone): m.in. urządzenia sterujące i sygnalizujące, źródła zasilania oprawy oświetleniowe do dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego;
- **przeciwpożarowe wyłączniki prądu – zestawy;**
- **przeciwpożarowe wyłączniki prądu – elementy składowe:** urządzenia uruchamiające, urządzenia sygnalizujące, urządzenia wykonawcze.

Z kolei grupa wyrobów budowlanych lp. 37 *Kable zasilające, sterujące i komunikacyjne* obejmuje:

- **Kable zasilające, kable sterujące i kable komunikacyjne, ostony do ochrony kabli** zasilających, kabli sterujących i kabli komunikacyjnych oraz ich połączeń (**puszki instalacyjne**) – jednak wyłącznie te, które przeznaczone są do zastosowań podlegających wymaganiom **w zakresie reakcji na ogień lub odporności ogniowej** (przy czym sporządzana dla nich krajowa deklaracja właściwości użytkowych uwzględnia jedynie właściwości użytkowe dotyczące reakcji na ogień i/lub odporności ogniowej).
- **Zespoły kablone** (tj. kable zasilające, kable sterujące i kable komunikacyjne wraz z ich zamocowaniami) do systemów zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej – jednak wyłącznie te, które przeznaczone są do zastosowań podlegających wymaganiom w zakresie **odporności ogniowej**. ■

# Rurociągi azbestocementowe w sieciach wodociągowych – cz. II. 1: perspektywy ich wymiany



Usuwanie rurociągów azbestocementowych z sieci wodociągowych prowadzi się w Polsce i na świecie, opierając się głównie na rachunku ekonomicznym uwzględniającym planowane inwestycje, modernizacje i rozwój sieci oraz koszty eksploatacji infrastruktury wodociągowej.

**prof. Marian Kwietniewski**

## RURY I KSZTAŁTKI AZBESTOCEMENTOWE JAKO ODPADY NIEBEZPIECZNE

Rurociągi azbestocementowe zastępują się rurami z innych materiałów, przede wszystkim przy okazji likwidacji ich uszkodzeń, których się nie naprawia. Należy przy tym zauważyć, że uszkodzenia rur azbestocementowych mają zwykle postać rozległych pęknięć, których wynikiem są duże straty wody oraz zagrożenie dla stabilności sąsiadującego z nimi uzbrojenia podziemnego.

Usuwanie rur azbestocementowych ze środowiska gruntowego wiąże się z ko-

**dr inż. Jarosław Chudzicki, prof. PW**

niecznością zachowania określonych zasad bezpieczeństwa w zakresie użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest [31]\*, a w szczególności zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest [32]. Niezależnie od technologii wymiany rur azbestowych szczególnie należy przestrzegać następujących wymagań [31]:

- odpajanie materiałów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych lub wolnoobrotowych (w celu zminimalizowania pylenia bezpośrednio po ich odsłonięciu);

- w technologii tradycyjnej wykopowej należy demontować całe wyroby, bez ich uszkodzenia.

**Aby zminimalizować emisję azbestu do środowiska, należy przed usunięciem lub demontażem elementy rur zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym przez cały czas pracy.** W razie przekroczenia najwyższych dopuszczalnych stężeń pyłu azbestu w powietrzu konieczny jest monitoring powietrza, a zdemontowane elementy należy zabezpieczać i gromadzić w wydzielonym miejscu.

Zapewnienie bezpiecznych warunków pracy nakłada na wykonawcę obowiązek m.in.:

\* Bibliografia zostanie zamieszczona w cz. II. 2 artykułu.



- izolowania od otoczenia obszaru prac przez stosowanie osłon zabezpieczających przenikanie włókien azbestowych do środowiska;
- ogrodzenia terenu prac z zachowaniem bezpiecznej odległości od traktów komunikacyjnych dla pieszych, nie mniejszej niż 1 m, przy zastosowaniu osłon zabezpieczających;
- umieszczenia w strefie prac w widocznym miejscu tablic informacyjnych o treści: „Uwaga! Zagrożenie azbestem”, jeśli prace prowadzone są przy wyrobach zawierających krokidolit, treść powinna być następująca: „Uwaga! Zagrożenie azbestem – krokidolitem”;
- zastosowania odpowiednich środków technicznych, które ograniczą do minimum emisję azbestu do środowiska;
- codziennego usuwania ze strefy robót pozostałości pyłu azbestowego przy zastosowaniu metody czyszczenia na mokro lub podciśnieniowego sprzętu odkurzającego;

• zapoznania pracowników bezpośrednio zatrudnionych przy pracach z wyrobami z azbestem lub ich przedstawicieli z planem prac, a szczególnie z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy.

**Przed przystąpieniem do prac wykonawca zobowiązany jest zgłosić ten fakt właściwemu organowi nadzoru budowlanego i właściwemu inspektorowi pracy.**

A po zakończeniu robót powinien przedłożyć pisemne oświadczenie o prawidłowości wykonania prac oraz o oczyszczeniu terenu z pyłu azbestowego z zachowaniem właściwych przepisów technicznych i sanitarnych. Oświadczenie to wykonawca składa właścicielowi, użytkownikowi wieczystemu lub zarządcy i ma obowiązek przechowywać przez co najmniej pięć lat [31].

W myśl rozporządzenia [34] rury i kształtki zawierające azbest stają się odpadami niebezpiecznymi od momentu usunięcia ich z miejsca zamontowania. Jednocześnie zakwalifikowane są do katalogu odpadów niebezpiecznych wg następujących kodów: 17 06 (Grupa – Materiały izolacyjne oraz materiały konstrukcyjne zawierające azbest) oraz 17 06 05 (Podgrupa – Materiały konstrukcyjne zawierające azbest). Krajowe przepisy w tym zakresie [31, 35] są zgodne z dyrektywą [36] w sprawie odpadów niebezpiecznych.

- transport usuniętych z gruntu elementów rur wymaga zastosowania odpowiednich procedur i zachowania środków ostrożności zawartych m.in. w przepisach o przewozie towarów niebezpiecznych; w szczególności transportowane odpady należy zwilżyć, zabezpieczyć folią i odpowiednio oznakować;
- usunięte rury azbestocementowe muszą być składowane na składowiskach odpadów niebezpiecznych lub na wydzielonych częściach składowisk innych niż niebezpieczne i obojętne, co wymaga dodatkowych opłat.

**Należy zaznaczyć, że uaktualniony Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032 [26] dopuszcza pozostawienie w gruncie elementów rurociągów zawierających azbest, pod warunkiem że będą one zewidencjonowane w miejscowych planach zagospodarowania i dokumentacji danej nieruchomości.** Stanowisko takie jest uzasadnione w następujący sposób: *Doświadczenia związane z usuwaniem nawierzchni dróg rur wodociągowych zawierających azbest wskazują na niekorzystny bilans strat i korzyści, zarówno ekonomicznych, jak i ekologicznych. Proces usuwania tych wyrobów i transportu odpadów na składowiska jest wysoce kosztochłonny i powoduje – niewystępujące wcześniej w tych miejscach – zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz dla środowiska.* Program Oczyszczania Kraju z Azbe-

## Rury i kształtki zawierające azbest stają się odpadami niebezpiecznymi od momentu usunięcia ich z miejsca zamontowania.

**Zaliczenie rur azbestocementowych do odpadów niebezpiecznych i konieczność ich usuwania niosą ze sobą dodatkowe obciążenia finansowe dla inwestora.** Rosnące koszty są spowodowane m.in. tym, że [37, 38, 39]:

- przedsiębiorca, który wykonuje prace związane z usuwaniem wyrobów azbestowych, powinien posiadać odpowiednie zezwolenia i certyfikaty, do uzyskania których musi się wykazać posiadaniem specjalistycznego sprzętu, środków i stosownych zabezpieczeń;

stu przewiduje też zmiany legislacyjne w zakresie najlepszych dostępnych technik (ang. BAT – Best Available Techniques) związanych z technologią unieszkodliwiania odpadów, w tym również odpadów zawierających azbest. Nowe przepisy będą określać także standardy ochrony środowiska w zakresie stopnia narażenia pracowników na działanie pyłu azbestowego oraz zawartość włókien azbestu w substancjach powstających po przetworzeniu odpadów azbestowych. ■

# System, który aktywnie oczyszcza powietrze

Obecnie nawet 90% czasu przebywamy w budynkach, dlatego jakość powietrza w nich panująca ma coraz większe znaczenie dla zdrowia. Badania wykazują, że może być ono nawet kilkukrotnie bardziej zanieczyszczone od tego na zewnątrz.

Jakość powietrza w pomieszczeniach jest określana przez różne czynniki: fizyczne (wilgotność, temperatura itp.), biologiczne (pleśń, wirusy, bakterie itp.) i chemiczne (lotne związki organiczne, plastyfikatory, substancje zapachowe itp.). Zdrowy klimat we wnętrzach powstaje w wyniku idealnego współdziałania wszystkich tych czynników.

## LEPSZE, OCZYSZCZONE POWIETRZE

Na zlecenie Baumit niezależne instytuty naukowe przeprowadziły badania porównawcze, mające na celu sprawdzenie wpływu aktywnej mineralnej farby wewnętrznej Baumit IonitColor na stężenie aerozoli mogących przenosić wirusy w pomieszczeniach. Ściany dwóch identycznych lokali zostały pomalowane odpowiednio zwykłą farbą oraz Baumit IonitColor. Do obu pomieszczeń wprowadzono tę samą ilość aerozoli i po 90 minutach zmierzono poziom ich stężenia. Stwierdzono, że stężenie aerozoli w lokalu z IonitColor było o 60% niż-

sze w porównaniu ze stężeniem w tym drugim. Ponadto pomiary wykazały, że stężenie pyłków oraz drobnego kurzu w pomieszczeniu testowym pokrytym IonitColor zmniejszyło się znacznie szybciej niż w pomieszczeniu porównawczym. Po 30 minutach ponad 90% pyłków uległo związaniu i opadło na podłogę, a ilość kurzu redukowała się o połowę!

## NA CZYM POLEGA FENOMEN SYSTEMU BAUMIT IONIT

Najzdrowszy klimat możemy spotkać w lesie, w górach, nad morzem, jednak „mistrzem” w tej kategorii są wodospady. Przebywanie w ich pobliżu oczyszcza drogi oddechowe, zmniejsza napięcie i uczucie stresu, a także wzmacnia układ odpornościowy i poprawia funkcjonowanie płuc. To właśnie naturalne jony występujące w wysokim stężeniu sprawiają, że w tych miejscach powietrze jest najczystsze, a my oddychamy pełną piersią, odczuwając jego wyjątkową świeżość.



Baumit opracował system Ionit przeznaczony do wykończenia ścian wewnętrznych, który dzięki farbie IonitColor aktywnie i stale generuje jony w powietrzu oraz za pomocą mas szpachlowych IonitFino i IonitFinish utrzymuje wilgotność powietrza na optymalnym poziomie 40–60%.

## ILUŚĆ JONÓW JEST KLUCZOWA

Im więcej naturalnych jonów w powietrzu, tym efekt świeżości jest bardziej odczuwalny. Standardowo w zamkniętych pomieszczeniach notuje się niskie stężenia tych dobroczynnych cząstek. Z optymalną sytuacją mamy do czynienia wówczas, gdy jest ich w powietrzu przynajmniej 1000 na cm<sup>3</sup>.

## 60% MNIEJ CZĄSTECZEK WIRUSÓW WE WNĘTRZU

### ZE ZWYKŁĄ FARBĄ ŚCIENNĄ:

Aerozole i kropki są rozprawdane w pomieszczeniu podczas mówienia czy oddychania. W powietrzu mogą być wykrywane do 12 godzin!



### Z FARBĄ BAUMIT IONIT PO 90 MIN.:

Stężenie aerozoli we wnętrzu z IonitColor jest do 60% niższe niż w pomieszczeniu pomalowanym zwykłą farbą ścienną.



Niestety, zwykle nie ma ich więcej niż 250 na  $\text{cm}^3$ , a w mieszkaniach zlokalizowanych w centrach miast ich liczba kształtuje się zazwyczaj poniżej 100 na  $\text{cm}^3$ . Farba Baumit IonitColor dzięki specjalnemu surowcowi trwale wytworzącemu jony pozwala zwiększyć ich stężenie we wnętrzach do poziomu 2000–4000 na  $\text{cm}^3$ , zapewniając jakość powietrza porównywalną do tej w pobliżu wodospadów.

### AKTYWNA WALKA Z AEROSOLAMI

Nawet najdrobniejsze aerozole, które przedostają się do powietrza podczas normalnego oddychania i rozmawiania, są w stanie transportować substancje szkodliwe i wirusy. Duże kropelki, jakie powstają w czasie kichania i kaszlu, szybko opadają na podłoże. Jednak cząsteczki cieczy, które uwalniają się podczas normalnego oddychania i mówienia, są tak małe, że potrafią unosić się w pomieszczeniu nawet przez 12 godzin. Wprawdzie rozmiar tych kropelek nie przekracza 5 mikrometrów, ale z uwagi na długi czas utrzymywania się w powietrzu, mogą one powodować problemy.

Farba Baumit IonitColor, naśladując naturę, w przypadku niewystarczającej ilości jonów zwiększa ich stężenie w powietrzu w zamkniętych pomieszczeniach. Ta mineralna farba wewnętrzna przyczynia się do znacznego zwiększenia liczby naturalnych jonów, wydając poprawiając jakość powietrza. W powietrzu znajdują się cząsteczki wody. W momencie kontaktu z pomalowaną powierzchnią pomieszczeń i zawartymi w farbie minerałami dochodzi do „naładowania” tych cząsteczek oraz ich przemiany w jony. Naukowcy udowodnili, że jony te działają na zanieczyszczenia jak naturalny magnes. Są one w stanie wiązać drobny kurz, pyłki, a nawet aerozole znajdujące się w powietrzu, powodując ich opadanie na podłoże. Im większe stężenie jonów, tym więcej substancji szkodliwych mogą one wiązać.

### ŁAGODZENIE ALERGI

Fakt, że w pomieszczeniu, którego ściany zostały wykończone systemem Ionit, po 30 minutach ilość pyłków zredukowana została aż o 90% jest szczególnie istotnym faktem dla alergików. Dzięki systemowi zminimalizowane zostają takie reakcje alergiczne, jak nieżyt nosa czy podrażnienie oczu.

### SYSTEM KLUCZEM DO SUKCESU

Badania naukowe potwierdziły, że dzięki połączeniu właściwości masy szpachlowej regulującej wilgotność powietrza i mineralnej farby wewnętrznej Baumit IonitColor można zwiększyć stężenie jonów w pomieszczeniach. W ramach badań przy wilgotności powietrza wynoszącej 30% uzyskano stężenie na poziomie 1400 jonów/ $\text{cm}^3$ . Zwiększenie wilgotności do 70% spowodowało również wzrost stężenia do poziomu 4200 jonów/ $\text{cm}^3$ .

Obie masy szpachlowe – Baumit IonitFino jak i IonitFinish pomagają utrzymać wysoki poziom wilgotności powietrza. Wraz z farbą Baumit IonitColor wyroby te stanowią klucz do dużej ilości jonów, a co za tym idzie do czystego i świeżego powietrza. Aby farba ta mogła zadziałać w najbardziej optymalny

sposób, konieczna jest odpowiednia wilgotność w pomieszczeniu. W celu uzyskania idealnej wartości wilgotności na poziomie 40–60%, firma Baumit opracowała masy szpachlowe Baumit IonitFinish oraz Baumit IonitFino do ścian betonowych, gipsowo-kartonowych oraz otynkowanych. Regulują one wilgotność we wnętrzach. Jej nadmiar jest magazynowany, a następnie uwalniany, gdy powietrze staje się zbyt suche. W ten sposób system Ionit tworzy przyjemny i czysty klimat w pomieszczeniu.

### PROSTA OBRÓBKA

Obróbka produktów nie jest skomplikowana. Wszystkie wyroby mają bowiem doskonałe właściwości sprzyjające odpowiedniej aplikacji. Niemniej jednak ważne jest to, aby Baumit IonitFinish lub IonitFino nakładać w dwóch etapach, tak by uzyskać minimalną grubość warstwy szpachlowej 1,5 mm. Warstwę farby Baumit IonitColor można nanosić wałkiem lub pędzlem, a jeśli wymaga tego sytuacja – także metodą natryskową Airless. Również w tym przypadku zaleca się dwukrotną aplikację w celu zapewnienia pełnej skuteczności produktu. System można stosować zarówno w nowo wznoszonych budynkach, jak i podczas prac remontowych. ■

### Czym są aerozole?

Aerozolami nazywamy mieszaniny cząstek stałych lub ciekłych (cząstek zawieszonych) rozproszone w gazie lub mieszaninie gazów (np. powietrzu). Cząsteczki aerozolu są rozprawiane w pomieszczeniu podczas mówienia i oddychania. Cechują je bardzo różne rozmiary (od 0,18 do 20 mikrometrów) i niezwykle zróżnicowany czas obecności w powietrzu - od kilku minut do wielu godzin.

### Rozmiar i czas przebywania aerozoli i kropli

Aerozole	Czas w powietrzu	Kropie	Czas w powietrzu
1 mikrometr	12 godzin	100 mikrometrów	6 sekund do ziemi
3 mikrometry	1,5 godzin		
10 mikrometrów	8,2 godzin		

# Rysy powierzchniowe w betonowych podłogach przemysłowych

Rysy powierzchniowe nie stanowią zagrożenia dla trwałości i sposobu użytkowania posadzki, ale w przypadku nałożenia się dodatkowych niekorzystnych oddziaływań może postępować propagacja rys, a w ostateczności nastąpić awaria.



**mgr inż. Piotr Hajduk**

Biuro Konstrukcyjno-Budowlane HAJDUK

**B**eton to najczęstszy materiał konstrukcyjny podłóg przemysłowych. Powstaje ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego oraz ewentualnych domieszek i dodatków. Uzyskuje swoje właściwości wskutek hydratacji cementu, a jego wytrzyma-

łość rośnie z czasem. Niestety wadą materiału jest niska odporność na rozciąganie, wynoszące około 10% wytrzymałości na ściskanie. Dlatego beton jest bardzo wrażliwy na wszelkie oddziaływania powodujące powstawanie sił rozciągających zarówno w młodym, jak i w beto-

nie stwardniałym. Widocznym efektem sytuacji, gdy naprężenia rozciągające przekroczą wytrzymałość, są rysy.

Niebezpieczeństwo powstawania rys w betonie przedstawiono na rys. 1.

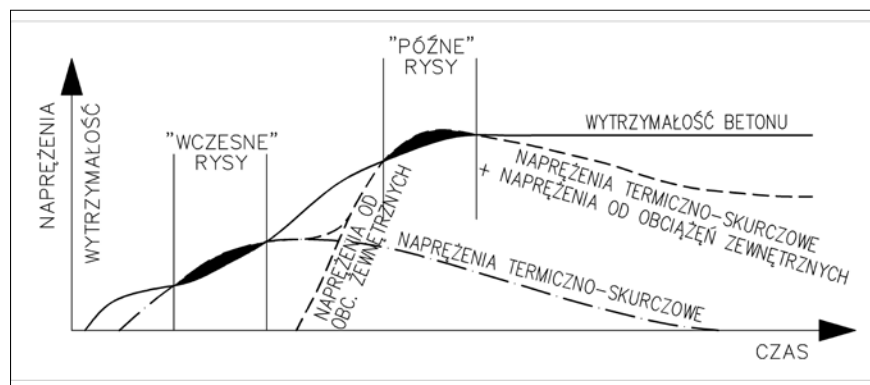
## RODZAJE RYS W PODŁOGACH PRZEMYSŁOWYCH

Rysy występujące w podłogach przemysłowych można sklasyfikować ze względu na ich miejsce występowania i kształt – rys. 2.

Najczęściej występują rysy powierzchniowe i wskrośne. Pozostałe typy mogą się pojawić w szczególnych przypadkach.

W dalszej części artykułu omówiono przyczyny powstawania oraz sposoby zapobiegania rysom powierzchniowym, natomiast informacje dotyczące pozostałych typów zarysowań można znaleźć np. w [1], [2], [9], [10].

**Rysy powierzchniowe włoskowate** (fot. 1) powstają podczas szybkiego ochładzania się i w czasie szybkiego wysychania nawierzchni, w pierwszych



Rys. 1. Niebezpieczeństwo powstawania zarysowania w betonie

godzinach po wbudowaniu betonu. Główną przyczyną ich tworzenia się mogą być przeciągi lub wiatr. Wyglądem przypominają pajęczynę lub stłuczone szkło. Bardzo wrażliwe na ich powstawanie są betony o dużej ilości drobnych cząstek kruszywa z dodatkami 0/0,125 mm – powyżej 400 kg/m<sup>3</sup>. Rysy te są najczęściej wąskie i niezbyt głębokie. Ocenia się, że ich szerokość zwykle nie przekracza 0,1 mm, z możliwością poszerzenia nie więcej niż o 0,05 mm, a głębokość wynosi od 1 do 3 mm. Trudno je zaobserwować, gdy płyta jest w stanie suchym, ale są dobrze widoczne, gdy nawierzchnia lekko przeschnie po wcześniejszym zmoczeniu. Płyta w miejscach rys schnie wolniej, dlatego są widoczne jako ciemniejsze miejsca. Rysy włoskowate, mimo że pogarszają estetyczny wygląd posadzki, nie stanowią zagrożenia dla jej trwałości i sposobu użytkowania. Często ich przyczyną jest zbyt intensywny

proces zacierania górnej powierzchni powodujący zbyt przesuszenie.

**Rysy powierzchniowe siatkowe** (fot. 2) wyglądem przypominają sploty siatki. Zasadniczą przyczyną ich powstawania jest zbyt szybkie wysychanie nawierzchni. Wrażliwe na ich powstawanie są betony o dużej ilości wody – powyżej 180 kg/m<sup>3</sup>. Szerokość tych rys nie przekracza zwykle 0,15–0,20 mm, głębokość wynosi do kilku milimetrów. W początkowym okresie użytkowania podłóg nie stanowią zagrożenia. Jednak z czasem, często pod wpływem dodatkowych oddziaływań, może dojść do rozszerzania się i pogłębiania tych rys, co często skutkuje powstaniem uszkodzeń w płycie nośnej.

Podczas twardnienia betonu należy się liczyć zarówno z występowaniem jego skurczu, jak również zachodzącymi reakcjami chemicznymi powodującymi wytwarzanie ciepła hydratacji.



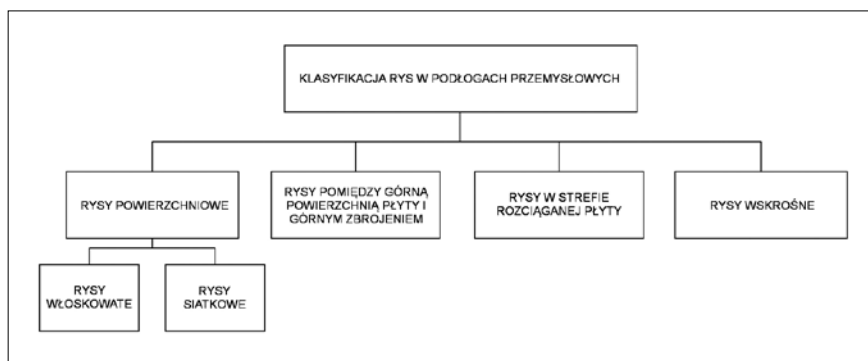
Fot. 1. Rysy włoskowate



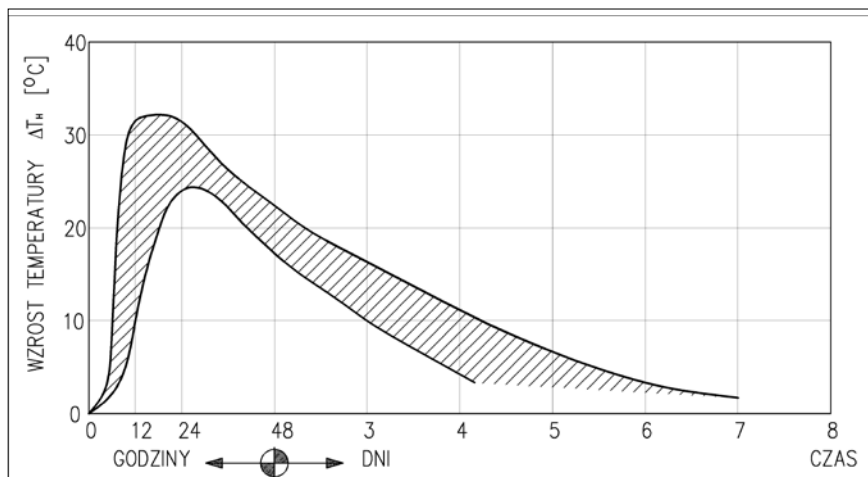
Fot. 2. Rysy siatkowe

Skurcz powstaje bez udziału obciążeń zewnętrznych i bez zmiany temperatury. Jest zjawiskiem długotrwałym. Jego wpływ zależy m.in. od wymiarów elementu, względnej wilgotności otoczenia, składu betonu, sposobu betonowania i pielęgnacji. Wyróżnia się skurcz plastyczny i stwardniałego betonu. Skurcz plastyczny może występować do 6 godzin od zarobienia mieszanki betonowej. Jest on efektem odświeżania i odparowania wody z mieszanki betonowej. Jego skutkiem jest powstawanie w młodym betonie rys powierzchniowych i rys na przeszkodach ograniczających odkształcenia skurczowe zaczynu cementowego – większych ziarnach kruszywa, prętach zbrojenia. Skurcz stwardniałego betonu jest wynikiem zmian objętości spowodowanych utratą wilgotności przez stwardniały zaczyn cementowy. Występuje od kilku tygodni do kilku miesięcy od czasu betonowania. Ten typ skurczu można podzielić na wilgotnościowy (związany z wysychaniem betonu) i chemiczny (powstający w wyniku reakcji chemicznych w czasie twardnienia betonu, któremu towarzyszy ubytek wody). Skurcz wilgotnościowy jest częściowo odwracalny w miarę nawilgacania betonu.

Reakcje chemiczne powodujące hydratację mogą spowodować wzrost temperatury nawet do 30°. Badania wykazały, że temperatura betonu osiąga maksymalną wartość po 12–36 godzinach od czasu ułożenia mieszanki betonowej (rys. 3).



Rys. 2. Klasyfikacja rys w podłogach przemysłowych



Rys. 3. Przebieg procesu związanego z ciepłem hydratacji [8]

Na wielkość ciepła hydratacji wpływa typ oraz ilość cementu w betonie. Rozkład temperatury w czasie jest uzależniony od lokalizacji nawierzchni, warunków meteorologicznych (i ewentualnie technologicznych), w jakich przebiega betonowanie, sposobu pielęgnacji i od temperatury wyjściowych składników do produkcji betonu.

Gdy temperatura otoczenia jest niższa od betonowanej płyty podłogi, powierzchnia zewnętrzna ochładza się szybciej niż warstwy wewnętrzne. Wynikiem tego procesu są naprężenia rozciągające, które wskutek jeszcze niewielkiej wytrzymałości młodego betonu oraz przy występowaniu przeszkód uniemożliwiających deformację płyty mogą prowadzić do powstawania rys. Jeżeli dodatkowo nawierzchnia nie jest właściwie chroniona – różnice temperatur zwiększają się przez parowanie wody z powierzchni płyty.

Przykład wadliwej pielęgnacji podłogi przemysłowej, gdzie obszar niezabezpieczony uległ zbyt niemu przesuszeniu, pokazano na fot. 3.



Fot. 3. Wadliwa pielęgnacja płyty

## METODY ZAPOBIEGAJĄCE POWSTAWANIU RYS

Istnieje wiele środków zaradczych pozwalających na ograniczenie rys. Można wyróżnić metody technologiczne, wykonawcze i konstrukcyjne [7], [8],

Do **sposobów technologicznych** zalicza się:

- poprawny dobór rodzaju i zawartości cementu w 1 m<sup>3</sup> betonu;
- minimalizowanie wskaźnika wody do cementu (W/C);
- odpowiednią recepturę betonu ograniczającą wzrost temperatur spowodowanych ciepłem hydratacji;
- zastosowanie właściwego kruszywa przyczyniającego się do obniżenia skurczu (stosowanie kruszywa kwarcowego zamiast materiałów z przewagą wapnia czy bazaltu oraz kruszywa łamanego zamiast żwiru) i taki jego dobór, żeby uziarnienie mieściło się w granicach normowych krzywych „dobrego” uziarnienia;

- stosowanie dodatków do betonu minimalizujących skurcz;
- dodatek włókien polipropylenowych i stalowych;
- regulowanie temperatury wbudowywanego betonu w sposób maksymalnie ograniczający wpływ ciepła hydratacji.

Aby nie stosować niewspółmiernych środków do rzeczywistych wymogów, zaleca się zamontowanie w płycie posadzki w środku i u jej spodu czujników temperatur oraz bieżącą kontrolę występujących gradientów z temperaturą na powierzchni płyty.

**Sposoby wykonawcze** to m.in.:

- staranny dobór firmy wykonawczej (mającej doświadczenie);
- zaplanowanie procesu wykonawczego, w czasie gdy panują dogodne temperatury i korzystne warunki atmosferyczne;
- opracowanie i wdrożenie planu betonowania adekwatnego do realizowanego przedsięwzięcia, podział obszaru roboczego na możliwe do bezproblemowego wykonania pola, zaplanowanie logistyki i transportu betonu na plac budowy, dobór i zastosowanie właściwego sprzętu;

Tabl. 1. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa przy obliczaniu odkształceń [3]

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa przy obliczaniu odkształceń betonu	Lokalizacja					
	HG		HO		HF	
	Sposób wykonania					
	AS	AE	AS	AE	AS	AE
Naprężenia wywołane zmianami temperatur i skurczem $\gamma_{ct,S}$	1,0	1,2	1,1	1,3	1,2	1,4

Lokalizacja w trakcie wykonania płyty posadzki:

HG – wykonywanie i użytkowanie nawierzchni w zamkniętych pomieszczeniach,  
 HO – wykonywanie nawierzchni w hali niezabudowanej lub w miejscach, gdzie może być szczególnie narażona na wpływy atmosferyczne, np. w pobliżu drzwi dużych przeszkleń,  
 HF – wykonywanie i użytkowanie nawierzchni na wolnym powietrzu.

Sposób wykonania posadzki:

AS – standardowy – specjalnie modyfikowany skład betonu ( $w \leq 165 \text{ kg/m}^3$ ), staranna ochrona podczas wbudowywania betonu w zamkniętych pomieszczeniach, przeciwdziałanie szybkiemu podwyższeniu temperatury na powierzchni oraz zapobieganie wysychaniu, zabezpieczenie przed bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych, jak również przed ochłodzeniem wywołanym przeciągami i wiatrem, natychmiastowe przystąpienie do pielęgnacji zapobiegającej utracie wilgoci przez zastosowanie np. natrysku środkami powłokotwórczymi oraz przykrycie posadzki, np. folią PVC; dwukrotnie wydłużony okres pielęgnacji w porównaniu ze sposobem wymaganym wytycznymi DAfStb (tabl. 7.12 [3]).

AE – prosty, dobry skład betonu, występowanie standardowych temperatur podczas wykonywania nawierzchni w otwartych, ale już zadaszonych halach, odstęp między dylatacjami nie większe niż 7,5 m, rozpoczęcie pielęgnacji zaraz po skończeniu betonowania posadzki, pielęgnacja betonu zgodnie z wytycznymi DAfStb.



- pielęgnacja i ochrona, np. ochrona młodego betonu przed zbyt szybkim oziębieniem i wysychaniem.

Wśród **zabiegów konstrukcyjnych** można wyróżnić:

- właściwe rozpoznanie podłoża gruntowego i zaprojektowanie odpowiednich parametrów jego warstw;

- stosowanie warstw poślizgowych minimalizujących powstawanie dodatkowych sił tarcia;

- zaprojektowanie koniecznych dylatacji, w miejscach gdzie są niezbędne i zminimalizują powstawanie sił wewnętrznych w betonie;

- zaprojektowanie zbrojenia płyty w celu

minimalizacji szerokości rozstawów i głębokości rys, w przypadku gdy powstawanie rys jest nieuniknione.

### OBLICZENIOWE SPRAWDZENIE PRAWDOPODOBIENSTWA WYSTĄPIENIA RYS POWIERZCHNIOWYCH

Interesujący algorytm sprawdzenia możliwości wystąpienia rys powierzchniowych, przede wszystkim siatkowych, uwzględniający powstawanie naprężeń wynikłych ze zmian temperatury, zamieszczono w pracy [4].

Bezpieczeństwo konstrukcji (w podłożu nie powstaną rysy powierzchniowe) jest zapewnione, gdy zostanie spełniony warunek:

$$\sigma_{ct(t)} / f_{ct,ff} \leq 1,0 \quad (1)$$

gdzie:

$\sigma_{ct(t)}$  – naprężenia rozciągające w zależności od wieku betonu,

$f_{ct,ff}$  – wytrzymałość na rozciąganie w zależności od wieku betonu.

Tabl. 2. Przykładowe wartości współczynnika  $\beta_{ct(t)}$  [3]

Wiek betonu	Współczynnik $\beta_{ct(t)}$ w zależności od rodzaju cementu		
	CEM 32,5 N	CEM 32,5 R CEM 42,5 N	CEM 42,5 R
24 godziny	0,50	0,60	–
36 godzin	0,65	0,75	–
2 dni	0,75	0,80	0,85
3 dni	0,80	0,85	0,88
5 dni	0,85	0,90	0,92
7 dni	0,90	0,93	0,94
14 dni	0,95	0,97	0,98
28 dni	1,00	1,00	1,00

Tabl. 3. Przykładowe różnice temperatur między wnętrzem i zewnętrzem płyty [3]

Lokalizacja i panujące warunki atmosferyczne	Temperatura otoczenia [°C]	Temperatura wbudowywanego betonu [°C]	Zawartość cementu				
			300 kg/m <sup>3</sup>	360 kg/m <sup>3</sup>	300 kg/m <sup>3</sup>	360 kg/m <sup>3</sup>	
			CEM III/B 32,5 N		CEM II/A 35,5 R		
				Różnica temperatur między wnętrzem a zewnętrzem płyty [K]			
Zamknięte pomieszczenia	Brak przeciągów	10–20	15–20	8	10	10	12
	Obszary w pobliżu drzwi i bram			12	14	13	16
Otwarte pomieszczenia (wiosna i jesień)	Bez słońca, bez wiatru	10–20	15–20	10	12	15	18
	Możliwy wiatr (siła wiatru 3) <sup>1)</sup>			14	17	18	22
Otwarte pomieszczenia (lato)	Bez słońca, bez wiatru	15–25	20–25	14	17	18	22
	Możliwy wiatr (siła wiatru 3) <sup>1)</sup>			18	21	23	27
Powierzchnie na wolnym powietrzu (wiosna i jesień)	Bez słońca, bez wiatru	10–20	15–20	10	12	15	18
	Możliwy wiatr (siła wiatru 3) <sup>1)</sup>			12	14	17	20
Powierzchnie na wolnym powietrzu (lato)	Bez słońca, bez wiatru	15–25	20–25	14	17	18	22
	Możliwy wiatr (siła wiatru 3) <sup>1)</sup>			18	21	23	27

<sup>1)</sup> Siła wiatru 3 odpowiada prędkości około 5 m/s = 18 km/h – przybliżona prędkość jazdy na rowerze, ruszają się liście i drobne gałązki.

Wzór na naprężenia  $\sigma_{ct(t)}$  można zapisać:

$$\sigma_{ct(t)} = \gamma_{ct,s} \cdot \beta_{Tb} \cdot \psi \cdot E_{cm(t)} \cdot \alpha_{T(t)} \cdot \Delta_{Tb} \quad (2)$$

gdzie:

$\gamma_{ct,s}$  – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla naprężeń spowodowanych zmianami temperatury i skurczem uzależniony od standardu wykonania płyty AS lub AE oraz jej lokalizacji HG, HO, HF, wg tabl. 1;

$\beta_{Tb}$  – współczynnik uwzględniający rozkład temperatur w zależności od grubości elementów, dla płyt o grubości do 50 cm wynosi 0,5;

$\psi$  – współczynnik redukujący naprężenia, uwzględniający relaksację i pełzanie, dla płyt o grubości do 30 cm wynosi 0,55;

$E_{cm(t)}$  – moduł sprężystości młodego betonu, uwzględniający konwersję modułu siecznego na styczny (wartość 1,05 we wzorze 3) wg [6] i uwzględniający wiek betonu; można go obliczać ze wzoru 3.5 normy [5] lub z poniższej zależności:

$$E_{cm(t)} = \beta_{cE(t)} \cdot 1,05 E_{cm} \quad (3)$$

gdzie:

$E_{cm}$  – dla betonu klasy C20/25 – 30 000 MPa, dla betonu klasy C25/30 – 31 000 MPa, dla betonu klasy C30/37 – 32 000 MPa (tabl. 3.1 normy [5]);

$\beta_{cE(t)}$  – współczynnik uwzględniający zmianę wartości modułu sprężystości w czasie wg tabl. 2;

$\alpha_{T(t)}$  – współczynnik rozszerzalności cieplnej betonu w zależności od jego wieku:

$\alpha_{T(1d)} \cong 15 \cdot 10^{-6}/K$  – dla betonu po jednym dniu,  $\alpha_{T(1,5d)} \cong 14 \cdot 10^{-6}/K$  – dla betonu po półtora dnia,  $\alpha_{T(2d)} \cong 13 \cdot 10^{-6}/K$  – dla betonu po dwóch dniach,  $\alpha_{T(3d)} \cong 12 \cdot 10^{-6}/K$  – dla betonu po trzech dniach;

$\Delta_{Tb}$  – różnica temperatur między wnętrzem i zewnątrz płyty – od 8 do 27° w zależności od lokalizacji, wilgotności powietrza, temperatury w budowywanego betonu, rodzaju i zawartości cementu, wg tabl. 3.

Wytrzymałość na rozciąganie w zależności od wieku betonu ( $f_{ct,ff}$ ) można oszacować na podstawie zależności:

$$f_{ct,ff} = \beta_{ct} \cdot f_{ctm(28d)} \quad (4)$$

gdzie:

$f_{ctm(28d)}$  – wytrzymałość betonu na rozciąganie dla betonu klasy C20/25 – 2,2 MPa,

Tabl. 4. Przykładowe wartości współczynnika  $\beta_{ct}$  [3]

Wiek betonu [t]	$f_{ct,ff} = \beta_{ct} = f_{ct,ff} / f_{ctm(28d)}$	
	CEM 32,5 N	CEM 32,5 R CEM 42,5 N
24 godziny	0,30	0,45
36 godzin	0,42	0,56
2 dni	0,50	0,65
3 dni	0,58	0,72
5 dni	0,72	0,80
7 dni	0,80	0,85
14 dni	0,96	0,98
28 dni	1,00	1,00

dla betonu klasy C25/30 – 2,6 MPa, dla betonu klasy C30/37 – 2,9 MPa (wg tabl. 3.1 normy [5]);

$\beta_{ct}$  – współczynnik uwzględniający wzrost wytrzymałości w czasie, zależny od rodzaju zastosowanego cementu, wg tabl. 4.

## PRZYKŁADY OBLICZENIOWE

### Przykład 1

Sprawdzić prawdopodobieństwo powstawania rys powierzchniowych w płycie podłogi przemysłowej zlokalizowanej w zamkniętej hali, prace zostaną wykonane w jakości AS z betonu C25/30, przy zastosowaniu cementu CEM III/B 32,5 N, zawartość cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu 340 kg, grubość płyty 20 cm, termin wykonywania prac wiosna.

Obliczenia wykonano dla czasu od za betonowania wynoszącego 24 godziny:

- częściowy współczynnik bezpieczeństwa –  $\gamma_{ct,s} = 1,0$ ;
- współczynnik uwzględniający rozkład temperatur –  $\beta_{Tb} = 0,5$ ;
- współczynnik redukujący naprężenia, uwzględniający relaksację i pełzanie –  $\psi = 0,55$ ;
- współczynnik uwzględniający zmianę wartości modułu sprężystości w czasie –  $\beta_{cE(t)} = 0,50$ ;
- moduł sprężystości betonu C25/30 –  $E_{cm} = 31\ 000$  MPa;

- moduł sprężystości młodego betonu –  $E_{cm(t)} = 0,50 \cdot 1,05 \cdot 31\ 000 = 16\ 275$  MPa;
- współczynnik rozszerzalności cieplnej betonu w zależności od jego wieku –  $\alpha_{T(t)} = 15 \cdot 10^{-6}/K$ ;
- różnica temperatur między wnętrzem i zewnątrz płyty dla ilości cementu 340 kg/m<sup>3</sup> –  $\Delta T_b = 10 \cdot 340 / 360 = 9,44$  K;
- współczynnik uwzględniający wzrost wytrzymałości w czasie –  $\beta_{ct} = 0,30$ ;
- wytrzymałość betonu na rozciąganie na podstawie –  $f_{ctm(28d)} = 2,6$  MPa.

Naprężenia rozciągające ( $\sigma_{ct(t)}$ ) po 24 dniach wyniosą

$$\sigma_{ct(t)} = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 0,55 \cdot 16\ 275 \cdot 15 \cdot 10^{-6} \cdot 9,44 = 0,63 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość na rozciąganie betonu ( $f_{ct,ff}$ ) po 24 godzinach wyniesie  $f_{ct,ff} = 0,30 \cdot 2,60 = 0,78$  MPa

Bezpieczeństwo konstrukcji  $0,63 / 0,78 = 0,80 < 1,0$

Rysy powierzchniowe nie wystąpią.

### Przykład 2

Sprawdzić prawdopodobieństwo powstawania rys powierzchniowych w płycie podłogi przemysłowej zlokalizowanej w pomieszczeniu, ale w rejonie bram, prace wykonane w jakości AS z betonu C25/30, przy zastosowaniu cementu CEM III/B 32,5 N, zawartość cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu 340 kg, grubość płyty 20 cm, termin wykonywania prac wiosna, dzień bezwietrzny niebo zachmurzone – brak słońca.

Obliczenia wykonano dla czasu od zabetonowania wynoszącego 24 godziny:

- częściowy współczynnik bezpieczeństwa –  $\gamma_{ct,S} = 1,1$ ;
- różnica temperatur między wnętrzem i zewnątrz płyty dla ilości cementu  $340 \text{ kg/m}^3 - \Delta T_b = 14-340/360 = 13,22 \text{ K}$ .

Pozostałe dane są analogiczne jak w przykładzie 1.

Naprężenia rozciągające ( $\sigma_{ct(t)}$ ) po 24 dniach wyniosą

$$\sigma_{ct(t)} = 1,1 \cdot 0,5 \cdot 0,55 \cdot 16 \cdot 275 \cdot 15 \cdot 10^{-6} \cdot 13,22 = 0,97 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość na rozciąganie betonu ( $f_{ct,ff}$ ) po 24 godzinach wyniesie

$$f_{ct,ff} = 0,30 \cdot 2,60 = 0,78 \text{ MPa}$$

Bezpieczeństwo konstrukcji

$$0,97/0,78 = 1,25 > 1,0$$

Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia zarysowania.

### Przykład 3

Sprawdzić prawdopodobieństwo powstawania rys powierzchniowych w płycie podłogi przemysłowej na zewnątrz, prace wykonane w jakości AS z betonu C25/30, przy zastosowaniu cementu CEM III/B 32,5 N, zawartość cementu na  $1 \text{ m}^3$  betonu 340 kg, grubość płyty 20 cm, termin wykonywania prac wiosna, dzień bezwietrzny, niebo zachmurzone – brak słońca.

Obliczenia wykonano dla czasu od zabetonowania wynoszącego 24 godziny:

- częściowy współczynnik bezpieczeństwa –  $\gamma_{ct,S} = 1,2$ ;
- różnica temperatur między wnętrzem i zewnątrz płyty dla ilości cementu  $340 \text{ kg/m}^3 - \Delta T_b = 12-340/360 = 11,33 \text{ K}$ .

Pozostałe dane są analogiczne jak w przykładzie 1.

Naprężenia rozciągające ( $\sigma_{ct(t)}$ ) po 24 dniach wyniosą

$$\sigma_{ct(t)} = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 0,55 \cdot 16 \cdot 275 \cdot 15 \cdot 10^{-6} \cdot 11,33 = 0,91 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość na rozciąganie betonu ( $f_{ct,ff}$ ) po 24 godzinach wyniesie

$$f_{ct,ff} = 0,30 \cdot 2,60 = 0,78 \text{ MPa}$$

Bezpieczeństwo konstrukcji

$$0,91/0,78 = 1,17 > 1,0$$

Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia rys.

Z przedstawionych trzech przykładów wynika, że jeżeli w czasie procesu wykonywania podłóg przemysłowych nie zostaną popełnione poważne błędy, np. niewłaściwa receptura betonu, przeciągi, niewłaściwa pielęgnacja, to w przypadku pomieszczeń zamkniętych rysy powierzchniowe nie powinny się pojawić. Dużo trudniej jest osiągnąć ten efekt dla nawierzchni zlokalizowanych na wolnym powietrzu lub pomieszczeniach w rejonie dużych otworów, gdzie dochodzi do dużo szybszego schładzania się górnej powierzchni. Co ciekawe, nawet przyjmując częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 1,0 – jak dla pomieszczeń w pełni zabezpieczonych – warunek prawdopodobieństwa wystąpienia rys w przykładzie 2 wyniesie 1,14, a w przykładzie 3 – 0,98, czyli w najlepszym przypadku na granicy bezpieczeństwa. W tych miejscach bez dodatkowych zabiegów uzyskanie posadzki bez rys jest trudne, dlatego tak często można je zauważyć w wielu wykonanych podłogach.

Potwierdzeniem mogą być badania [2] prowadzone przez autora w czasie kilkunastu lat w czterdziestu obiektach wielkopowierzchniowych. Brak rys odnotowano tylko w sześciu przypadkach, za każdym razem były to pomieszczenia w pełni zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, o bardzo wysokiej jakości prac wykonawczych i starannej pielęgnacji.

Z analiz opublikowanych w [3] i [4] oraz powyższych przykładów obliczeniowych wynika, że przy różnicy temperatur między zewnątrz a wnętrzem płyty nieprzekraczającej  $12^\circ$  nie powinny wystąpić rysy. Przy gradiencie od  $12$  do  $15^\circ$  prawdopodobieństwo jest znaczne, natomiast powyżej  $15^\circ$  – wystąpią co najmniej rysy powierzchniowe.

### PODSUMOWANIE

Występowanie rys jest ściśle związane z naturą betonu. Na ogół nie da ich się zupełnie wyeliminować. Koniecznie trzeba natomiast próbować je ograniczać do takich rozmiarów, aby nie wpływały na obniżenie nośności, użyteczności i trwałości.

Głównym powodem występowania rys powierzchniowych jest skurcz plastyczny spowodowany zbyt dużym wysuszeniem powierzchni płyty w bezpośrednim okresie po jej zabetonowaniu oraz wpływ ciepła hydratacji cementu. Jeżeli wystąpią także przeciągi powstające w wyniku niepełnego zamknięcia obiektu i dojdzie do zbyt późno rozpoczętej pielęgnacji, efekt w postaci siatki rys na powierzchni płyty jest nieunikniony.

Na szczęście rysy powierzchniowe, mimo że pogarszają estetykę posadzki, nie stanowią zagrożenia dla jej trwałości i sposobu eksploatacji. Natomiast nie wolno bagatelizować faktu, że w przypadku nałożenia się dodatkowych niekorzystnych oddziaływań, niewłaściwej eksploatacji czy ukrytych błędów konstrukcyjnych z czasem może postępować propagacja rys, a w ostateczności awarie podłogi przemysłowej. ■

### Bibliografia

1. P. Hajduk, *Przyczyny powstawania rys w podłogach przemysłowych*, „Przegląd Budowlany” nr 4/2015.
2. P. Hajduk, *Projektowanie i ocena techniczna podłóg przemysłowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
3. G. Lohmeyer, K. Eberling, *Betonböden für Produktions- und Lagerhallen: Planung, Bemessung, Ausführung*, Verlag: Bud + Technik, Düsseldorf 2012.
4. S. Röhlting, *Zwangsspannungen infolge Hydratationswärme*, Verlag Bau + Technik GmbH, Düsseldorf 2010.
5. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
6. PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
7. DBV-Merkblatt, *Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau*, Deutscher Beton- und Bautechnik – Verein, Fassung Januar 2006.
8. DBV-Sachstandbereich, *Beschränkung von Temperaturrissen im Beton*, Deutscher Beton- und Bautechnik – Verein, Fassung Januar 2006.
9. Technical Report No 22, *Non-structural Cracks in Concrete*, Fourth Edition 2010.
10. Technical Report No 34, *Concrete Industrial Ground Floors – A guide to their Design and Construction*, Fourth Edition 2016.

## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE WE WRZEŚNIU 2021 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 16783:2017-06</b> wersja polska Wyroby do izolacji cieplnej – Zasady kategoryzacji wyrobu (PCR), dotyczące wyrobów produkowanych fabrycznie i formowanych in situ, do opracowania deklaracji środowiskowych wyrobu	-	27-09-2021	211
2	<b>PN-EN 16809-1:2020-04</b> wersja polska Wyroby do izolacji cieplnej budynków – Wyroby formowane in situ z granuliek styropianowych (EPS) w postaci luźnej i granuliek styropianowych w postaci związanej – Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci związanej i luźnej przed zastosowaniem	-	28-09-2021	211
3	<b>PN-EN 1793-6+A1:2021-09</b> wersja angielska Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania właściwości akustycznych – Część 6: Charakterystyki wewnętrzne – Wartości izolacji akustycznej in situ w warunkach bezpośredniego pola akustycznego	PN-EN 1793-6:2018-08	02-09-2021	212
4	<b>PN-EN ISO 9046:2021-09</b> wersja angielska Kity stosowane w budynkach i budowlach – Określanie właściwości adhezji/kohezji kitów w stałej temperaturze	PN-EN ISO 9046:2005	01-09-2021	214
5	<b>PN-EN ISO 6927:2021-09</b> wersja angielska Kity stosowane w budynkach i budowlach – Terminologia	PN-EN ISO 6927:2012	27-09-2021	214
6	<b>PN-EN ISO 22282-4:2021-09</b> wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania hydrogeologiczne – Część 4: Pompowanie próbne	PN-EN ISO 22282-4:2012	01-09-2021	254
7	<b>PN-EN ISO 17892-8:2018-05</b> wersja polska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 8: Badania trójosiowe bez konsolidacji i bez odplywu	-	27-09-2021	254
8	<b>PN-EN 12504-1:2019-08</b> wersja polska Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Próbkki rdzeniowe – Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie	PN-EN 12504-1:2011	01-09-2021	274
9	<b>PN-EN 303-5:2021-09</b> wersja angielska Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie	PN-EN 303-5:2012	20-09-2021	316
10	<b>PN-EN 13141-4:2021-09</b> wersja angielska Wentylacja budynków – Badania właściwości użytkowych elementów/ wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 4: Badania właściwości użytkowych aerodynamicznych, mocy elektrycznej i akustycznej jednokierunkowych urządzeń wentylacyjnych	PN-EN 13141-4:2011	17-09-2021	317
11	<b>PN-EN 13141-7:2021-09</b> wersja angielska Wentylacja budynków – Badania właściwości użytkowych elementów/ wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 7: Badania właściwości użytkowych przewodowych urządzeń nawiewno-wywiewnych wentylacji mechanicznej (z odzyskiwaniem ciepła)	PN-EN 13141-7:2010	17-09-2021	317
12	<b>PN-EN 13142:2021-09</b> wersja angielska Wentylacja budynków – Elementy/wyroby do wentylacji mieszkań – Wymagania i dodatkowe charakterystyki właściwości użytkowych	PN-EN 13142:2013-08	20-09-2021	317

\*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 projektów 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 znaleźć można 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.

**Anna Tańska**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

REKLAMA



Jednowarstwowa ściana akustyczna o grubości jedynie 22 cm oddzielająca mieszkania od korytarzy i klatek schodowych.

Dodatkowa wkładka izolacyjna z wełny mineralnej gwarantuje uzyskanie ściany o izolacyjności akustycznej  $R'_{A1} > 50$  dB oraz izolacyjności termicznej  $U = 0,858$  W/m<sup>2</sup>K.

**Leca**  
**BLOK**

Wyrób zgłoszony  
w Urzędzie Patentowym  
RP nr P.43661

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

# Budynki wysokie dziś i jutro – cz. II



**prof. nadzw. dr hab. inż. Tomasz Z. Błaszczyński**

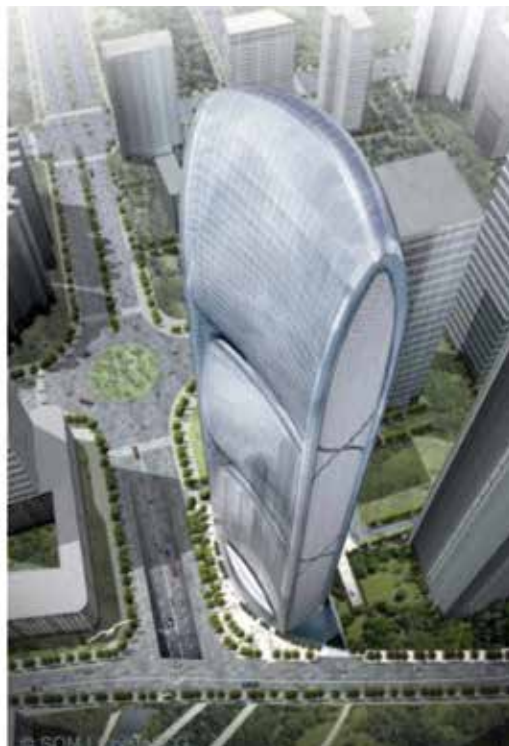
Eur Ing. CEng MStructE

## ZEROENERGETYCZNE BUDOWNICTWO WYSOKIE W CHINACH

Ciekawym miejscem powstawania obiektów budownictwa zrównoważonego (szczególnie budynków wysokich), dążących do zeroenergetyczności są Chiny, gdzie powstały dwa najciekawsze budynki – Pearl River Tower i Shanghai Tower.

Priorytetem twórców Pearl River Tower było oszczędzanie energii przez pozyskiwanie jej ze źródeł odnawialnych. Celem inwestora, którym jest China National Tobacco Corporation, było stworzenie najbardziej energooszczędnego

budynku wysokiego na świecie. W ten sposób pod okiem Gordona Gilla ze Skidmore Owings and Merrill oraz we współpracy z Rowan Williams Davies & Irwin Inc. i Shanghai Construction Group rozpoczęto w 2006 r. realizację 310-metrowej konstrukcji, mającej osiągnąć status zeroenergetycznego budynku wysokiego (rys. 3)<sup>1</sup>. Nadrzędnym celem projektantów wzniesionego w chińskim Guangzhou wieżowca było wykorzystanie wszystkich możliwości zmniejszenia konsumpcji energii. W tym celu należało skupić się na dwóch zadaniach: projekcie instalacji HVAC oraz systemie oświetlenia.



Rys. 3. Pearl River Tower, Chiny [17]

W programie oszczędności energii przewidziano [16]:

- wentylowany wysokosprawny dwuwarstwowy system fasadowy z mechanicznie regulowanymi zasłonami;
- wysokosprawny trójwarstwowy system przeszkleń fasady;
- sufit chłodzony wodą z obwodową instalacją klimatyzacyjną;
- rozprzężoną instalację wentylacyjną w przestrzeni podłogi podniesionej;
- system osuszania powietrza, w którym wykorzystuje się jako źródło energii ciepło gromadzone przez dwuwarstwowy system fasadowy;
- niskoenergetyczny, wysokowydajny system oświetlenia rozprowadzający światło przez instalację o układzie promienistym.

Drugim krokiem w procesie minimalizacji zużycia energii przez instalacje budynku było wprowadzenie do projektu systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. W ramach tych działań zaprojektowano:

- rozbudowany na szeroką skalę system PV (fotowoltaiczny) zintegrowany z południowym systemem fasadowym;
- system wykorzystywania dziennego światła naturalnego zintegrowany z automatycznie regulowanymi zasłonami;
- wydajne, zintegrowane z budynkiem silniki wiatrowe zaprojektowane tak, by wykorzystywać geometrię konstrukcji.

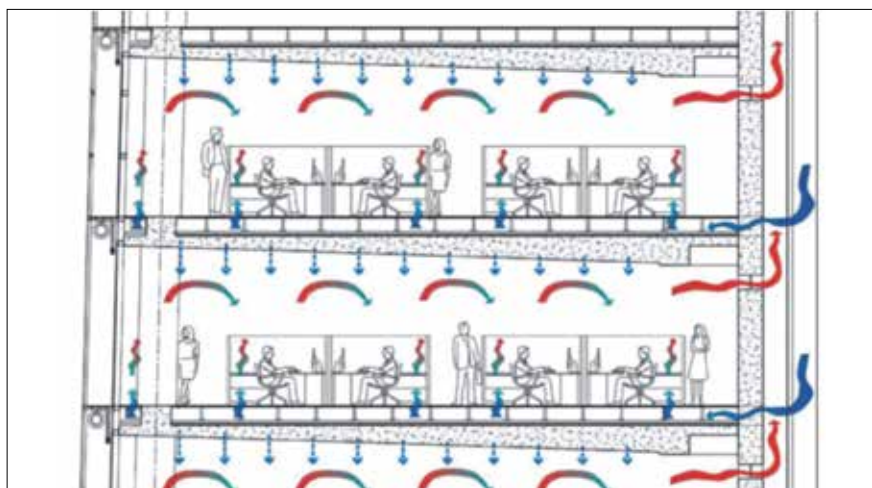
Trzecim zabiegiem, równie ważnym, było stworzenie strategii odzysku energii wprowadzonej różnymi drogami do budynku. W Pearl River Tower wykorzystano powietrze obiegowe w celu ogrzewania lub chłodzenia powietrza wewnętrznego w zależności od temperatury na zewnątrz budynku (rys. 4).

<sup>1</sup> Kontynuacja numeracji z cz. I artykułu.

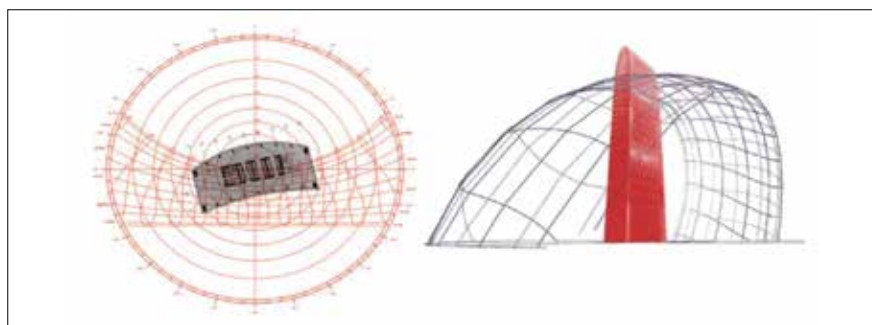
Za obniżanie temperatury wewnątrz budynku odpowiada instalacja, w której czynnikiem chłodzącym jest woda o temperaturze ok. 14°C. Jej zadaniem jest chłodzenie metalowej konstrukcji sufitu, a w konsekwencji powietrza w pomieszczeniach. Do kontrolowania pracy wszystkich instalacji przewidziano zaawansowany system zarządzania budynkiem (BMS). Dużym sukcesem było skonstruowanie bardzo wydajnej instalacji PV. Stworzony na potrzeby Pearl River Tower BIPV (Building Integrated Photovoltaics), czyli zintegrowany z budynkiem system pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego, pozwolił ograniczyć koszty związane z konstrukcją i obsługą, które w przypadku standardowej instalacji PV są wyższe.

W celu zwiększenia efektywności pozyskiwania energii słonecznej krzywiznę elewacji skonstruowano tak, aby część południowa zyskała optymalną powierzchnię i formę. Stąd asymetryczna bryła budynku, której projekt został poprzedzony analizą trajektorii Słońca w ciągu roku dla lokalizacji Pearl River Tower (rys. 5) [17–20].

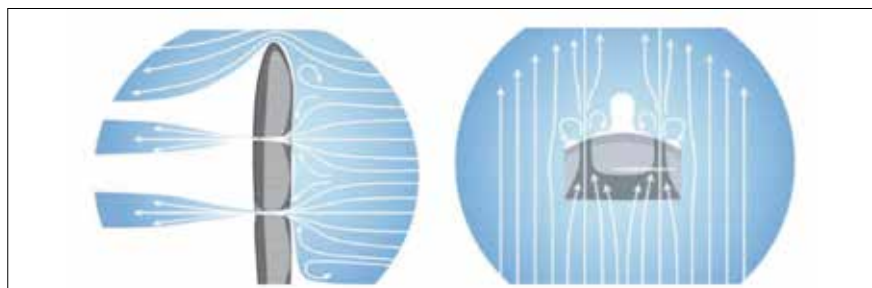
Podobne analizy dotyczące kształtu bryły przeprowadzono z uwagi na lokalizację turbin wiatrowych (rys. 6). Stąd charakterystyczne wcięcia na dwóch poziomach budynku oraz krzywizna elewacji tworząca swego rodzaju leje mające sprowadzać strumienie powietrza w kierunku rzędów turbin (rys. 7). Takie rozwiązanie pozwoliło nie tylko zyskać energię ze źródła odnawialnego, jakim jest siła wiatru, ale także zmniejszyć skutki parcia wiatru na budynek. Zabieg ten wpłynął również na koszty konstrukcji obiektu. Zmniejszając poziom obciążeń poziomych, zmniejszono ilość stali i betonu konieczną do zapewnienia odpowiedniej sztywności całej konstrukcji [19, 20]. Kolejnym elementem mającym zwiększyć efektywność pozyskiwania energii z działania wiatru było zastosowanie turbin wiatrowych o pionowej osi obrotu. Ich główną zaletą jest to, że pracują równie efektywnie bez względu na kierunek wiatru [20].



Rys. 4. Przepływ powietrza w Pearl River Tower [18]



Rys. 5. Analiza trajektorii słońca dla lokalizacji Pearl River Tower [20]



Rys. 6. Przepływ powietrza w Pearl River Tower [19]



Rys. 7. Portal sprowadzający strumień wiatru w kierunku turbin, Pearl River Tower [17]

Efektywność założeń projektowych przetestowano w tunelu aerodynamicznym na szczegółowo odwzorowanym modelu budynku. Sprawdzone zachowanie konstrukcji i ciśnienie wiatru dla różnych kierunków jego oddziaływania tak, aby zasymulować wszelkie możliwe do wystąpienia w rzeczywistości sytuacje. Z badań wynika, że dla większości przypadków prędkość wiatru w portalach przewyższa przynajmniej dwukrotnie prędkość wiatru w otoczeniu budynku [19, 20]. Można zatem stwierdzić, że krzywizna fasady oraz umiejscowienie portali zostały dobrane właściwie w kontekście pozyskiwania energii z wiatru.

Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych pozwoliło wyraźnie ograniczyć konsumpcję tej generowanej przy użyciu paliw kopalnych, jednocześnie bez niej mierzący 310 m biurowiec, o powierzchni użytkowej przekraczającej 200 tys. m<sup>2</sup>, efektywnie funkcjonować by nie mógł. Dążąc do maksymalnych oszczędności, zdecydowano się na rozwiązanie wpisujące się w dążenie do stworzenia budynku zeroenergetycznego. Konstrukcję wyposażono w 50 połączonych szeregowo, wydajnych gazowych mikroturbin generujących ponad 3 MW energii (rys. 8).



Rys. 8. Model mikroturbin [18]

Takie rozwiązania to krok w kierunku zwiększenia efektywności wykorzystywania generowanej energii. Standardowa miejska sieć elektryczna cechuje się efektywnością poniżej 30–35%, jeżeli wziąć pod uwagę przeciętną drogę od miejsca produkcji energii do miejsca jej wykorzystania. Dla porównania, zaimplementowane w Pearl River Tower mikroinstalacje gwarantują wykorzystanie generowanej przez nie energii na poziomie ponad 80%. Różnica jest zatem więcej niż znacząca. Zaletą są wymiary zastosowanych urządzeń, ponieważ każda z mikroturbin to sprzęt wielkości przeciętnej lodówki. Istotny jest także fakt, iż do produkcji energii może być wykorzystanych wiele różnych czynników, poczynając od ropy, przez biogaz, olej

napędowy, metan i propan, a na gazie ziemnym kończąc. Za chłodzenie układu mikroinstalacji odpowiada instalacja wykorzystująca jako czynnik powietrze, które po ogrzaniu może być ponownie wykorzystane do wytwarzania ciepłej wody w budynku lub w nawiewnej instalacji ogrzewania. Zastosowaniem nowych technologii w biurowcu wiąże się dodatkowe wymagania związane z wytwarzaniem hałasu oraz wibracjami, które oczywiście zastosowane rozwiązania musiały spełnić.

W związku z zainstalowaniem mikroinstalacji Pearl River Tower stał się pierwszym na świecie samowystarczalnym budynkiem wysokim [18]. Przypadek Pearl River Tower pokazał jednak, że o ile znaczne oszczędności są realne i stworzenie budynku wysokiego samowystarczalnego jest możliwe, o tyle wymaga to wytężonej pracy już na etapie projektowania przy udziale ekspertów wszystkich branż.

## PLANY NA NAJBLIŻSZĄ PRZYSZŁOŚĆ

W tab. 1 znajduje się lista najwyższych budynków świata: wybudowanych, planowanych bądź w trakcie budowy. Widzimy, że Burj Khalifa w Dubaju o wysokości 828 m jest obecnie najwyższym budynkiem na świecie. Prawdopodobnie

Tab. 1. Lista obecnych i przyszłych najwyższych budynków świata (na podstawie [21])

Ranking	Budynek	Miasto	Państwo	Wysokość [m]	Piętra	Rok ukończenia
1	Sky Mile Tower	Tokio	Japonia	1700	400	2045
2	Jeddah Tower	Jeddah	Arabia Saudyjska	1008	167	2020
3	Burj Mubarak al-Kabir	Subiya	Kuwejt	1001	234	2026
4	Burj Khalifa	Dubaj	ZEA	828	162	2010
5	Tradewinds Square Tower A	Kuala Lumpur	Malezja	775	150	2020
6	H700 Shenzhen Tower	Shenzhen	Chiny	739	169	2020
7	Iconic Tower	Dhaka	Bangladesz	734	142	brak danych
8	Dubai One Tower	Dubaj	ZEA	711	161	2021
9	Wuhan CTF Centre	Wuhan	Chiny	648	123	2021
10	KL 118	Kuala Lumpur	Malezja	644	118	2019





Fot. 4. Budowa The Jeddah Tower, Arabia Saudyjska, 2019 (fot. © leo morgen – stock.adobe.com)

zostanie wyprzedzony przez Jeddah Tower, która obecnie jest w trakcie budowy w Arabii Saudyjskiej, a jej wysokość wyniesie 1000–1300 m (fot. 4). Widoczna jest również zapowiedź budynku o wysokości 1700 m o nazwie Sky Mile Tower, który ma powstać w Japonii (rys. 9).

W Jeddah Tower (The Kingdom Tower) znajdzie się najwyższe obserwatorium na świecie i będzie to budynek wielofunkcyjny o łącznej powierzchni użytkowej 245 tys. m<sup>2</sup>. Powstaną tam biura, 200-pokojowy hotel, 121 lokali usługowych oraz 360 apartamentów mieszkalnych. Niestety, przy aktualnym postępie robót (80 m na rok) nie przewiduje się, aby obiekt ukończono przed 2022 r.



Rys. 9. Sky Mile Tower [22]

Japoński Sky Mile Tower zostanie najwyższym wieżowcem świata, niemal dwukrotnie przewyższając Burj Khalifa. Ma powstać w zatoce Tokio na specjalnie przygotowanych wyspach. Obiekt będzie miał postać sześciokątnej konstrukcji stożkowej, opartej na trzech budynkach-kolumnach z połączonymi mijankowo strefami mieszkalnymi, składających się z 60–90 pięter i pokrywających się częściowo co 320 m. Każda z budynków-kolumn ma swój trzon, a w nim niezależny ciąg instalacyjny. Obiekt był projektowany zgodnie z analizami wykonanymi w tunelu aerodynamicznym. Ma on być w pełni odporny na wiatr i jego dynamikę, tajfuny, fale tsunami oraz trzęsienia ziemi, a tym samym stanie się jednym z najbezpieczniejszych budynków na świecie. Zamieszka w nim blisko 55 tys. ludzi, którzy otrzymają do dyspozycji w swoich strefach mieszkalnych sklepy, restauracje, hotele, urzędy, biblioteki, siłownie oraz obiekty służby zdrowia. Budynek będzie obsługiwany w całości przez sieć wind, które będą przemieszczały się pomiędzy każdą ze stref. Będzie w pełni ekologiczny. Energii potrzebną do jego ogrzania w zimie oraz chłodzenia w lecie zapewnią słońce i wiatr. Woda zaś będzie centralnie gromadzona, przetwarzana i przechowywana na różnych poziomach, a następnie rozprowadzana po całym budynku.

Sky Mile Tower stanie się częścią wielkiego projektu japońskiej myśli architektonicznej „Next Tokyo 2045”, który ma na celu przekształcenie największego miasta świata w bardziej przyjazne środowisku. Za architekturę odpowiada biuro Kohn Pedersen Fox Associates, a za konstrukcję – Leslie E. Robertson Associates. Cała inwestycja ma kosztować ponad 1,2 mld dolarów. Aktualnie zatwierdzone są wszelkie plany związane z budową. Najwyższy budynek na świecie ma być oddany do użytku w 2045 r. Jednak już teraz można śmiało oczekiwać, że z miejsca stanie się nowym cudem świata [22]. ■

#### Literatura

1. Y. L. Chew, *Construction Technology for Tall Buildings 3Rd Edition*, Singapore, World Scientific Publishing, 2009.
2. A.Z. Pawłowski, I. Cała, *Budynki wysokie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013, wyd. 2.
3. *Tall buildings in numbers*, CTBUH Journal 1/2013.
4. <http://www.ctbuh.org/>
5. T. Błaszczński, B. Ksit, B. Dyzman, *Budownictwo zrównoważone z elementami certyfikacji energetycznej*, DWE, Wrocław 2012.
6. *Council on Tall Buildings and Urban Habitat: Planning and Design of Tall Buildings. A Monograph in 5 volumes*, ASCE, New York 1978–1981.
7. *Council on Tall Buildings and Urban Habitat: Developments in Tall Buildings*, Van Nostrand Reinhold Company, New York 1983.
8. *Council on Tall Buildings and Urban Habitat: Advances In Tall Buildings*, Van Nostrand Reinhold Company, New York 1986.
9. *Council on Tall Buildings and Urban Habitat: Tall Buildings and Urban Environment Series*, McGraw-Hill Inc., New York 1992–1995 (10 parts).
10. *Tall and Green: Dubai Congress Review*, 8<sup>th</sup> World Congress, held in Dubai UAE, March 3–5 2008, CTBUH 2008.
11. *Asia Ascending: Age of the Sustainable Skyscraper*, 9<sup>th</sup> World Congress Proceedings Shanghai, CTBUH 2012.
12. T. Błaszczński, *Specyfika technologiczno-konstrukcyjna budynków wysokich [w:] Budownictwo na obszarach zurbanizowanych. Nauka, praktyka, perspektywy*, red. A. Halicka, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2014.
13. M. Kenan, C.T. Marco, *Commerzbank-Tower*, Frankfurt 2006.
14. J. Arend, M. Benkert, A. de Filippis, T. Saretta, *Commerzbank Tower*, Frankfurt 2002.
15. *Commerzbank. Frankfurt am Main*, Sir Norman Foster and Partners, Londyn 2003.
16. T. Błaszczński, B. Ksit, L. Grzegorzczak, *Nowa certyfikacja energetyczna budynków jako element budownictwa zrównoważonego*, Wydawnictwo PP, Poznań 2018.
17. M. Waltrowska, T.Z. Błaszczński, *Ekobudynki wysokie*, „Izolacje” 6/2014.
18. R. Frechette, R. Gilchrist, *Toward Zero Energy: A Case Study of the Pearl Tower*, Guangzhou, China, CTBUH 8<sup>th</sup> World Congress, Dubai, March 3–5 2008.
19. T. Błaszczński, B. Gwozdowski, *Czy budownictwo wysokie może być ekologiczne? [w:] Ekologia w budownictwie*, red. T. Błaszczński, L. Runkiewicz, DWE, Wrocław 2014.
20. F. Le, J. Antell, M. Reiss, *Pearl River Tower Guangzhou: Fire Protection Strategies for an Energy Efficient High-Rise Building*, CTBUH 8<sup>th</sup> World Congress, Dubai, March 3–5 2008.
21. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_future\\_tallest\\_buildings](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_future_tallest_buildings)
22. D. Malott, L. Robertson, H. Keisuke, W. Heidi, *Next Tokyo 2045: A Mile-High Tower Rooted in Intersecting Ecologies*, CTBUH Journal 2/2015.

# Budowa wysokościowca Unity Centre w Krakowie

Projekt stanów montażowych konstrukcji i realizacja prac przy rozbudowie krakowskiego „Szkieletora”.

**Jerzy Kwiatkowski, Michał Ruszczak, Tomasz Wiszniewski**

STRABAG Sp. z o.o.

**B**lisko pół wieku temu w Krakowie przy rondzie Mogiłskim rozpoczęły się prace nad inwestycją, która nigdy nie została zakończona i zyskała miano „Szkieletora”. Latem 2017 r. zapadła decyzja, że firma STRABAG przemieni słynny wieżowiec w nowoczesny kompleks biurowo-usługowy. Głównym celem inwestycji realizowanej w formule „zaprojektuj i wybuduj” była przebudowa i rozbudowa istniejącej konstrukcji. W ramach jednej inwestycji dodatkowo zaprojektowano zespół czterech obiektów o funkcji mieszkalno-biurowo-usługowej, wraz z instalacjami wewnętrznymi i zewnętrznymi oraz infrastrukturą techniczną. W sumie w ramach projektu zostało zaplanowane ok. 46 000 m<sup>2</sup> powierzchni biurowej klasy A na wynajem.

Dla zespołu STRABAG kontrakt ten był dużym wyzwaniem. Aby sprostać zadaniu już na etapie ofertowania, przy projektowaniu i realizacji korzystano z najnow-

szych zdobyczy współczesnej techniki. Wykorzystano zaawansowane rozwiązania technologiczne, takie jak oprogramowanie i procesy BIM, zarządzanie dokumentacją wirtualnie w chmurze, czy wirtualną rzeczywistość 3D (360VR). Ten ostatni element mieli szansę wypróbować uczestnicy Małopolskiej Rady ds. Bezpieczeństwa Pracy w Budownictwie na spotkaniu zorganizowanym w październiku 2019 r. na budowie Unity Centre.

Już od początku realizacji w projekt zostało zaangażowane wewnętrzne biuro techniczne firmy STRABAG – Zentrale Technik. Przy międzynarodowym wsparciu projektantów z Austrii, Niemiec i Polski udało się w sposób pewny i ekonomiczny zrealizować większość prac budowlanych.

## „SZKIELETOR” WCZORAJ I DZIŚ – OPIS NAJWAŻNIEJSZYCH ZMIAN KONSTRUKCJI

Budowa „Szkieletora” rozpoczęła się w 1975 r. Budynek przez ponad 40 lat nie

został dokończony – ze względów ekonomicznych inwestycja została wstrzymana po wykonaniu stanu surowego. Dopiero w roku 2017 zrealizowano pierwsze prace rozbiórkowe, a firma STRABAG wkroczyła na teren budowy 1.09.2017 r.

Stan obiektu na dzień przejścia placu budowy pokazuje fot. 2. Podium obiektu zostało w całości wyburzone, a z dotychczasowej konstrukcji wieży zostały zachowane jedynie główna konstrukcja nośna obiektu: stalowe belki i słupy. Pozostałe elementy, takie jak zespolone stropy czy centralnie usytuowane trzony komunikacyjne, zostały całkowicie wyburzone. Nowy projekt architektoniczno-budowlany przewidywał szereg zmian, w tym m.in.:

- wykonanie szachtów windowych i klatek schodowych obok istniejącego obiektu w celu zmaksymalizowania powierzchni użytkowej piętra w części istniejącej;
- zmianę docelowej rzędnej stropów, co skutkowało koniecznością usunięcia większości belek stropowych, tak aby dopasować wysokość pomieszczeń do wymagań XXI w.;
- dobudowanie pięciu nowych pięter, dzięki czemu ostateczna wysokość obiektu wyniosła 102,5 m (pierwotny projekt „Szkieletora” zakładał 85 m).

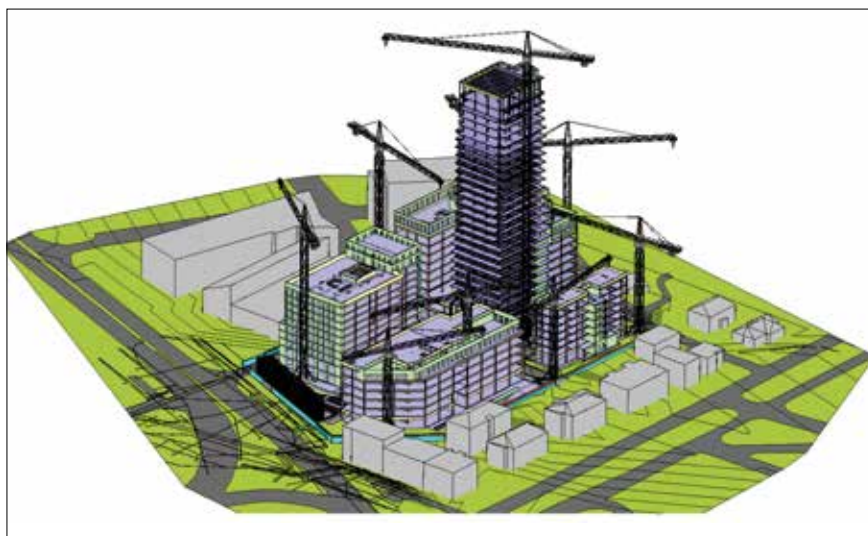
## KONCEPCJA SYSTEMU USZTYWNIĄCEGO WIEŻY UNITY TOWER

Nowa koncepcja układu nośnego przewiduje umieszczenie trzonu usztywniającego budynek wysoki mimośrodowo w nowo projektowanej części B (rys. 2).

Pierwotnie wieża została zaplanowana jako przestrzenny układ ramowy ze sztywno połączonymi słupami i belkami – tak zaprojektowane i wykonane układy ramowe zapewniały stateczność globalną



Fot. 1. „Szkieletor” przed pracami rozbiórkowymi, 2017 r.



Rys. 1. Model BIM kompleksu Unity Centre wraz z zagospodarowaniem placu budowy i budynkami sąsiednimi (autor BIM: Waldemar Konieczka)

konstrukcji oraz umożliwiały przejście obciążeń poprzecznych oddziałujących na nią, a także transfer tych sił na fundament obiektu. Na przestrzeni lat zmieniły się jednak standardy funkcjonalne, przeciwpożarowe oraz wyposażenia obiektów biurowych. Obecne standardy i wymagania dotyczące utrzymania odpowiednich warunków dla użytkowników implikują konieczność zwiększenia wysokości brutto typowej kondygnacji biurowej budynku w stosunku do standardowej wysokości kondygnacji w projektach sprzed 40 lat. Dodatkowo zastosowany pierwotnie układ ramowy przecinał przestrzeń sufitową stalowymi belkami, znacznie ograniczając możliwości prowadzenia instalacji, w szczególności wentylacji mechanicznej.

W związku z tym projektant podjął decyzję o zmianie wysokości brutto kondygnacji budynku. Decyzja ta pociągnęła za sobą konieczność likwidacji belek stalowych budynku i całkowitej zmiany koncepcji zapewnienia stateczności globalnej budynku.

Zdecydowano o pozostawieniu pierwotnie wykonanych słupów stalowych części istniejącej. Ze względów przeciwpożarowych i wytrzymałościowych postanowiono o ich obetonowaniu, tworząc konstrukcję zespoloną.

Zaprojektowano płaskie stropy żelbetowe, tym samym eliminując istniejący sztywny układ ramowy. W celu zapewnienia sztywności globalnej całego obiektu i aby umożliwić przejście sił poprzecznych, zaprojektowano niezależną wieżę w układzie trzonowo-płytowym. Nowa konstrukcja miała za zadanie zapewnić odpowiednią sztywność globalną dla obu części obiektu oraz stanowiła również przestrzeń do wykonstruowania komunikacji pionowej i głównych pionów instalacji. Docelowo budynki były zaprojektowane jako połączone monolitycznie. Należało zaprojektować sposób montażu umożliwiający usuwanie poszczególnych elementów konstrukcyjnych z części istniejącej wieży w taki sposób, aby pozostała konstrukcja nie uległa zniszczeniu lub nadmiernemu odkształceniu i aby zapewnić jej stateczność na każdym etapie realizacji prac budowlanych.

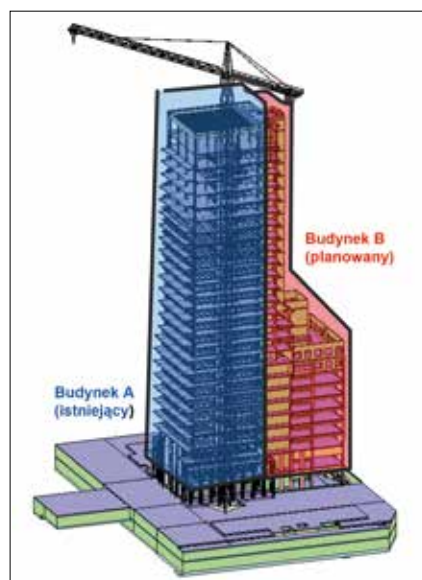
Pierwotny projekt przewidywał monolityczne połączenie konstrukcji istniejącej z nowo projektowaną. Połączenie miało być realizowane na bieżąco, w trakcie prowadzenia prac rozbiórkowych. Projekt zakładał stosowanie tymczasowych stężeń, a prace rozbiórkowe nie mogły być realizowane z wyprzedzeniem. Te założenia

wprowadzały wymagania dotyczące projektowania fundamentów części nowej z uwzględnieniem ograniczenia osiadań obiektów sąsiadujących. Eliminacja tych wymagań była warunkiem do wprowadzenia daleko idących optymalizacji w zakresie posadowienia obiektów.

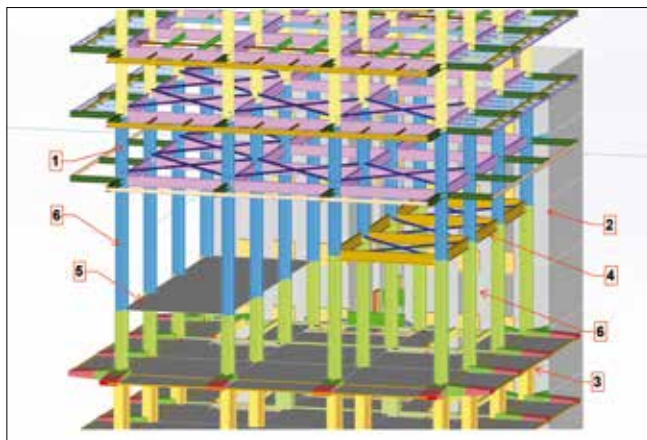
Zdecydowano o tymczasowym oddzieleniu budynków w fazie ich wznoszenia, co umożliwiło wystąpienie osiadań obiektów niezależnie. To założenie pozwoliło na przeprojektowanie fundamentów.



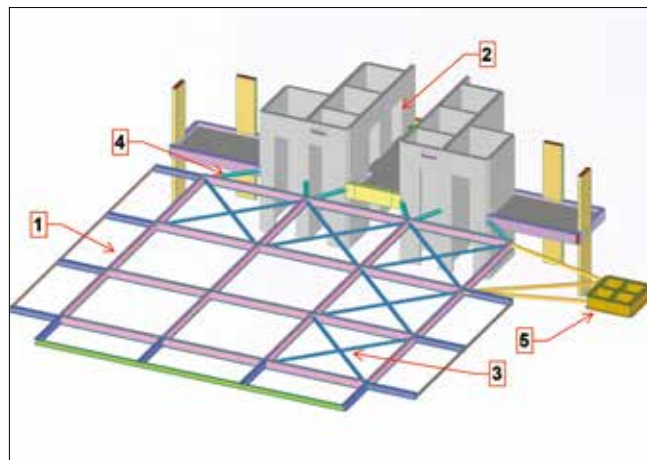
Fot. 2. Stan obiektu na dzień przejścia placu budowy



Rys. 2. Teoretyczny podział budynku wieży głównej Unity Centre zaprezentowany na modelu BIM – STRABAG



Rys. 3. Model stateczności ogólnej – sytuacja tymczasowa wymiany stropów: 1 – istniejąca konstrukcja stalowa (część „A”), 2 – nowo projektowany trzon (część „B”), 3 – nowo projektowane stropy, 4 – fragment demontowanego stropu ze stężeniami „X”, 5 – fragment nowo projektowanego stropu stężącego budynek, 6 – słupy o podwójnej długości wybocezeniowej (model STRABAG)



Rys. 4. Model obliczeniowy stropu w sytuacji tymczasowej: 1 – konstrukcja stalowa wieży dawnego „Szkieletora” (część „A”), 2 – nowo projektowany trzon (część „B”), 3 – tymczasowe stężenia „X”, 4 – tymczasowe tężniki usztywniające, 5 – fragment wieży żurawia o wysokości ponad 120 m (model STRABAG)

Projektanci z Zentrale Technik zostali postawieni przed zadaniem stworzenia tymczasowego systemu usztywniającego dla budynków w oparciu o nowe warunki brzegowe:

- możliwość prowadzenia prac rozbiórkowych w zakresie rygli stalowych z wyprzedzeniem dwóch kondygnacji względem postępu robót żelbetowych obiektu istniejącego,
- zapewnienie stateczności globalnej budynku w sposób jak najmniej utrudniający prowadzenie w nim prac,

- utrzymanie harmonogramu prac oraz założeń ekonomicznych dla fazy montażowej.

Na podstawie wyżej wymienionych warunków spośród wielu różnych koncepcji realizacji wybrano tę, która zakładała jednoczesną budowę budynku „A” i „B”.

W projekcie montażu wytypowano podstawowe założenia do realizacji projektu:

- konieczność zachowania stateczności obiektu z wykorzystaniem nowo projektowanego obiektu „B” jako trzonu;

- w związku z powyższym założeniem konieczność wyprzedzającego wykonania konstrukcji budynku „B” w technologii ślizgu szalunku;

- kotwienie konstrukcji budynku „A” do „B” ponad frontem prowadzonych rozbiórek – wykorzystanie części ramowej budynku;

- kotwienie konstrukcji budynku „A” do „B” poniżej frontu prowadzonych prac żelbetowych na budynku „A”;

- kotwienie zapewniające możliwość przeniesienia obciążeń na trzon w płaszczyźnie X,Y z zachowaniem swobody przemieszczeń w kierunku Z – umożliwienie swobodnych różnic osiadań obiektów;

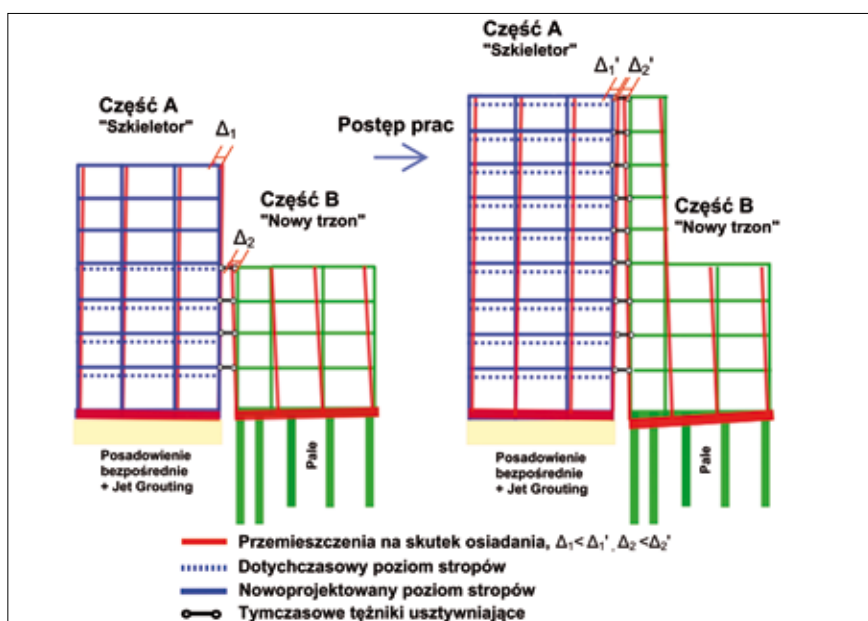
- możliwość montażu konstrukcji ręcznie – użycie lekkiego sprzętu wsparcia;

- możliwość wielokrotnego wykorzystania elementów tymczasowych – unifikacja rozwiązań.

Konieczne stało się ustabilizowanie istniejącego obiektu na czas budowy poprzez system stężeń w kształcie litery X i tężników montażowych (rys. 3 i 4).

## POSADOWIENIE NOWO PROJEKTOWANEGO BUDYNKU

Do pełnego zrozumienia systemu nośnego budynku konieczny jest także opis sposobu posadowienia istniejącego i nowo projektowanego obiektu.



Rys. 5. Koncepcja systemu usztywniającego wieży głównej – schematyczny przekrój. Wraz z postępowaniem prac zwiększa się ryzyko przemieszczeń obiektu (opracowanie: STRABAG)

Fundament bezpośredni niedokończony wieżowca został zaprojektowany jako żelbetowa skrzynia – ruszt, widoczny po odsłonięciu gruntu (fot. 3).

Od początku prac istniała obawa, że krakowski „Szkieleto” po dodatkowym obciążeniu może podzielić los Krzywej Wieży w Pizie. Aby do tego nie dopuścić i zniwelować ryzyko ewentualnych przemieszczeń, podjęto szereg działań:

- zgodnie z pierwotnym projektem [6, 7] posadowiono nowo projektowaną płytę fundamentową części „B” na palach CFA;
- przewiercono także istniejącą już płytę części „A” i wykonano wzmocnienie podłoża w technologii jet grouting;
- wspomniane wcześniej tężniki montażowe zaprojektowano jako przegubowe, tak aby możliwe było swobodne, niezakłócone osiadanie ciężkiego, żelbetowego trzonu części „B” wraz z postępowaniem prac – zgodnie z rys. 5.

## OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE STANY MONTAŻOWE

Obliczenia sprawdzające tymczasowy system usztywniający wykonano dla kolejnych faz wznoszenia budynku w modelach 3D na podstawie projektów wykonawczych [6, 7] i ekspertyzy technicznej [5].

Skorzystano przy tym z technologii BIM. Przygotowany raz na potrzeby kosztorysowania i kalkulacji inwestycji przez dział ofertowy w Krakowie model fizyczny w programie Autodesk Revit zamieniono w Zentrale Technik w Wiedniu na model analityczny i schemat statyczny obciążono zgodnie z polskimi normami.

Przestrzenne schematy statyczne wraz z wielokrotnie optymalizowanym systemem tężników obrazuje rys. 7. Wyznaczono obwiednię maksymalnych sił w elementach stalowych i żelbetowych, tak aby wytypować wszystkie newralgiczne miejsca konstrukcji oraz krytyczne fazy jej wznoszenia. Maksymalne przemieszczenia konstrukcji, a także maksymalne siły w tężnikach tymczasowych posłużyły jako wyznacznik dla doboru odpowiedniej



Fot. 3. Odsłonięta skrzynia fundamentowa części „A” – dawnego „Szkieleto”. Wiertnice wjeżdżają na pierwszy poziom skrzyni i wykonują otwory przez płytę, tak aby możliwa była iniekcja jet grouting (archiwum STRABAG)

ilości i przekrojów elementów usztywniających.

W początkowych schematach statycznych uwzględniono dwukrotną długość wybocheniową słupów w poziomie wymiany stropu. Uwzględniono także oddziaływanie różnych kierunków wiatru, a także oddziaływanie żurawia wieżowego o wysokości ponad 120 m. Dodatkowo w trakcie realizacji prac przeliczono stany montażowe dla trzykrotnej długości wybocheniowej słupów stalowych w stosunku do pierwotnej wysokości kondygnacji. Zabieg ten pozwolił na realizację prac w założonym harmonogramie.

Przy badaniu stanu granicznego nośności, zgodnie z normą [1], punkt 3.1.3, zmniejszono moduły sprężystości betonu w trzonie usztywniającym, ze względu na zawartość w recepturze kruszyw piaskowych. Dodatkowo zmniejszono sztywność betonu ze względu na zarysowanie konstrukcji (punkt H.3).

W analizie stateczności ogólnej przeanalizowano także wpływ teorii II rzędu na konstrukcję. Jej skutki nie przekraczały jednak 10% skutków oddziaływań w teorii I rzędu. Zgodnie z normą [1], punkt H.1, zostały więc pominięte – nie miały wpływu na działanie konstrukcji.

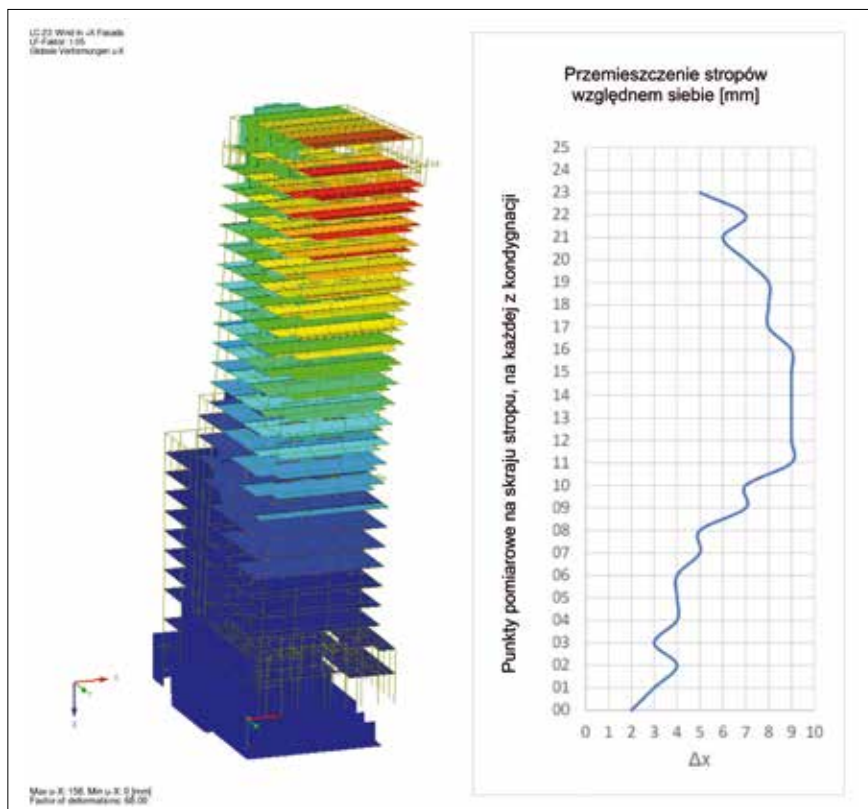
Przy analizie konstrukcji należało uwzględnić również kwestie użytkowe oraz interakcję systemu konstrukcji z systemem fasady. Z uwagi na przemieszczenie i odkształcenia konstrukcji w wyniku osiadania lub oddziaływania obciążeń zewnętrznych (wiatr, śnieg, temperatura, obciążenia użytkowe), należało zaprojektować ją tak, by nie przekroczyć dopuszczalnych dla systemu elewacji przemieszczeń. Przy wyborze systemu fasady istotną rolę odgrywały dwa czynniki:

- maksymalne przemieszczenie budynku w wyniku oddziaływania wiatru,
- maksymalne wzajemne przemieszczenie dwóch sąsiadujących stropów konstrukcji.

Drugi parametr, dalej w artykule określony jako „drift”, definiuje możliwe maksymalne przemieszczenia konstrukcji fasady wynikające z przemieszczenia poszczególnych stropów konstrukcji względem siebie. Określenie go w konstrukcji jest bardzo ważne z punktu widzenia budowy i eksploatacji obiektu.

System stężeń dobrano tak, aby w każdym stadium fazy wznoszenia zostały spełnione warunki:

- nazwanego maksymalnego przemieszczenia konstrukcji (wysokość obiektu /500) – maksymalnie 205 mm;



Rys. 6. Wyniki analizy deformacji przeprowadzonej metodą elementów skończonych. Rysunek po lewej stronie obrazuje przemieszczenie całkowite obiektu. Wykres po prawej ukazuje przemieszczenie względne stropów w mm – „drift”



Rys. 7. Modele statyczne obrazujące fazy wznoszenia konstrukcji wraz z tężnikami tymczasowymi. Dla każdej z faz wznoszenia wykonano osobny model i stworzono obwiednię maksymalnych sił. Na podstawie uzyskanych wyników zoptymalizowano ilość i przekroje tężników tymczasowych

- nazwanego maksymalnego względnego poziomego przemieszczenia wskutek oddziaływania wiatru na konstrukcję między dwiema następującymi kondygnacjami – „drift” – maksymalnie 10 mm.

Wyniki maksymalnych przemieszczeń globalnych i lokalnych dla ostatniego stadium wznoszenia przedstawia rys. 6.

Przy przyjętym docelowym i tymczasowym systemie usztywniającym uzyskano maksymalne przemieszczenie oraz „drift” konstrukcji na skutek oddziaływania wiatru z kierunków wschodniego i zachodniego poniżej dopuszczalnych wartości granicznych.

## SUKCES PO PONAD 40 LATACH

Udana realizacja tego niewątpliwie niespotykanego na co dzień w budownictwie projektu wymagała pełnego zaangażowania i współpracy wszystkich

jednostek firmy **STRABAG**. Dzięki ciężkiej pracy i innowacyjnym pomysłom straszący „Szkieletor”, jeden z najbardziej charakterystycznych budynków w Krakowie, po ponad 40 latach został ukończony. Cała inwestycja ma jedną z najlepszych lokalizacji w mieście, co stanowi łakomy kąsek dla potencjalnych najemców biur, hotelu czy restauracji. Prócz walorów wizualnych, to również nowe miejsca pracy dla mieszkańców miasta i okolic. ■

### Unity Centre w liczbach:

Liczba zrealizowanych budynków	5
Powierzchnia użytkowa	46 000 m <sup>2</sup> GLA
Wysokość najwyższej wieży	102,5 m
Ilość zużytego betonu	54 170 m <sup>3</sup>
Ilość zużytej stali zbrojeniowej	5857 t
Liczba pracowników na budowie w szczytowym momencie	280
Liczba wypadków na budowie	0

### Literatura i inne źródła

1. PN-EN 1992-1-1:2004 AC:2008. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu.
2. Klaus-Jürgen Schneider, Alfons Goris, Schneider – Bautabellen für Ingenieure. 20. Aufl.
3. Michał Knauff, *Obliczanie konstrukcji żelbetonowych według Eurokodu 2*, wydanie II, 2015.
4. Jan Bródka, Aleksander Kozłowski, *Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych*, wydanie II, 2013.
5. Wiesław Bereza, Stanisław Karczmarczyk, *Ekspertyza branży konstrukcyjnej o stanie technicznym konstrukcji stalowo-żelbetonowej znajdującej się na działkach numer 228/2 i 229, 09.2008.*
6. *Projekt wykonawczy branży konstrukcji Unity Centre*, DDJM Sp. z o.o., KB-Projekt Sp. z o.o., 04.2018.
7. *Projekt wykonawczy posadowienia Unity Centre*, GeKon s.c., 11.2017.






# TEAMS WORK.

**SPRAWDŹ AKTUALNE OFERTY PRACY  
W CAŁEJ POLSCE I DOŁĄCZ DO NAS JAKO:**

- Kierownik budowy
- Kierownik robót
- Inżynier budowy
- Kierownik projektu
- Cieśla
- Zbrojarz
- Brukarz
- Pracownik drogowy lub mostowy
- Majster
- Mechanik
- Elektryk
- Kierownik robót ds. instalacji sanitarnych
- Projektant
- Specjalista ds. kalkulacji
- Specjalista ds. finansowych i administracyjnych
- Specjalista ds. przygotowania produkcji
- Geotechnik
- Inżynier ds. aplikacji budowlanych
- Zarządca nieruchomości

[www.strabag.pl/kariera/oferty-pracy](http://www.strabag.pl/kariera/oferty-pracy)

**SKORZYSTAJ Z SZEROKIEJ  
OFERTY BENEFITÓW:**

-  Bogatej oferty szkoleń
-  Różnorodnych możliwości rozwoju zawodowego (kursy e-learningowe, szkolenia, warsztaty)
-  Konkurencyjnych wynagrodzeń
-  Dofinansowania do kursów z języka angielskiego lub niemieckiego
-  Inicjatyw prozdrowotnych w ramach programu zarządzania zdrowiem



Unikalne konstrukcje - kładka wstęgowa nad Jez. Bystrzyckim



Innowacje - digitalizacja procesów budowlanych



Prestiżowe realizacje  
- Central Point, Warszawa

**STRABAG**  
TEAMS WORK.

# Podpis elektroniczny – nowe rozwiązanie dla budownictwa?

Od kilku lat poszczególne dziedziny gospodarki w pomyślny sposób poddają się procesom cyfryzacji. Jest szybciej i łatwiej, bardziej „eko”. Uruchomienie oficjalnego serwisu do składania elektronicznych wniosków w procesie budowlanym ułatwiło codzienną pracę architektów, projektantów, inżynierów budownictwa.

**P**ewność, że formularze i pisma zostaną dostarczone do odpowiednich odbiorców w sposób bezpieczny zapewnia m.in. kwalifikowany podpis elektroniczny – dokumenty podpisane za jego pomocą mają taką samą moc prawną jak te, które zostały opatrzone podpisem własnoręcznym.

## PO PIERWSZE BEZPIECZEŃSTWO

To podstawowa zaleta podpisu elektronicznego. Tożsamość użytkownika i wiarygodność plików są w pełni obiektywne, a odpowiadają za to nowoczesne systemy informatyczne, dostarczające coraz bardziej zaawansowanych rozwiązań. Aby podpis elektroniczny był bezpieczny, musi zostać **przypisany tylko do jednej osoby** i mieć ścisły związek z danymi, do których jest dołączony.

Dokumenty podpisywane e-podpisem są w pełni **zgodne z polskimi oraz europejskimi regulacjami i normami**, a każda, ewentualna zmiana dokumentu po jego podpisaniu jest natychmiast wykrywana w procesie weryfikacji.

## SPRAWDZONY DOSTAWCA USŁUG ZAUFANIA

Ważne, aby e-podpis kupować od sprawdzonego dostawcy. Rzetelność firmy, która sprzedaje kwalifikowane podpisy elektroniczne, potwierdza Narodowe Centrum Certyfikacji (NCC) – system informatyczny Narodowego Banku Polskiego. Na stronie NCC znajduje się lista aktualnych, **kwalifikowanych dostawców usług informatycznych** – jednym z nich jest Centrum Certyfikacji Kluczy CenCert.

## ROK, DWA, A MOŻE PIĘĆ LAT, CZYLI ILE WAŻNY JEST PODPIS ELEKTRONICZNY?

Długość ważności podpisu elektronicznego zależy od wybranej opcji. CenCert oferuje między innymi podpis elektroniczny kwalifikowany w chmurze – **rSign, który jest ważny od roku do trzech lat**, natomiast podpis elektroniczny kwalifikowany na karcie można wykorzystywać **nawet przez pięć lat!** To duże ułatwienie dla zapracowanych i zapominalskich!

## 15 MINUT I... GOTOWE

Zakup kwalifikowanego certyfikatu wymaga spotkania z inspektorem ds. rejestracji w jednym z punktów rejestracji lub w dowolnym, wygodnym dla nas miejscu, po wcześniejszym umówieniu się z wybranym partnerem. CenCert jako jedyny kwalifikowany dostawca usług informatycznych ma możliwość wygenerowania certyfikatu w siedzibie kupującego, a cała procedura zakupu trwa zazwyczaj **ok. 15 minut. Po tym czasie podpis kwalifikowany jest gotowy do użycia.**

## US, ZUS CZY FAKTURY?

Kwalifikowany **podpis elektroniczny CenCert** pozwala m.in. na podpisywanie dekla-

racji podatkowych, deklaracji ZUS, umów, faktur, pełnomocnictw, podań i formularzy do różnych instytucji, w tym sądów, KRS czy urzędu patentowego, ofert w przetargach czy aukcjach na elektronicznych platformach przetargowych. E-podpis CenCert pozwala finalizować wysyłki dokumentów do urzędów bez wychodzenia z biura, 24 godziny na dobę. To duża wygoda!

## JAKA PRZYSZŁOŚĆ CZEKA BRANŻĘ BUDOWLANĄ?

Dokumenty elektroniczne stały się naszą codziennością, a e-podpis jest dzisiaj realną alternatywą dla standardowych rozwiązań papierowych. Kolejne kroki wprowadzanej przez ustawodawców cyfryzacji wskazują, że na pewno będzie łatwiej, wygodniej, mobilniej. Kierunek rozwoju może być tylko jeden. Warto wybrać rozwiązanie najlepsze, najbardziej dopasowane do naszych potrzeb, koniecznie od kwalifikowanych dostawców usług zaufania, takich jak CenCert.

Źródło: Centrum Certyfikacji CenCert ■





# E-podpis – bezpieczniej niż tradycyjnie

Pora uzupełnić nasze długopisy o ich cyfrowe odpowiedniki. Przydadzą się również w budownictwie.



**Daniel Opoka**

członek Komisji ds. BIM MOiB  
oraz KR PIIB

**D**la przypomnienia, uruchomiono serwis e-budownictwo. Strona [www](http://www.ebudownictwo.pl) umożliwia złożenie 23 formularzy, m.in. zgłoszenie robót budowlanych (PB-2), zgłoszenie budowy lub przebudowy domu jednorodzinnego (PB-2a), wniosek o pozwolenie na budowę (PB-1) czy też zawiadomienie organu nadzoru budowlanego o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych.

## NARZĘDZIA AUTORYZACJI

Do sporządzenia cyfrowych dokumentów konieczne jest narzędzie autoryzacyjne. Najpopularniejszymi narzędziami są profil zaufany, e-dowód oraz podpis kwalifikowany.

**Profil zaufany to bezpłatne narzędzie osobiste, umożliwiające identyfikację właściciela profilu przez imię (imiona), nazwisko, datę urodzenia oraz numer PESEL.** Narzędzie to wykorzystywane jest głównie do załatwiania spraw urzędowych online w serwisach administracji publicznej. Zakres usług jest bardzo szeroki zarówno dla osób prywatnych, jak i dla przedsiębiorców. Narzędzie to wykorzystywane jest również

do elektronicznego podpisywania plików o różnych rozszerzeniach (także tych, które zostały podpisane przez inne osoby), do sprawdzania i podglądu podpisów wykonanych przez inne osoby w odniesieniu do dokumentu cyfrowego. W zależności od rozszerzenia pliku są dwa formaty podpisywania. Format PAdES przypisany jest dokumentom PDF. Podpis odbywa się przez opiecztowanie pliku wewnątrz sygnaturą identyfikującą osobę, która podpisała plik. Natomiast XAdES wykorzystywany jest do podpisywania dokumentów innych niż PDF. Podpis pliku w innym formacie odbywa się przez utworzenie dodatkowego integralnego pliku XML, który

Fot. © Panumas - stock.adobe.com

REKLAMA



Podpis elektroniczny w telefonie  
dla każdej branży!



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



zawiera podpis osoby autoryzującej plik oraz odwołanie do pliku źródłowego (formalnie, aby uznać plik za podpisany, konieczne jest przesłanie dwóch plików – podpisywanego oraz towarzyszącego XML). Co najważniejsze, to narzędzie autoryzacyjne istnieje wirtualnie w sieci. Podpisywanie dokumentów odbywa się przez przesłanie pliku przez przeglądarkę internetową na serwer, a następnie jego uwierzytelnienie poprzez autoryzację osobistym profilem zaufanym. Końcowym etapem jest ściągnięcie zwrótnie podpisanego pliku lub pliku źródłowego i pliku towarzyszącego.

**E-dowód to nic innego jak dowód osobisty z chipem zawierającym dane identyfikacyjne właściciela, w tym zdjęcie biometryczne.** Na blankiecie dowodu zapisany jest numer CAN, który jest zarówno zabezpieczeniem e-dowodu, jak i kodem autoryzacyjnym. E-dowód służy do komunikacji z urzędami administracji publicznej i do elektronicznego pod-

pisywania dokumentów. Usługa wydania e-dowodu jest bezpłatna. Warunkiem korzystania z jego funkcji jest posiadanie czytnika do e-dowodu oraz oprogramowania E-dowód menadżer. W przypadku chęci skorzystania z podpisu osobistego i podpisania dokumentów znajdujących się na komputerze konieczne jest posiadanie oprogramowania do podpisu osobistego E-dowód podpis elektroniczny. Możliwe jest także korzystanie z tych funkcji przez smartfon z anteną NFC za pomocą aplikacji eDO App. Niestety obecnie nie wszystkie serwisy administracji umożliwiają podpisywanie wniosków podpisem osobistym.

**Podpis kwalifikowany to najbardziej zaawansowane narzędzie autoryzacyjne występujące na rynku.** Opieczętowanie pliku takim podpisem ma moc prawną taką samą jak podpis własnoręczny. Posiadanie tego narzędzia umożliwia załatwianie spraw urzędowych oraz podpi-

sywanie każdego rodzaju dokumentu, w tym umów o świadczenie usług między osobami prywatnymi i przedsiębiorcami. Podpis kwalifikowany jest narzędziem płatnym, którego zakup dokonywany jest u jednego z certyfikowanych dostawców, wymienionych na stronie Narodowego Centrum Certyfikacji. Podpis kwalifikowany zazwyczaj składa się ze specjalnej karty kryptograficznej, na której jest zapisany osobisty certyfikat kwalifikowany, czytnika kart podłączonego do komputera oraz oprogramowania służącego do wykonania czynności podpisywania elektronicznego. Metoda podpisu dokumentu jest analogiczna jak w przypadku e-dowodu, natomiast w zależności od formatu podpisywanego pliku obowiązują analogiczne formaty i zasady jak dla profilu zaufanego. Sygnatura podpisu w pliku PDF może zawierać symbole graficzne, np. widok podpisu własnoręcznego lub logo firmy. ■

REKLAMA



## Kwalifikowany podpis elektroniczny dla Inżyniera



### Kontakt:

www.eurocert.pl  
 biuro@eurocert.pl  
 +48 22 390 59 95

Współpracujemy z Polską  
 Izłą Inżynierów Budownictwa



oferta dostępna również na stronie  
 PIIB w zakładce e-podpis

### Zalety rozwiązania:

- **Oszczędność pieniędzy** – wyeliminowanie druku wielkoformatowego. Projekty można przechowywać w przystępnej formie elektronicznej
- **Oszczędność czasu** – wnioski można składać online bez konieczności wizyty w urzędzie
- **Mobilność** – dokumenty dotyczące inwestycji budowlanych można podpisywać z dowolnego miejsca
- **Bezpieczeństwo** – zachowanie integralności plików czyli zabezpieczenie przed niewidoczną i nieuprawnioną modyfikacją
- **Możliwość załatwiania spraw urzędowych 24/7** za pomocą systemów teleinformatycznych

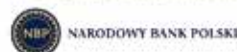
### Zastosowanie:

- Składanie i podpisywanie wniosków budowlanych online
- Podpisywanie elektronicznego projektu budowlanego
- Zawieranie umów cywilnoprawnych w formie elektronicznej
- Podpisywanie ofert przetargowych
- Realizowanie spraw urzędowych online
- Prowadzenie dokumentacji pracowniczej w formie elektronicznej

USŁUGI EUROCERT TWORZYMY ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM EIDAS ORAZ NORMAMI ETSI



NADZÓR NAD NASZYMI USŁUGAMI PEŁNI KRAJOWY ORGAN



# Dni Dewelopera 2021



Dni Dewelopera 2021 po raz dziewiąty przyciągnęły przedstawicieli branży deweloperskiej, podmiotów z nią współpracujących, jednostek samorządowych, ekspertów i analityków oraz media branżowe.

**D**ni Dewelopera 2021, które odbyły się 23 września br. w hotelu The Bridge we Wrocławiu, zostały zorganizowane przez Polski Związek Firm Deweloperskich. Osobiście wzięło w nich udział niemal 400 uczestników, z kolei transmisja została obejrzana blisko 1000 razy – nie tylko w Polsce, ale też w Hiszpanii i Szwajcarii.

– Tegoroczne Dni Dewelopera były edycją specjalną – przypadły na dziesięciolecie istnienia wrocławskiego oddziału Polskiego Związku Firm Deweloperskich – mówi Tomasz Stoga, prezes tego oddziału.

Swoją obecnością zaszczytili wydarzenie wybitni eksperci, m.in. Cezary Przybylski, marszałek województwa dolnośląskiego, Jakub Mazur, wiceprezydent miasta Wrocławia, oraz Andreas Beulich, dyrektor Biura Europejskiego BFW, dyrektor Biura Regionalnego niemieckiego Związku Nieruchomości i Inwestycji Mieszkaniowych.

Konferencję otworzyli prowadzący Natalia Sawicka, dyrektor sprzedaży i marketingu Angel Poland Group, oraz Tomasz Stoga, prezes w Profit Development S.A., zapraszając na panel „Miasto: redefinicja”, w którym wystąpił Charles Montgomery,

światowej sławy ekspert w dziedzinie współczesnej urbanistyki, autor bestsellera „Miasto szczęśliwe”. Prelekcja na temat planowania przestrzeni, zmian, jakie zachodzą w tkance miejskiej oraz w projektowaniu na polskim rynku, a także nowych trendów i zmian światowych stworzyła platformę dialogu.

Następnie podjęto tematykę: „Inwestycje deweloperskie a przyszłość polskich miast”, w ramach której mówiono o roli współpracy samorządów z deweloperami. Punktem wyjścia do dyskusji był raport JLL zaprezentowany przez Katarzynę Kuniewicz, która kieruje Zespołem Badań i Analiz Rynku Mieszkaniowego, dotyczący roli, jaką odgrywają deweloperzy w gospodarce. Komentarz do raportu przedstawił prof. Witold Orłowski.

Ostatni panel, w którym udział wzięli Edward Laufer, Marek Niechciał, Piotr Bujak, Jacek Furga, Iwona Załuska, Joanna Sebzda-Załuska oraz prof. Jacek Łaszek, pozwolił przyjrzeć się czynnikom, które kształtują ceny nieruchomości, oraz zastanowić się, jakie wyzwania dla deweloperów niosą one za sobą.

W trakcie paneli w salach Platinum oraz Speculo odbywały się równoległe de-

baty: „Zdefiniuj sprzedaż”, „Zdefiniuj technologię”, „Zdefiniuj przestrzeń” i „Zdefiniuj wiedzę”, podczas których dyskutowano między innymi o tym, jak za kształtowanie tkanki miejskiej biorą odpowiedzialność rozmaite podmioty oraz jakie nowe wyzwania w kontekście przepisów prawa stoją przed deweloperami.

Uczestnikom wydarzenia umożliwiono również wzięcie udziału w części warsztatowej. Gościem głównym był Charles Montgomery. Organizatorem warsztatów był Otodom. Dyskusja była kolejną odsłoną projektu „Szczęśliwy Dom”. – Zależało nam na tym, aby panel był otwartą dyskusją, podczas której wspólnie przybliżymy się do znalezienia przepisu na szczęśliwe osiedla: mieszkania, części wspólne, zagospodarowanie i otoczenie. Ciekawych pytań z sali nie brakowało, nie zwiódł oczywiście nasz gość. Mam nadzieję, że to spotkanie było więc choć drobnym kamyczkiem do budowania szczęśliwych osiedli – komentuje Jarosław Krawczyk, PR Lead Otodom.

Gospodarzem Dni Dewelopera 2021 był Oddział Wrocławski Polskiego Związku Firm Deweloperskich. ■

# Nowa stal do produkcji prętów do zbrojenia betonu

Spawalność stali zbrojeniowej jest ważną cechą technologii zbrojenia betonu.



**prof. Piotr Sędek**

Sieć Badawcza Łukasiewicz  
– Instytut Spawalnictwa



**mgr inż. Kamil Kubik**

Sieć Badawcza Łukasiewicz  
– Instytut Spawalnictwa



**mgr inż. Stanisław Klusek**

CELSA Huta Ostrowiec Sp. z o.o.

**Z**elbet jako materiał konstrukcyjny znalazł szerokie zastosowanie w budownictwie ogólnym i przemysłowym. Do zalet żelbetu zaliczyć można: ogniotrwałość, znaczną odporność na obciążenia stałe i zmienne, dużą trwałość, możliwość wykonania konstrukcji o dowolnym kształcie. Swoje unikalne właściwości wytrzymałościowe żelbet zawdzięcza specyficznej współpracy obu materiałów – betonu i stali – a jego wytrzymałość zależy zarówno od wytrzymałości betonu, jak i stali. Większość zbrojeń, jako części struktury żelbetu, wykonywana jest z prętów stalowych, które są ze sobą łączone za pomocą drutu wiązałkowego. Proces wiązania nie ma wpływu na właściwości prętów. Istnieje jednak grupa zbrojeń, które ze względów konstrukcyjnych muszą być spawane, a więc powinny spełniać odpowiednie wymagania materiałowe i technologiczne. Spawanie jest dodatkowym zabiegiem realizowanym w budowie zbrojenia i w swej istocie przez procesy ciepłno-metalurgiczne wpływa na właściwości stali i na właściwości połączenia. Musi to uwzględnić projektant. Podstawowym dokumentem zawierającym reguły projektowania, w tym wymagania materiałowe, jest norma europejska PN-EN 1992-1-1 [1]. W normie tej zestawiono zbiór właściwości, których wymagane parametry znajdują się w normach dotyczących jakości stali przeznaczonej do produkcji prętów do zbrojenia betonu. Te właściwości to: granica plastyczności ( $f_{yk}$  lub  $f_{0,2k}$ ), maksymalna rze-

czywista granica plastyczności ( $f_{y,max}$ ), wytrzymałość na rozciąganie ( $f_t$ ), ciągliwość ( $\epsilon_{uk}$  i  $f_t/f_{yk}$ ), zdatność do gięcia, charakterystyka przyczepności ( $f_R$ ), wymiary przekrojów i tolerancje, wytrzymałość zmęczeniowa, spajalność oraz wytrzymałość na ścinanie i wytrzymałość połączeń spajanych w spajanych siatkach i dźwigarach kratowych. Wymagane parametry są podane w normach PN-EN 10080 [2] oraz PN-EN ISO 6935-2 [3]. Stale stosowane do wykonywania zbrojeń powinny mieć charakterystyczną granicę plastyczności  $f_{yk}$  w zakresie 400–600 MPa. Zapewnienie odpowiednich własności spawalniczych jest związane z maksymalną zawartością pierwiastków stopowych, co przedstawiono w [2, 3]. Eurokod 2 [1], europejska norma do projektowania konstrukcji żelbetowych, opisuje metodę stanu nośności granicznej. Teoria nośności granicznej zajmuje się analizą konstrukcji w stanie zapoczątkowania procesu zniszczenia, w którym konstrukcja traci zdolność do przenoszenia obciążeń i staje się układem geometrycznie zmiennym. Aby było to możliwe, przekroje ustroju muszą się charakteryzować dużą odkształcalnością (zdolnością do obrotu). Dotyczy to zwłaszcza przekrojów krytycznych, w których mogą powstać przeguby plastyczne. Dużego znaczenia nabiera zatem ciągliwość zastosowanej stali – zaleca się zbroić elementy stalą o dużej ciągliwości. Odpowiednia ciągliwość stali powoduje, że po przekroczeniu stanu granicznego nośności w określonym miejscu obiektu (przekroju

krytycznym) nie nastąpi nagle zerwanie i w konsekwencji jego zniszczenie, a na skutek odpowiedniego zapasu plastyczności obszar danego obiektu zamieni się w plastyczny mechanizm bez gwałtownych skutków.

Własności wytrzymałościowe żelbetu zależą od dwóch czynników: wytrzymałości betonu i stali. Niska odporność betonu w obszarze naprężeń rozciągających, zginających czy ścinających powoduje, że to stal jest głównie odpowiedzialna za nośność w tych stanach naprężeń. A zatem **szczególnie w budownictwie wysokościowym zastosowanie odpowiednio wytrzymałych stali zbrojeniowych jest ze wszech miar uzasadnione**. Obecnie w powszechnym zastosowaniu są stale o granicy plastyczności  $f_{yk} = 500$  MPa [3], które praktycznie prawie całkowicie wyeliminowały gatunki stali zestawionych w normie PN-B-03264 [4]. Stale te produkowane są w skomplikowanych procesach hutniczych będących efektem nie tylko składu chemicznego (zawartości węgla), ale także złożonej metalurgii i przeróbki plastycznej realizowanej w ściśle kontrolowanych reżimach technologicznych. Konieczność stosowania takich procesów wynika z potrzeby zapewnienia wymaganej spajalności (spawalności i zgrzewalności). Nowe stale produkowane w nowoczesnych technologiach są przydatne do spajania (spawania i zgrzewania) oraz spełniają wymagania odnośnie do klasy technicznej [1].

Wychodząc naprzeciw potrzebom, w hucie CELSA w Ostrowcu Świętokrzyskim opracowano nową stal do produkcji prętów do zbrojenia betonu, którą nazwano **B600B**. W Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytucie Spawalnictwa w Gliwicach opracowano i zrealizowano program obejmujący badanie tej stali jako materiału podstawowego i połączeń spawanych na niej wykonanych. Badanie materiału podstawowego wykonane na prętach zbrojeniowych o średnicach 10, 16 i 32 mm obejmowało wyznaczenie składów chemicznych oraz właściwości wytrzymałościowych materiału. Badano pręty o wszystkich średnicach produkowane obecnie w hucie. Próbné partie wykonane zostały wg wymagań warunków technicznych producenta [5]. Wyniki analiz porównano z wymaganiami normy [2]. Analizy składu chemicznego zostały wykonane dla trzech wybranych średnic w celu weryfikacji powtarzalności technologicznej. Zawartości węgla we wszystkich wyrobach nie przekroczyły wartości 0,22% C, co stawia stal B600B w grupie stali spawalnych, z koniecznością jednak stosowania określonych reżimów technologicznych zgodnych PN-EN ISO 17660-2 [6]. Wyniki badania składu chemicznego materiału wszystkich badanych prętów wskazują, że zawartości poszczególnych pierwiastków stopowych spełniają wymagania normy [2]. Podstawowa wielkość określająca spajalność – równoważnik węgla  $C_{eq}$  – jest niższa o ok. 17% od wartości maksymalnej ( $C_{eq,max} = 0,52$ ). Świadczy to o **dobrych właściwościach spawalniczych stali B600B przy zastosowaniu kwalifikowanej technologii spajania**. Badania właściwości wytrzymałościowych obejmowały próby rozciągania i zginania. Wyznaczone zostały: granica plastyczności ( $f_{yk}$ ), wytrzymałość na rozciąganie ( $f_t$ ), współczynnik  $k = f_t / f_{yk}$ , odkształcenie przy  $\epsilon_{uk}$  maksymalnej sile. Zdatność do zginania została wyznaczona przy zgięciu do 90° o odgięciu o 20°. W tablicy zestawiono wyniki badań wytrzymałościowych. Ze względu na ograniczone miejsce na publikację po-

dano wyniki uśrednione. Po próbie gięcia i odginania wszystkie próbki wykazały brak rys i pęknięć.

Wyniki badań zestawione w tablicy wskazują na pełną zgodność z wymaganiami normy [2] oraz [1]. Norma [1] dopuszcza stal o granicy plastyczności 600 MPa. Stal B600B, którą wykorzystano do produkcji prętów do zbrojenia betonu, spełnia również wymagania klasy C, co plasuje ją w grupie materiałów konstrukcyjnych do wykorzystania przy projektowaniu metodą stanów granicznych z zachowaniem wszystkich wymaganych warunków bezpieczeństwa. Wysoka plastyczność nowej stali jest parametrem określającym jej zdatność do przetwarzania za pomocą procesów spajania.

Warto wspomnieć o korzyściach wynikających ze stosowania stali zbrojeniowej o wysokich własnościach wytrzymałościowych. Nie do pomyślenia jest zastosowanie stali zbrojeniowej o niskiej wytrzymałości we współczesnych budowlach wysokościowych i infrastrukturalnych. **Można zaobserwować konkretne korzyści w przypadku zwiększenia wytrzymałości stali zbrojeniowej o każde 100 MPa.** Przy porównywalnych obiektach budownictwa wysokościowego nastąpi zmniejszenie zużycia objętości stali o 20%, a objętość zużytego betonu zmniejszy się o 30%. Konsekwencją tego będzie redukcja masy i objętości szalunków oraz pracochłonności niezbędnej do ich wykonania – trudne do wycieszenia w ogólnym przypadku. Z kolei zmniejszenie materiałochłonności niewątpliwie wpłynie na obniżenie kosztów transportu zaopatrzeniowego i bliskiego oraz kosztów logistyki (magazynowania, konfekcjonowania i przygotowania). Wszyst-

kie wymienione kategorie przyczynią się do znacznego zmniejszenia zużycia energii niezbędnej do ich realizacji, co będzie również znaczącym czynnikiem ochrony środowiska.

**Przeprowadzone próby spawania potwierdziły przydatność stali B600B do przetwarzania metodami spawalniczymi.** O ile zdecydowana większość łączenia prętów do zbrojenia betonu realizowana jest za pomocą technik wiązania drutem wiązałkowym lub innych, o tyle w części zbrojeń muszą być stosowane procesy spawalnicze. Spawalność stali zbrojeniowej jest zatem ważną cechą technologii zbrojeń. **Stal B600B spełnia wymagania spawalności, nie może jednak być spawana bez spełnienia wymagań zarówno dla techniki, jak i personelu.** Norma [6] precyzuje wszystkie wymagania technologiczne. Jeśli chodzi o personel – wymagania kwalifikacyjne dotyczą pracowników nadzoru i spawaczy. Wymagania dotyczące kwalifikacji personelu znajdujące się w normie [6] były już szeroko przedstawiane [7]. W odniesieniu do nowej stali B600B znaczenie tych kwalifikacji rośnie. Szczególnie w przypadku nadzoru spawalniczego i jego kwalifikacji uwidacznia się potrzeba szkolenia i certyfikowania. Przygotowanie technologii, jej realizacja oraz kontrola jakościowa są gwarantem wykonania zbrojeń z nowoczesnych stali o wymaganej trwałości i jakości. Wyższe własności wytrzymałościowe materiałów prowadzą do mniejszych przekrojów elementów konstrukcyjnych zbrojeń i w konsekwencji do mniejszych przekrojów spoin przy wymaganej nośności. Nieodtrzymanie wymagań jakościowych,

Tabl. Zestawienie uśrednionych wyników badań właściwości wytrzymałościowych

Średnica próbki [mm]	Właściwości wytrzymałościowe				Uwagi
	$f_{yk}$ [MPa]	$f_t$ [MPa]	$k = f_t / f_{yk}$	$\epsilon_{uk}$ [%]	
32	623	720	1,15	11,4	Przełomy plastyczne
16	607	700	1,15	9,0	Przełomy plastyczne
10	612	695	1,14	9,9	Przełomy plastyczne

szczególnie w przypadku niezgodności, w wyniku których występuje ubytek przekroju spoin, ma wyjątkowe znaczenie. **Wykorzystywanie stali na pręty zbrojeniowe o coraz wyższych właściwościach wytrzymałościowych wymagać będzie stosowania procesów spawalniczych realizowanych w ściśle**

**reżimach technologicznych.** Przygotowanie technologii spawania takich materiałów też musi się odbywać pod nadzorem wykwalifikowanego personelu. W łączeniu prętów do zbrojenia betonu za pomocą technik spawalniczych wykorzystuje się zasadniczo trzy rodzaje złączy: złącza doczołowe, zakładkowe i skrzyżo-

wane. Stal w gatunku B600B, spełniając wymagania w zakresie normy [6], musi również spełniać wymagania w tym zakresie. Przeprowadzone zostały próby spawania na prętach o średnicach 10, 16 i 32 mm (fot. 1, 2, 3).

Na zdjęciach pokazano jedynie przykładowe złącza. Próby wykonano na wszystkich wspomnianych średnicach za pomocą spawania elektrodami otulonymi (111) oraz metodą spawania półautomatycznego w osłonie gazu aktywnego (135). Przeprowadzono próby wymagane normą [6]. Próby rozciągania wykonano na złączach doczołowych, zakładkowych i skrzyżowanych. Wszystkie złącza uległy zerwaniu w obszarach poza strefami spawania. Złącza doczołowe oraz skrzyżowane po próbie zginania na powierzchniach rozciąganych nie wykazały rys i pęknięć. Niewielkie naderwania – dozwolone – nie miały wpływu na pozytywny wynik badań.

**Przeprowadzone zgodnie z normą [6] badania wykazały pełną przydatność nowej stali na pręty do zbrojenia betonu do stosowania w budownictwie ogólnym i przemysłowym.** Wyższe właściwości wytrzymałościowe materiałów budowlanych niewątpliwie się przyczynią do osiągnięcia korzyści technicznych i ekonomicznych, które przedstawiono na początku artykułu. ■



Fot. 1. Doczołowe złącze spawane na podkładce stalowej wykonane z prętów ze stali B600B o średnicy 32 mm



Fot. 2. Zakładkowe złącze spawane z prętów ze stali B600B o średnicy 16 mm



Fot. 3. Skrzyżowane złącze spawane wykonane z prętów ze stali B600B o średnicy 10 mm

## Literatura

1. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2, Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
2. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
3. PN-ISO 6935-2:1991 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
4. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
5. Warunki techniczne, Stal do zbrojenia betonu w gatunku B600B. Pręty i walcówka żebrowana, CELSA, Ostrowiec Świętokrzyski 2019.
6. PN-EN ISO 17660-1 Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne.
7. P. Sędek, Spawanie prętów do zbrojenia betonu – nowa jakość i wymagania, „Inżynier Budownictwa” nr 2/2019.



BUDOWNICTWO  
PRZEMYSŁOWE

INFRASTRUKTURA  
DROGOWA

**Mostostal**  
Grupa Mostostal Warszawa KIELCE

REKLAMA

## PRODUKT MIESIĄCA

MATERIAŁY PROMOCYJNE



### Hełm ATRA 10V

Hełm ATRA 10V do prac na wysokości spełnia wymagania normy EN 397 i może być używany w zakresie temperatur  $-30/+50^{\circ}\text{C}$ . W wykonanej z ABS-u skorupie hełmu jest 10 otworów wentylacyjnych zapewniających komfort pracy nawet w upalne dni. Hełm cechuje wysoka wytrzymałość, niska waga oraz szeroki zakres regulacji. Wyposażony jest w uniwersalne gniazda 30 mm, pozwalające na montaż dodatkowego wyposażenia. W skład hełmu wchodzi: skorupa hełmu, pasek podbródkowy, paski nośne więźby, pas więźby z mechanizmem regulacji za pomocą pokrętła, wymienny, welurowy potnik. Więcej: [protekt.pl](http://protekt.pl)



### Zabezpieczenie wykopu pod tunelem metra

Wielkimi krokami zbliża się moment wyczekiwany przez kierowców podróżujących swoimi autami Południową Obwodnicą Warszawy – otwarcie ursynowskiego tunelu. Jednym z najbardziej skomplikowanych elementów projektu było wykonanie przejścia nowo budowanego tunelu obwodnicy pod czynnym tunelem metra. W ramach realizacji kompleksowego zabezpieczenia ścian wykopu pod tunelem metra firma Tergon wykonała m.in. palisady z pali wierconych w rurze osłonowej, kotwy gruntowe, obudowę skarp z torkretu oraz stalowe i żelbetowe oczepty spinające zbrojenie palisad. Więcej: [www.tergon.pl](http://www.tergon.pl)

# Realizacja sztywnych węzłów słupów prefabrykowanych – system PCC PFEIFER

Analizując stosowane w obecnej praktyce budowlanej schematy statyczne ram poprzecznych, widzimy dominację schematu, w którym połączenie słupów z fundamentem realizowane jest jako węzeł sztywny. To kluczowe dla stateczności obiektu połączenie, które można wykonać na wiele sposobów. Standardem staje się tu jednak wykorzystanie systemowych łączników skręcanych.

mgr inż. Bartosz Stasienko

mgr inż. Sławomir Śleziak

**P**riorytetowe znaczenie w zasadzie w każdym projekcie o konstrukcji szkieletowej prefabrykowanej ma sztywny węzeł łączący słupek z fundamentem. W praktyce można go wykonać, wykorzystując różne systemy: umieszczając słupek w kielichu fundamentu, łącząc stopę ze słupem w zakładzie prefabrykacji (stoposłup), za pomocą prętów zbrojenio- wych kotwionych w kanałach wytworzonych w słupie (tzw. wytyki) lub za pomocą systemowych łączników skręcanych. Ten ostatni sposób, z uwagi na liczne zalety, wypiera z rynku pozostałe systemy, spełniając oczekiwania uczestników procesu budowlanego.

Przykładem systemu łączników skręcanych jest **system podpór słupowych PCC PFEIFER**. Składa się on z podpory słupowej zabetonowanej w słupie oraz kotwy fundamentowej **PGS PFEIFER** z wystającym gwintem zewnętrznym, osadzonej w monolitycznej stopie lub płycie funda-

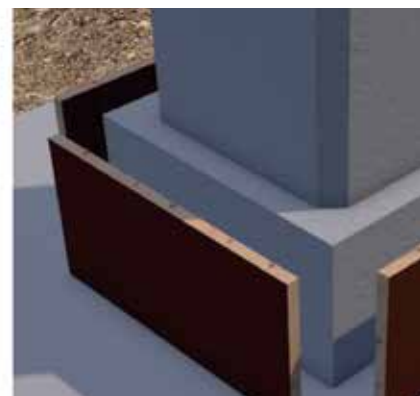
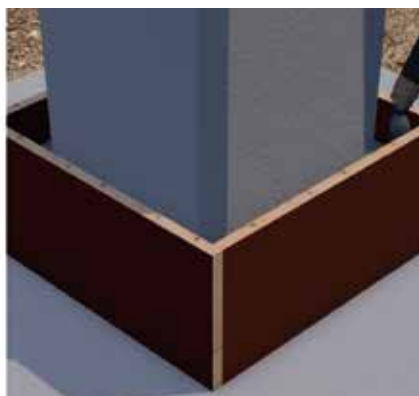
mentowej. Połączenie odbywa się poprzez skręcenie za pomocą nakrętek. Stosowanie zestawu dwóch podkładek i nakrętek umożliwia precyzyjną rektyfikację słupa oraz zapewnia wystarczające utwierdzenie już w fazie montażu (w odróżnieniu od rozwiązania na „wytyki”, w którym wymagane są dodatkowe rozpory zabezpieczające słupek przed przewróceniem). Po związaniu zaprawy wysokowytrzymałej, wypełniającej przestrzeń między słupem i fundamentem, uzyskujemy w pełni nośny węzeł oraz możliwość montażu kolejnych elementów konstrukcji budynku.

Dzięki prostocie wykonania szybkiego, a zarazem bezpiecznego połączenia znacznie skraca się czas wykonania stanu surowego, a precyzyjny montaż słupów przebiega bez zbędnych przestojów, niezależnie od warunków atmosferycznych.

Na popularność systemu **PCC PFEIFER** wpływ mają nie tylko oczywiste korzyści dla montażystów, ale także inne

zalety systemu, m.in. optymalna geometria podpór, minimalizacja mimośrodów i korzystne położenie osi śruby. Projektanci mogą w prosty sposób dobrać sprawdzone połączenie, które uwzględni tolerancje montażowe i jest korzystne cenowo. Brak unormowanych wytycznych do obliczeń oraz dokumentów dopuszczających do stosowania połączeń „na wytyki”, a także brak pewności co do późniejszego prawidłowego wykonania złącza na budowie sprawiają, że projektowanie połączeń skręcanych zyskało dużą przewagę. Kotwy fundamentowe **PGS PFEIFER** o określonej w katalogach nośności mogą być także z powodzeniem stosowane do przykręcenia słupów stalowych (utwierdzonych lub przegubowo połączonych z fundamentem).

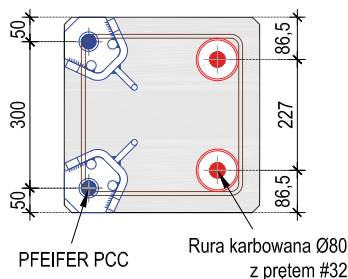
Rosnące wymagania co do obiektów magazynowych sprawiają, że oprócz coraz większej powierzchni użytkowej, budynki te są z roku na rok coraz wyższe, co z kolei – ze względu na ograniczenia transportowe, produkcyjne czy montażowe – wymaga podział słupów prefabrykowanych



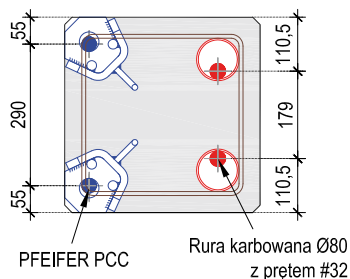
Rys. 1. Rektyfikacja i zalewanie zaprawą słupa prefabrykowanego



## POŁOŻENIE NOMINALNE



## POŁOŻENIE NAJB. NIEKORZYSTNE



Rys. 2. Porównanie ramienia przekazywania momentu dla podpór PCC PFEIFER i połączenia na „wytyki” przy nominalnym i najbardziej niekorzystnym położeniu (dla słupa 40 x 40 cm)

na wysokości. Powstający w miejscu łączenia słupów węzeł musi być sztywny. Do jego realizacji można użyć podpór słupowych osadzonych w słupie górnym oraz kotew prętowych zabetonowanych w głowicy słupa dolnego.

Zastosowanie systemowych akcesoriów wbudowanych w elementy prefabrykowane daje budownictwu prawie nieograniczone możliwości wykonania najbardziej skomplikowanych sztywnych węzłów. Szczególnie potrzebne jest to w ustrojach obiektów wysokich, w których każdy dodatkowy węzeł sztywny wpływa na ograniczenie przemieszczeń. Połączenie belki ze słupem zewnętrznym, uciąganie belek na długości, uciąganie belek lub belko-ścian w miejscu słupów wielokondygnacyjnych to przykładowe połączenia, które można zrealizować jako sztywne, wykorzystując zalety połączeń skręcanych. Każdy węzeł wymaga indywidualnej analizy projektowej i wyboru najbardziej odpowiedniego systemu do połączeń.

Aby ułatwić projektantowi prawidłowy dobór łączników dla połączenia słupa z fundamentem lub słupa ze słupem na wysokości, firma PFEIFER udostępniła nowy, bezpłatny program obliczeniowy „Podpory słupowe PFEIFER”. Intuicyjny w obsłudze, z dobrze przygotowanym interfejsem, pozwala dobrać odpowiedni rozmiar podpory słupowej PCC PFEIFER oraz odpowiedni model i rozmiar kotwy PGS PFEIFER. Szeroki asortyment kotew

fundamentowych, który w skrócie podzielić można na dwie grupy zapewniające płytkie i głębokie kotwienie, daje możliwość optymalnego dopasowania się do konkretnej sytuacji wbudowania. Program wykonuje odrębne obliczenia dla trzech sytuacji/faz wykonania połączenia. Sprawdzane są obliczenia i dobór systemowych łączników dla fazy montażowej (bez wykonania podlewki), fazy końcowej (eksploatacyjnej) oraz sytuacji pożarowej. Projektanci mają możliwość wprowadzenia w zasadzie dowolnych parametrów geometrycznych i materiałowych charakteryzujących konstrukcję łączonych elementów. Dla sprawdzenia fazy montażowej niezbędne są: prawidłowe określenie rzeczywistej wysokości słupa oraz dane konieczne do określenia oddziaływania wiatru na słup (strefa wiatrowa, kategoria terenu, wysokość połączenia powyżej po-



Fot. Stalowa konstrukcja dachu stadionu zamocowana z wykorzystaniem systemu PGS PFEIFER

ziomu terenu). Dla fazy końcowej (eksploatacyjnej) i fazy pożarowej natomiast wymagane jest podanie zestawu lub zestawów sił obciążających połączenie (siły normalnej, siły poprzecznych oraz momentów na dwóch kierunkach). W sytuacji pożarowej podpory słupowe PCC PFEIFER mają odporność pożarową bez konieczności zastosowania dodatkowych materiałów zabezpieczających. W programie istnieje możliwość obliczeń połączenia w klasie od R30 do R240. Korzystna wartość współczynnika redukcji nośności podpory słupowej w sytuacji pożarowej powoduje, że najczęściej nie jest wymagane zwiększenie rozmiaru łącznika, a miarodajne są obliczenia i dobór łączników w sytuacji normalnej. Po analizie wszystkich przypadków oraz wprowadzonych danych generowany jest obszerny raport obliczeniowy. Na wydruku znaleźć można zestawienie dobranych podpór słupowych, kotew fundamentowych oraz niezbędnych akcesoriów towarzyszących, ułatwiających wbudowanie i montaż.

Dzięki programowi proces projektowania jest bezpieczny i przejrzysty. Eliminuje potrzebę koncentracji projektanta nad indywidualnym projektowaniem złączy spawanych lub śrubowych. Standardowe zestawy łączników PCC PFEIFER są w stanie zrealizować jego zamierzenia, gwarantując sprawność i niezawodność.

W obszarze połączeń elementów prefabrykowanych firma PFEIFER może pochwalić się wieloletnim doświadczeniem. Wszystkie systemy PFEIFER w najwyższym stopniu spełniają najważniejsze założenia budownictwa prefabrykowanego, jakimi są: niezawodność, szybkość realizacji, ekonomia, jakość i bezpieczeństwo. Nie inaczej jest w przypadku opisanych powyżej podpór słupowych PFEIFER oraz kotew fundamentowych PFEIFER, które są doskonałym wyborem do realizacji połączeń w żelbetowych konstrukcjach prefabrykowanych – zwłaszcza sztywnych węzłów znanych z konstrukcji monolitycznych. ■

# Domieszki do zapraw murarskich stosowane w okresie zimowym

Odpowiednie dodatki do zaprawy pozwalają ograniczyć ryzyko powstania wad podczas murowania w okresie zimowym.



**dr inż. Filip Chyliński**

Institut Techniki Budowlanej  
Zakład Konstrukcji Budowlanych  
Geotechniki i Betonu

**P**odczas wznoszenia konstrukcji murowej z elementów murowych, takich jak cegły, bloczki z betonu komórkowego, bloczki betonowe itp., niezbędne jest stosowanie materiału spajającego. Najczęściej stosowane są zaprawy murarskie ze spoiwem mineralnym. Zgodnie z normą europejską PN-EN 998-2:2016-12 [1] zaprawa murarska jest mieszanką co najmniej jednego spoiwa nieorganicznego, kruszyw, wody, a czasami także dodatków i/lub domieszek, przeznaczona do układania, łączenia i spoinowania wyrobów w murze. Według tej normy domieszka jest materiałem dodawanym w małych ilościach, w celu uzyskania specjalnych właściwości. Małe ilości najczęściej oznaczają do 5% masy cementu. Zgodnie z Polską Normą PN-B-10104:2014-03 [2] w zależności od zastosowanego spoiwa zaprawy murarskie można podzielić na cementowe, cementowo-wapienne oraz wapienne. Najszerze zastosowanie mają zaprawy cementowo-wapienne i cementowe przygotowywane na budowie oraz gotowe zaprawy cementowe. Zaprawy dostarczane na plac budowy w formie suchej często są od razu przez producenta modyfikowane, w zależności od potrzeb, przez dodanie odpowiednich domieszek poprawiających

urabialność, wydłużających czas zachowania właściwości roboczych, polepszających cechy wytrzymałościowe oraz trwałościowe lub pozwalających uzyskać inne specjalne właściwości.

**Prace murarskie z zastosowaniem zapraw na bazie spoiw cementowych powinny być realizowane, gdy temperatura otoczenia wynosi od 5 do 25°C.** Terminy realizacji planów inwestycyjnych niekiedy zmuszają do prowadzenia prac murarskich w warunkach obniżonej temperatury, czyli poniżej 5°C. **Wykonywanie prac murarskich w temperaturze poniżej 5°C wiąże się z ryzykiem, że efekt końcowy nie spełni oczekiwań wytrzymałościowych, dojdzie do spękania spoiny i może konieczna będzie rozbiórka i ponowne wykonanie części muru.** Trudności w stosowaniu zapraw zawierających spoiwo cementowe w obniżonych temperaturach wynikają głównie z tego, że proces hydratacji spoiwa cementowego wraz z obniżeniem temperatury staje się coraz wolniejszy, a co za tym idzie przyrost wytrzymałości również. Obniżenie temperatury do wartości ujemnych może doprowadzić do całkowitego zatrzymania hydratacji i zamarznięcia wody w zaczynie cementowym, w momencie gdy jego wytrzymałość jest niska, i w efekcie doprowadzić do destrukcji struktury

młodego kompozytu przez powstające kryształy lodu.

Zgodnie z instrukcją ITB [3] w okresie obniżonych temperatur prace murarskie mogą być realizowane jedną z następujących metod:

- zachowania ciepła muru,
- podgrzewania muru,
- murowania w ciepłakach,
- zimnych składników,
- zamrażania.

Pierwsze trzy metody (zachowania ciepła muru, podgrzewania muru oraz murowania w ciepłakach) najczęściej nie wymagają modyfikacji składu zaprawy przez dodanie domieszek. Metody te oparte są na założeniu, że temperatura zaprawy podczas murowania i we wczesnym okresie dojrzewania (do momentu uzyskania odpowiedniej wytrzymałości) nie spadnie poniżej +5°C. Podczas murowania metodą zimnych składników, gdzie zarówno elementy murowe, jak i składniki zaprawy nie są dodatkowo ogrzewane przed murowaniem i mają temperaturę otoczenia, do zaprawy na ogół stosowane są domieszki przeciwmrozowe. Prace murarskie tą metodą mogą być realizowane w temperaturach ujemnych do -5, a nawet -10°C. W takiej sytuacji konieczna jest modyfikacja właściwości zaprawy murarskiej, aby proces jej twardnienia był na tyle dynamiczny, żeby umożliwić uzyskanie wystarczającej wytrzymałości zapewniającej ochronę przed skutkami zamarznięcia. Ustalenie granicznie niskiej wartości temperatury, która jeszcze będzie bezpieczna dla realizacji, jest trudne i obarczone ryzykiem. Wynika to z wielu

czynników, takich jak np. grubość spoiny, rodzaj elementów murowych i ich geometrii, oddziaływania wiatru, spadku temperatury w pierwszych godzinach po murowaniu.

Aby obniżyć graniczną temperaturę bezpiecznego stosowania zapraw murarskich podczas murowania metodą zimnych składników, dodawane są do nich w okresie zimowym odpowiednie domieszki przeciwmrozowe lub stosowane są gotowe zaprawy zimowe. **Normy europejskie z serii PN-EN 934 dotyczące domieszek do betonu i zapraw nie definiują terminu „domieszki przeciwmrozowe” czy „domieszki zimowe”.** Norma [4] zawiera dodatkowe wymagania jedynie dla dwóch rodzajów domieszek do zapraw – napowietrzających/uplastyczniających oraz opóźniających wiązanie, znacznie wydłużających czas zachowania właściwości roboczych. Domieszka napowietrzająca co prawda pozytywnie wpłynie na mrozoodporność stwardniałej zaprawy murarskiej, natomiast nie jest to domieszka, która umożliwi murowanie w warunkach obniżonej temperatury. Również domieszka opóźniająca wiązanie i wydłużająca czas zachowania właściwości roboczych może nie wpłynąć pozytywnie na efekty prac murarskich prowadzonych w obniżonych temperaturach, ponieważ wydłużając czas wiązania, zwiększone jest ryzyko zamarznięcia zaprawy przed związaniem i uzyskaniem odpowiedniej wytrzymałości. Na potrzeby zapraw zimowych dobierane są najczęściej domieszki stosowane przy produkcji betonu zgodnie z normą PN-EN 934-2+A1:2012 [5]. Należy jednak pamiętać, że **w warunkach zimowych ryzyko związane z przemrożeniem zaprawy murarskiej szczególnie w cienkich spoinach jest znacznie wyższe niż ryzyko przemrożenia betonu w tych samych warunkach**, a szczególnie podczas betonowania elementów masywnych.

Zasada działania domieszek przeciwmrozowych do zapraw dostępnych na rynku wykorzystuje kilka strategii. Pierwsza z nich opiera się na **przyspieszeniu hydratacji cementu**, co jest związane z wydzielaniem ciepła oraz przyspieszeniem twardnienia, tak aby umożliwić osiągnięcie przez zaprawę wystarczającej wytrzymałości umożliwiającej sprostanie naprężeniom powstającym w momencie ewentualnego zamarznięcia wody. Dla betonu jest to tzw. wytrzymałość krytyczna, którą się przyjmuje jako wartość wytrzymałości na ściskanie nie mniejszą niż 5 MPa [6], natomiast dla zapraw wartość ta nie została zdefiniowana. W warunkach obniżonej temperatury **korzystne jest również zmniejszenie zawartości wody w zaprawie przez dodatek domieszek uplastyczniających lub upłynniających** przy zachowaniu takiej samej konsystencji.

Kolejną kwestią jest **dodatek substancji, które obniżają temperaturę zamarzania** wody w cieczy porowej. Woda w zaczynie cementowym bez domieszek zamarza w temperaturze od -1 do -3°C w zależności głównie od ilości i rodzaju cementu, co wynika przede wszystkim z obecności rozpuszczonych soli wapnia, sodu i potasu. Dodanie domieszek na bazie mocznika, glikolu etylowego, octanu butylu lub mrówczanu wapnia umożliwia dalsze obniżenie temperatury zamarzania wody [6]. Stosowanie domieszek napowietrzających, umożliwiających ułożenie mikropęcherzyków powietrza w porach kapilarnych, pozwala na kompensację naprężeń



## Specjaliści w dziedzinie geotechniki

Wykonawstwo robót, doradztwo w zakresie doboru technologii oraz projektowanie.



### Wzmacnianie podłoża

- pale CFA
- pale VDW
- pale przemieszczeniowe
- kolumny DSM
- mikropale
- kolumny jet grouting



### Obudowy wykopów

- ścianki szczelne
- ściany berlińskie
- mury oporowe
- kotwy gruntowe
- palisady



### Zabezpieczenia skarp i zboczy

- gwoździe gruntowe
- siatki stalowe
- torkret



### Przesłony przeciwfiltracyjne i iniekcje gruntu

- przesłony jet grouting
- przesłony DSM
- wypełnianie pustek
- iniekcja uszczelniająca



### Prace tunelowe



### Torkret - beton natryskowy



### Pale i mikropale geotermalne

powstających w strukturze kompozytu cementowego i tym samym ochronę młodej struktury przed destrukcją przy stosunkowo niższych wytrzymałościach mechanicznych. Należy pamiętać, że napowietrzenie zaprawy wpływa korzystnie na

wartości chlorków w domieszkach i zaprawach przez producentów. **Chlorek wapnia bywa zastępowany domieszkami bezchlorkowymi**, w których składzie można znaleźć m.in. azotan(III) sodu lub potasu, tiosiarczan sodu lub wapnia, mrówczan wapnia, octan

**sem zachowania właściwości roboczych** wynoszącym około jednej godziny zamiast standardowo około 3–4 godzin, a po dodaniu odpowiednich domieszek do zapraw nawet kilka dni (72 godziny). Ponadto zaprawa dojrzewająca w obniżonych temperaturach będzie cechowała się znacznie wolniejszym przyrostem wytrzymałości na ściskanie, a końcowe wytrzymałości zapraw modyfikowanych mogą być niższe niż te osiągnięte w warunkach laboratoryjnych. Kolejną kwestią, którą trzeba uwzględnić, jest to, że **parametry użytkowe podawane przez producenta zaprawy w deklaracji właściwości użytkowych dotyczą w większości badań wykonywanych w warunkach laboratoryjnych, a nie w obniżonych temperaturach.**

## Połączenie kilku strategii działania domieszek umożliwi stosowanie zapraw murarskich nawet w temperaturach bliskich 0°C z zastrzeżeniem jednak, aby nie doszło do dalszego obniżenia temperatury przez kolejne osiem godzin od zakończenia murowania.

mrozoodporność stwardniałej zaprawy oraz poprawia urabialność świeżej zaprawy, jednak wpływa także na obniżenie wytrzymałości na ściskanie, co powinno być uwzględnione przez dodatek większej ilości spoiwa lub obniżenie stosunku wodnocementowego.

W procesie hydratacji cementu można wyróżnić okresy wiązania i twardnienia. Czas wiązania ograniczony jest normowo wyznaczonym początkiem i końcem czasu wiązania. W okresie tym mieszanka pozostaje jeszcze plastyczna. Po zakończeniu wiązania rozpoczyna się okres twardnienia, podczas którego mieszanka nie jest już plastyczna i postępujące procesy hydratacji skutkują narastaniem wytrzymałości na ściskanie kompozytu. Wśród domieszek modyfikujących wiązanie i twardnienie wyróżnić można m.in. te o przeważającym działaniu przyspieszającym wiązanie oraz te o przeważającym działaniu przyspieszającym twardnienie. Przyspieszenie twardnienia wiąże się często ze skróceniem czasu wiązania, co niekorzystnie wpływa na skrócenie czasu zachowania właściwości roboczych zaprawy. **Jako substancja efektywnie przyspieszająca twardnienie stosowany był przez wiele lat chlorek wapnia**, który tylko w niewielkim stopniu wpływał na skrócenie czasu wiązania. Obecnie wykorzystanie tego związku zostało ograniczone ze względu na ryzyko związane z korozją elementów stalowych oraz koniecznością deklarowania za-

wapnia. Efektywność przyspieszenia twardnienia wskazanych domieszek bezchlorkowych stosowanych pojedynczo jest znacznie niższa niż chlorku wapnia, dlatego często wykorzystywane są one w różnych kombinacjach. Stosowany bywa również węglan sodu lub potasu w połączeniu z domieszkami uplastyczniającymi wydłużającymi czas wiązania (np. lignosulfoniany), ponieważ dodatek powyższych węglanów w sposób znaczący przyspiesza wiązanie szczególnie w początkowym okresie [6].

Połączenie kilku z wymienionych strategii działania domieszek umożliwia stosowanie zapraw murarskich zgodnie z deklaracją producenta nawet w temperaturach bliskich 0°C z zastrzeżeniem jednak, aby nie doszło do dalszego obniżenia temperatury przez kolejne osiem godzin od zakończenia murowania. Niektórzy producenci, idąc krok dalej, zalecają dodawanie do wody zarobowej alkoholu, który dodatkowo obniża temperaturę zamrażania wody i w ten sposób obniża jeszcze temperaturę stosowania zaprawy nawet do -6°C, co jednak często się wiąże z obniżeniem końcowej wytrzymałości na ściskanie. Ponadto spoiny należy chronić przez sześć godzin przed dalszym spadkiem temperatury, a cały mur należy chronić przed wywróceniem przez kolejne siedem dni.

Warto pamiętać, że **stosowanie zapraw zimowych czy domieszek przeciwmrozowych wiąże się z krótszym cza-**

### PODSUMOWANIE

Stosowanie domieszek umożliwia prowadzenie prac murarskich w warunkach obniżonej temperatury, tj. poniżej 5°C, jednak ustalenie dolnej, granicznej temperatury, w której zrealizowane prace spełnią wymagania projektowe i zapewnią bezpieczeństwo konstrukcji, jest trudne. Należy również pamiętać o monitorowaniu warunków dojrzewania zaprawy we wczesnym okresie twardnienia i zapobieganiu dalszemu spadkowi temperatury. Wiąże się to również z koniecznością dokładnej oceny efektów prac murarskich. ■

### Bibliografia

1. PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów – Część 2: Zaprawa murarska.
2. PN-B-10104:2014-03 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy.
3. Instrukcja ITB, *Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonych temperatur*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2020.
4. PN-EN 934-3+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 3: Domieszki do zapraw do murów – Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
5. PN-EN 934-3+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
6. J. Młodecki, I. Stebnicka, *Domieszki do betonu – poradnik*, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1996.



# O współczesnych problemach geologii inżynierskiej

7. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne Problemy Geologii Inżynierskiej w Polsce odbyło się 14–17 września br. w formie hybrydowej – w Bydgoszczy i online.

**Edyta Majer, Marta Chada, Grzegorz Rzyżyński**

PIG-PIB

**W** Ogólnopolskim Sympozjum Współczesne Problemy Geologii Inżynierskiej w Polsce uczestniczą przedstawiciele z różnych regionów kraju, charakteryzujących się odmiennymi warunkami i problemami natury geologicznej. Poprzez wspólne spotkania i nawiązywanie kontaktów przedsiębiorców z naukowcami symposium umożliwia transfer wiedzy z nauki do biznesu i przeplątyw praktycznych doświadczeń z biznesu do środowisk naukowych.

Wydarzenie w Bydgoszczy wypełnione było sesjami referatowymi, warsztatami, rozmowami, odbyły się też: „Sesja Inwestorów Strategicznych” i „Panel dyskusyjny Stowarzyszeń i Zrzeszeń PKGIŚ, PZWBPG i SIRTZ”. Uczestnicy skoncentrowali się na zagadnieniach dotyczących realizacji inwestycji budowlanych, wdrażania nowoczesnych badań do praktyki dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich oraz cyfryzacji w geologii inżynierskiej, w tym wdrażania narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych w standardzie

BIM/geoBIM. Wspólne spotkania wzmocniły współpracę w obszarze geologii inżynierskiej oraz rozpoznania i badań podłoża zgodnie z zaleceniami Eurokodu 7. Uczestnicy zapoznali się z najnowszymi wynikami badań naukowych i prac rozwojowych, najnowocześniejszą aparaturą badawczą i specjalistycznym oprogramowaniem.

W pierwszym dniu odbyły się warsztaty szkoleniowe:

- Badania terenów zdegradowanych i metody remediacji,
- Dostęp do baz danych geologicznych,
- Problemy i perspektywy rozwoju geotermii niskotemperaturowej,
- Wytyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego w związku z wprowadzeniem do stosowania przez GDDKiA.

W kolejnych dniach odbyło się 7 sesji:

- Sesja I. Problemy wdrożenia dobrych praktyk geologii inżynierskiej a rzeczywistość;
- Sesja II. Dokumentowanie i badania środowiska geologicznego jako podłoża budowlanego;

- Sesja III. Racjonalne zagospodarowanie terenów zurbanizowanych i zdegradowanych: rekultywacja, remediacja, rewitalizacja;
- Sesja IV. Wdrażanie nowoczesnych badań do praktyki dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich;
- Sesja V. Cyfryzacja w geologii inżynierskiej: wdrożenie narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych w standardzie BIM/geoBIM, wykorzystanie nowoczesnych technologii GIS;
- Sesja VI. Innowacyjne kierunki wykorzystania środowiska geologicznego jako źródła energii odnawialnej w inwestycjach budowlanych;
- Sesja VII. Niepewność modelu geologicznego a budowa sieci transportowej i przesyłowej oraz planowanie i realizacja inwestycji budowlanych.

Podczas sesji tematycznych wygłoszono 45 referatów, a na sesjach warsztatowych – ponad 10. Zaprezentowano liczne postery naukowe, przeszkolono stacjonarnie ponad 119 uczestników i 140 online.

Symposium objęte było patronatem honorowym Podsekretarza Stanu, Głównego Geologa Kraju, Pełnomocnika Rządu ds. Polityki Surowcowej Państwa w Ministerstwie Klimatu i Środowiska, Sekretarza Stanu, Pełnomocnika Rządu ds. Centralnego Portu Komunikacyjnego dla RP w Ministerstwie Infrastruktury, Wojewody Kujawsko-Pomorskiego oraz Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad. Zaproszenie do Komitetu honorowego konferencji przyjęli: Marszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Starosta Bydgoski, Prezydent Miasta Bydgoszczy i Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Bydgoszczy. Partnerami merytorycznymi byli: Polski Komitet Geologii Inżynierskiej i Środowiska, Stowarzyszenie Instytut Remediacji Terenów Zanieczyszczonych, Polskie Zrzeszenie Wykonawców Badań Podłoża Gruntowego. Instytucja wspierająca: Centralny Port Komunikacyjny. ■



Dr hab. Piotr Szrek, zastępca dyrektora ds. badań i rozwoju PIG-PIB, i dr Edyta Majer, przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego Ogólnopolskiego Sympozjum WPGI

# Kalendarium

**7.09.2021**  
zostało ogłoszone

**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 sierpnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o inwestycjach w zakresie budowy drogi wodnej łączącej Zalew Wiśłany z Zatoką Gdańską (Dz.U. z 2021 r. poz. 1644)**

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 24 lutego 2017 r. o inwestycjach w zakresie budowy drogi wodnej łączącej Zalew Wiśłany z Zatoką Gdańską.

**19.09.2021**  
weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. z 2021 r. poz. 1686)**



Rozporządzenie reguluje sprawy dotyczące sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki. Akt prawny zastępuje dotychczas obowiązujące w tej materii 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 2018 r. poz. 963). Nowe rozporządzenie nie zawiera regulacji dotyczących tablicy informacyjnej i ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, ponieważ obecnie są one zawarte w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r. poz. 1333, ze zm.).

Przepisy ustawy – Prawo budowlane nakładają obowiązek prowadzenia dziennika budowy w przypadku:

- robót budowlanych objętych decyzją o pozwoleniu na budowę;
- budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1–4, 9, 27 i 30, oraz instalowania, o którym mowa w art. 29 ust. 3 pkt 3 lit. d) i e);
- przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 3 pkt 1 lit. a);
- robót budowlanych objętych decyzją o legalizacji budowy, o której mowa w art. 49 ust. 4;
- robót budowlanych objętych decyzją o pozwoleniu na wznowienie robót budowlanych, o której mowa w art. 51 ust. 4.

Do najważniejszych zmian wprowadzonych rozporządzeniem z dnia 6 września 2021 r. należy zaliczyć:

- doprecyzowanie pojęcia zgłoszenia przez wskazanie – należy przez to rozumieć zgłoszenie, o którym mowa w art. 30 ust. 1b ustawy – Prawo budowlane, które jest wymagane do realizacji zamierzenia inwestycyjnego, dla którego ustanowiony został obowiązek prowadzenia dziennika budowy;
- doprecyzowanie, że dziennik budowy prowadzi się odrębnie dla „każdego” obiektu budowlanego, w przypadku którego wymagane jest pozwolenie na budowę albo zgłoszenie;
- uchylenie regulacji nakazującej odnotowanie w dzienniku budowy faktu prowadzenia specjalnego dziennika robót (wymaganego przepisami odrębnymi) oraz dołączenie go do dziennika budowy po zakończeniu robót;
- obowiązek dokonania w dzienniku budowy stosownej adnotacji w przypadku, gdy osoba, której dotyczy wpis, odmawia potwierdzenia zapoznania się z jego treścią;
- wymóg podania imienia i nazwiska osoby dokonującej poprawki lub skreślenia dokonanego wpisu w dzienniku budowy oraz daty dokonania tych czynności i podpisu tej osoby;
- umożliwienie przechowywania dziennika budowy poza terenem budowy, jeżeli teren budowy nie spełnia warunków zapewniających bezpieczne przechowywanie dokumentu.

Jednocześnie należy wyjaśnić, że dzienniki budowy, montażu i rozbiórki wydane lub ostemplowane przez organy administracji architektoniczno-budowlanej albo nadzoru budowlanego przed dniem wejścia w życie przedmiotowego rozporządzenia zachowują ważność i powinny być prowadzone w sposób określony w dotychczas obowiązującym rozporządzeniu.

weszło w życie



**Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2021 r. poz. 1722)**

Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. poz. 2117). Wydanie nowego rozporządzenia było uzasadnione koniecznością dostosowania przepisów do aktualnego brzmienia ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r. poz. 1333, ze zm.). Uwzględniając nową formę projektu budowlanego, rozporządzenie szczegółowo określa sposób dokonywania uzgodnień pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej poszczególnych części projektu, to jest projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego

oraz projektu technicznego. W odniesieniu do każdego z tych projektów odrębnie określono podstawowe dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu budowlanego, stanowiące podstawę uzgodnienia. Rozporządzenie z dnia 17 września 2021 r. zawiera katalog obiektów istotnych ze względu na konieczność zapewnienia ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem, które podlegają obowiązkowi uzgodnienia. W porównaniu z poprzednią regulacją lista takich obiektów została rozszerzona o:

- obiekty budowlane z instalacją fotowoltaiczną o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 50 kW;
- drogi pożarowe do obiektów, o których mowa w § 3 pkt 1–7, 11 i 12 rozporządzenia, niestanowiące dróg publicznych, wymagane przepisami w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.

We wspomnianym katalogu obiektów wymagających uzgodnienia doprecyzowano także przesłanki stanowiące o konieczności uzgadniania obiektu budowlanego zawierającego strefę pożarową PM, wolno stojące urządzenie technologiczne lub zbiornik poza budynkami, silos oraz plac składowy albo wiatę. Odnośnie do tuneli uściślono natomiast, że uzgodnienie dotyczy wyłącznie tuneli przeznaczonych do ruchu pojazdów lub pieszych.

Przepisy przedmiotowego rozporządzenia regulują także sposób uzgadniania pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu urządzenia przeciwpożarowego. Mowa tu o urządzeniach służących do zapobiegania powstaniu, wykrywania, zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków, wymienionych w § 2 ust. 1 pkt 9 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719, ze zm.). Przyjęto, że uzgodnienie projektu technicznego może być równoznaczne z uzgodnieniem projektu urządzenia przeciwpożarowego, jeżeli zostaną spełnione warunki ściśle określone w przepisach niniejszego rozporządzenia.

Poza tym określono wzór pieczęci rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz wskazano, gdzie w projekcie należy umieścić odcisk pieczęci i podpis rzeczoznawcy.

Zmiany dotyczą także procedury zawiadamiania organów Państwowej Straży Pożarnej o uzgodnieniu projektów. Zmodyfikowano zakres takiego zawiadomienia oraz wprowadzono cyfryzację tego procesu.

## weszło w życie



### Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 15 września 2021 r. w sprawie wzoru protokołu obowiązkowej kontroli (Dz.U. z 2021 r. poz. 1719)

Rozporządzenie określa wzór protokołu z przeprowadzanej przez organ nadzoru budowlanego obowiązkowej kontroli budowy, wymaganej przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na użytkowanie. Nowy wzór protokołu uwzględnia zmiany wprowadzone do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane na podstawie nowelizacji dokonanej ustawą z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 r. poz. 471).

Opracowany wzór nie zawiera zasadniczych zmian w stosunku do wcześniej obowiązującego wzoru. Nowy formularz jest przede wszystkim bardziej czytelny i przejrzysty.

Co istotne, zrezygnowano z dokonywania przez kontrolującego oceny tego, czy stwierdzone odstępianie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę jest istotne czy nieistotne. Uznano, że kwestia ta nie może być rozstrzygana w protokole, który powinien służyć jedynie ustaleniu okoliczności faktycznych.

Nie będzie także wymogu wskazania kubatury przy opisywaniu zgodności budowy z projektem architektoniczno-budowlanym i technicznym w zakresie charakterystycznych parametrów technicznych obiektu budowlanego.

Ponadto w protokole będzie można odnotować, czy ustalenia dotyczące zgodności obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania działki lub terenu były dokonane na podstawie dokumentacji geodezyjnej czy w wyniku własnych ustaleń kontrolującego.

Oprócz tego w przypadku braku adresu kontrolowanego obiektu budowlanego możliwe będzie określenie jego lokalizacji przez podanie jednostki ewidencyjnej, obrębu ewidencyjnego i numeru działki ewidencyjnej lub identyfikatora działki ewidencyjnej, na której zlokalizowany jest obiekt budowlany.

## 5.10.2021 zostało ogłoszone

### Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 września 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowy przeciwpowodziowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1812)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 8 lipca 2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowy przeciwpowodziowych.

# Mury skrupowane – ustalenia ogólne i normowe – cz. I



Idea skrupowania polega na ograniczeniu poziomych i pionowych odkształceń muru przylegającą konstrukcją żelbetową lub zbrojonym murem i zapewnieniu pełnej współpracy podczas przejmowania obciążeń. Obecnie coraz częściej elementy krępujące stanowią doskonały sposób zwiększenia nośności smukłych ścian ściskanych, ścian zginanych z płaszczyzny oraz ścian usztywniających.

**dr hab. inż. Radosław Jasiński, prof. PŚ**

Wydział Budownictwa, Politechnika Śląska

**mgr inż. Krzysztof Grzyb**

Wydział Budownictwa, Politechnika Śląska

Polskie doświadczenia ze stosowaniem zbrojonych konstrukcji murowych, zespolonych i skrupowanych mają tradycję sięgającą dwudziestolecia międzywojennego. Oprócz tradycyjnych technologii nastąpił wówczas istotny rozwój budownictwa stalowego i żelbetowego. W wysokich budynkach lub biurowych gmachach szkielet wypełniano ceglany murem. Takie rozwiązanie wymagało wykonania w pierwszej kolejności konstrukcji prętowej (żelbetowej lub stalowej), a następnie muru, który pełnił funkcję usztywnienia lub nienośnej osłony. Realizacja szkieletu

ze stropami oraz ścian wypełniających przebiegała niezależnie z pewnym przesunięciem czasowym. Problemem na ówczesne czasy była pracochłonność wykonania muru najczęściej z cegły pełnej, sitówki lub dziurawki. Oddzielne wykonywanie szkieletu, a następnie muru było korzystne ze względu na tempo realizacji, jednak zwiększało koszty inwestycji. Na korzystne połączenie muru z betonem jako pierwszy w Polsce zwrócił uwagę w 1936 r. inż. T. Trojanowski (referat wygłoszony na I Zjeździe Inżynierów Budownictwa), nazywając takie połączenie ze spółem mur–beton–żelazo [1].

Okres powojenny wiązał się z koniecznością odbudowy zniszczonej zabudowy miejskiej. Niewielkie wsparcie zrujnowanego przemysłu spowodowało, że dominujące stały się tradycyjne technologie bazujące głównie na materiałach odzyskiwanych, w tym cegiel, prętów zbrojeniowych, profili stalowych i gruzu. W tym okresie zwiększenie nośności murów ceglanych realizowano, stosując zbrojenie spoin wspornych w postaci stalowych płaskowników (bednarek) lub prętów umieszczanych w pionowych bruzdach. W tym właśnie czasie rozpoczął się okres stosowania połączeń muru z betonem w jeszcze



nieznanej obecnie formie skrzepowania, w formie zespolenia [1, 2]. W tych konstrukcjach elementami kępującymi były pionowe słupy umieszczone wewnątrz muru. Jednoczesne wykonywanie wewnętrznych słupów i muru eliminowało konieczność stosowania kosztownych deskowań pionowych słupów i znacznie przyspieszało czas wznoszenia budynków. Pionowe rdzenie mogły być stosowane tylko w ścianach znacznej grubości, w których możliwe było wykonanie odpowiedniego wiązania. W ścianach mniejszej grubości wykonywano lokalne pogrubienia w formie pilastrów. Niewielkie poprzeczne przekroje rdzeni nie zapewniały jeszcze pełnego skrzepowania (udział przekroju rdzeni i rygli w przyjmowaniu sił wewnętrznych był niewielki). W późniejszym okresie zrezygnowano z wykonywania ukrytych rdzeni, wykonując monolityczne powiązanie muru i betonowych słupów. Stało się to za sprawą zastosowania elementów murowych średnio gabarytowych (bloczki z PGS, pustaki ceramiczne, pustaki betonowe itp.). Takie rozwiązania zostały zalecone na przełomie lat 60. i 70. XX wieku w budynkach podlegających wpływowi wstrząsów górniczych.

Od tego czasu technologia murów skrzepowanych znacznie się rozwinęła w związku z wprowadzeniem nowych ma-

teriałów i unowocześnieniem metod wykonywania murów i stropów. Idea konstrukcji skrzepowanej pozostała jednak bez zmian. W rejonach podlegających wpływom wstrząsów górniczych zalecane są rozwiązania znane z okresu powojennego (zbrojenie mieszane), a także klasyczne formy skrzepowania.

W artykule przedstawiono podstawowe informacje dotyczące specyfiki murów skrzepowanych, różnice i podobieństwa między murami zbrojonymi i murami wypełniającymi. Zaprezentowano informacje o konstruowaniu murów skrzepowanych według aktualnych norm. Starano się uwypuklić wady i zalety tej technologii wraz z najczęściej popełnianymi błędami.

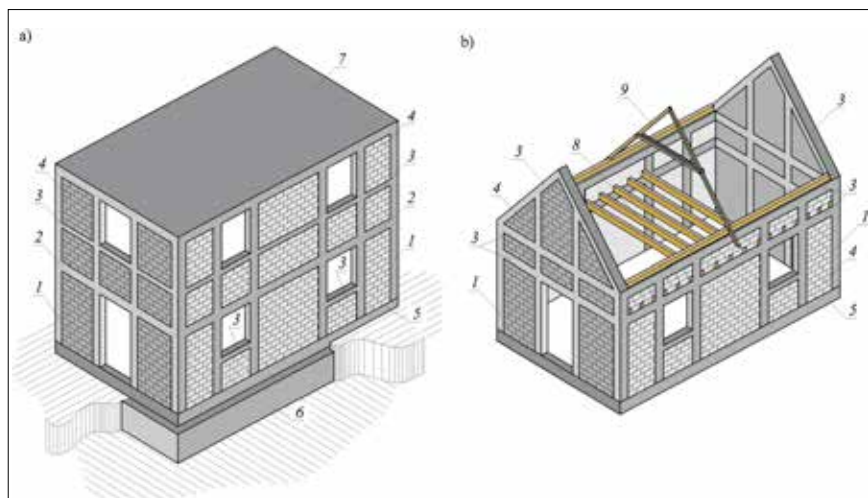
### SKŁADOWE ELEMENTY I CECHY MURU SKRĘPOWANEGO

Mur skrzepowany składa się ze ścian murowanych oraz poziomych i pionowych elementów żelbetowych wykształconych ze wszystkich czterech stron ściany murowanej (rys. 1). Pionowe elementy nazywane rdzeniami (ang. tie-columns) przypominają słupy w konstrukcji szkieletowej, z tym że mają znacznie mniejsze wymiary poprzecznego przekroju i są wykonywane po wzniesieniu muru. Poziome elementy nazywane są ryglami (ang.

tie-beams) i wieńcami (ang. ring beams). Przypominają belki w żelbetowej konstrukcji szkieletowej, jednak nie funkcjonują jak konwencjonalne belki, ponieważ spoczywają na ścianach pełniących funkcję ścian nośnych.

Do podstawowych cech elementów murów skrzepowanych można zaliczyć:

- Ściany murowane oraz rdzenie, które przenoszą pionowe obciążenia stałe i eksploatacyjne ze stropów (przez wieńce) na fundament. Ściany działają jak stężenia, przejmując poziome siły od wiatru i wstrząsów, dlatego nie powinny być osłabione otworami okiennymi i drzwiowymi.
- Elementy kępujące (rdzenie, rygle i wieńce), które skutecznie poprawiają stateczność i integralność ścian murowanych w przypadku wpływów sejsmicznych i parasejsmicznych zarówno w płaszczyźnie, jak i z płaszczyzny muru. Żelbetowe elementy kępujące zapobiegają kruchej odpowiedzi muru na działanie obciążeń ścinających i obciążeń prostopadłych do płaszczyzny (w ścianach osłonowych) i chronią obiekt przed postępującą katastrofą. Rygle i wieńce poprawiają ogólną stabilność budynku w przypadku obciążeń pionowych, redukując wysokości efektywne ścian.
- Stropy i stropodachy żelbetowe, które przekazują na ściany zarówno obciążenia pionowe, jak i poziome. W przypadku obciążeń poziomych żelbetowe stropy pełnią funkcję przepon (ang. diaphragms).
- W niepodpiwniczonych budynkach z murami skrzepowanymi stosowanymi w rejonach sejsmicznych zamiast stropów nad piwnicami konieczne jest wykonanie wieńca cokołowego (ang. plinth band), który przenosi obciążenie ze ścian na fundament i zabezpiecza ściany parteru przed nadmiernym osiadaniem.



Rys. 1. Składowe elementy budynku ze ścianami wykonanymi w technologii muru skrzepowanego: a) budynek ze sztywnym stropodachem [3], b) budynek z wiotkim drewnianym stropem i więźbą [4]; 1 – rdzenie, 2 – wieńce stropowe, 3 – poziome lub pochylone rygle, 4 – mur, 5 – wieńce cokołowe, 6 – fundament, 7 – strop żelbetowy, 8 – strop drewniany, 9 – drewniana więźba dachowa

### PORÓWNANIE MURU SKRĘPOWANEGO Z TECHNOLOGIAMI TRADYCYJNYMI

**Porównanie muru skrzepowanego z murem zbrojonym poziomo i pionowo**

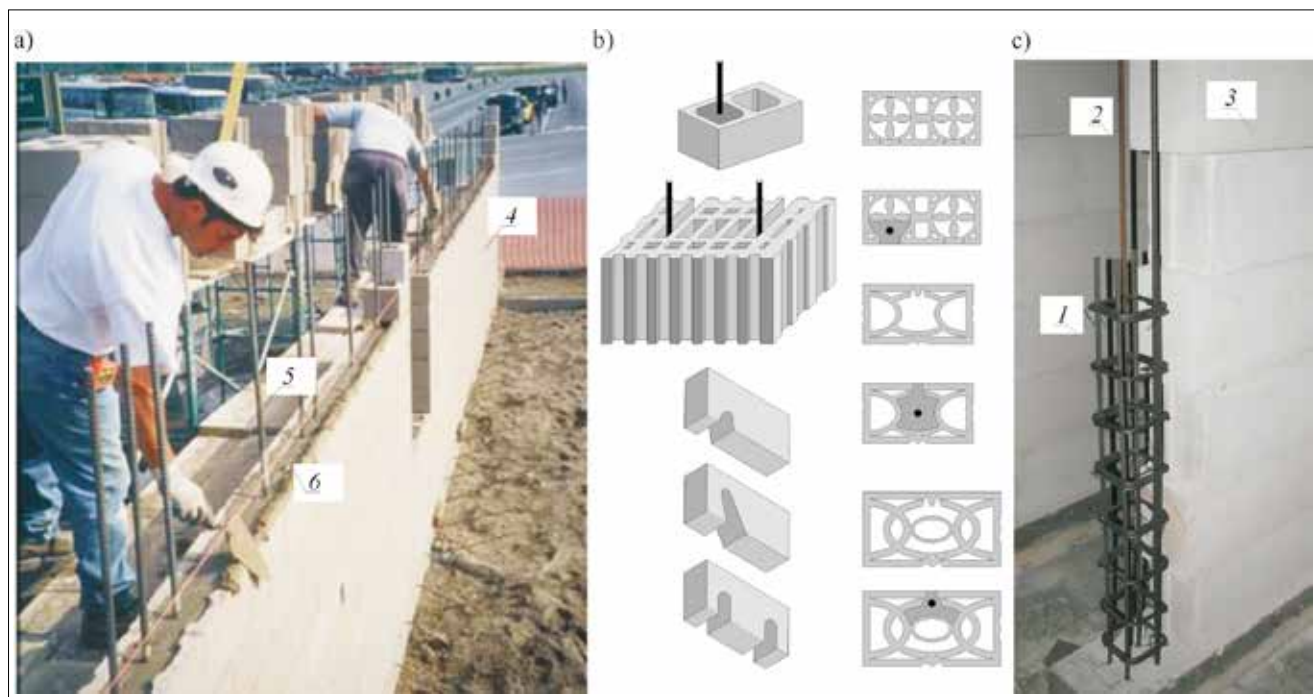
Technologia budowy murów skrzepowanych jest podobna zarówno do zbrojonej konstrukcji murowej, jak i żelbetowej

konstrukcji szkieletowej ze ścianami wypełniającymi. Należy jednak zauważyć, że różnice między tymi technologiami są istotne pod względem kolejności budowy.

W murze zbrojonym stosuje się pionowe i poziome pręty zbrojeniowe w celu zwiększenia wytrzymałości oraz odkształcalności ścian murowanych (rys. 2a). W przypadku elementów bez pionowych drążen stosuje się zazwyczaj zbrojenie spoin wspornych, względnie zbrojenie pionowe w wyciętych pionowych bruzdach (rys. 2b). Kiedy elementy murowe mają pionowe drążenia, dąży się do takiego układu, aby możliwe było ukształtowanie pionowego rdzenia. W rdzeniach umieszczane są pionowe pręty zbrojeniowe, które następnie wypełnia się betonem, zapewniając odpowiednie zakotwienie i ochronę przed korozją. **Rdzenie kształtuje się w narożach i skrzyżowaniach ścian, wokół otworów oraz w innych lokalizacjach podatnych na zarysowania.** Zbrojenie poziome najczęściej w formie pojedynczych prętów lub zbrojenia strukturalnego (np. prefabry-

kowanych kratowniczek, siatek lub drabinek) lokalizuje się w spoinach wspornych i kotwi na końcach w rdzeniach. Wykonanie zbrojonego muru wymaga dość dużych umiejętności praktycznych oraz prowadzenia kontroli na różnych etapach budowy. Na przykład pionowe zbrojenie ścian umieszczane w pionowo drążonych elementach murowych musi być uciążlone od fundamentu aż do poziomu najwyższego wieńca i musi być połączone na zakład do „prętów startowych” wyprowadzonych z fundamentu (wieńca cokołowego lub wieńców pośrednich). Po wykonaniu wszystkich warstw elementów murowych i umieszczeniu w spoinach wspornych zbrojenia puste obszary wypełnia się betonem, kształtując rdzenie. Z powodu niewielkich rozmiarów rdzeni konieczne jest układanie mieszanki pod ciśnieniem. Najczęściej popełnianym błędem jest wypełnianie rdzenia równoległe ze wznoszeniem kolejnych warstw muru. W efekcie uzyskuje się dużo przerw roboczych, które znacznie ograniczają odporność ściany ze względu na wstrząsy, zginanie i ścinanie.

W murze skrępowanym (rys. 2c) zbrojenie jest skoncentrowane w pionowych i poziomych elementach żelbetowych, a mur zazwyczaj pozbawiony jest zbrojenia. Wykonanie muru skrępowanego jest dużo łatwiejsze i nie powoduje błędów wykonawczych. Po pierwsze zbrojenie skoncentrowane jest tylko w elementach żelbetowych – pionowych rdzeniach, ryglach i wieńcach. Po drugie, po wykonaniu muru osadza się zbrojenie, które jest łatwo dostępne do kontroli i odbioru. Po trzecie, najczęściej oddzielnie betonuje się rdzenie, a następnie wieńce ze stropami. Jeżeli zbrojenie wieńców oraz zbrojenie stropów (lub prefabrykatów stropowych) na to pozwala, to betonowanie rdzeni i wieńców można wykonać w jednym cyklu bez przerw roboczych. Technologia wykonania konstrukcji żelbetowej muru skrępowanego ogranicza liczbę przerw roboczych, zwiększając odporność na zginanie i ścinanie. Podobnie jak w murach zbrojonych ciągłość zbrojenia pionowego wymaga zastosowania prętów startowych połączonych z właściwym zbrojeniem rdzenia (rys. 2c).



**Rys. 2. Porównanie różnych technologii wykonania muru: a) mur zbrojony, b) elementy murowe stosowane do wykonywania muru zbrojonego pionowo i poziomo, c) mur skrępowany; 1 – pręty startowe muru skrępowanego, 2 – pręty zbrojenia rdzenia żelbetowego, 3 – mur, 4 – elementy murowe do wykonywania muru ze zbrojeniem pionowym, 5 – pionowe zbrojenie muru, 6 – poziome zbrojenie muru**

### Porównanie muru skrępowanego z murem wypełniającym szkielet

Wygląd muru skrępowanego i muru wypełniającego szkielet jest bardzo podobny, jednak te dwa systemy konstrukcyjne różnią się zasadniczo – rys. 3. Główne rozbieżności dotyczą:

- a) konstrukcji i kolejności realizacji,
- b) interakcji między murem a elementami żelbetowymi i przejmowaniu obciążeń.

W przypadku konstrukcji i kolejności realizacji występują następujące różnice:

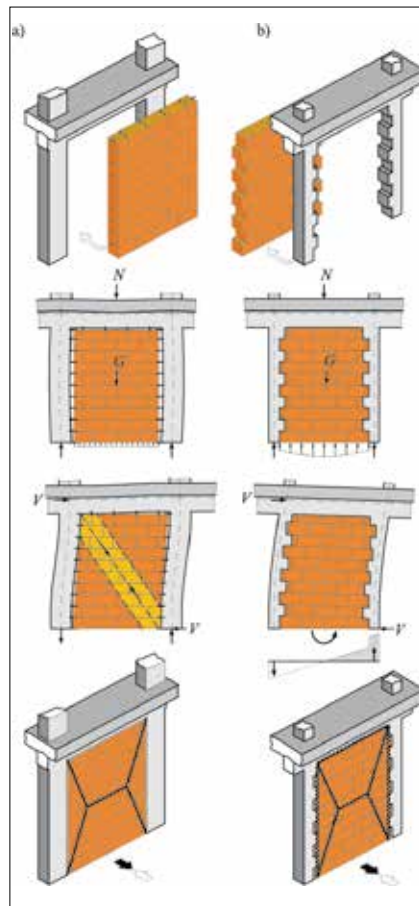
- w żelbetowej konstrukcji szkieletowej wypełnionej ścianami murowanymi (rys. 3a) najpierw konstruowana jest rama, a następnie konstrukcja ściany murowanej;

- w przypadku konstrukcji murowanych skrępowanych (rys. 3b) najpierw budowane są ściany murowane, kondygnacja po kondygnacji, a następnie betonowane są rdzenie żelbetowe. Na zakończenie na ścianach budowane są rygle, wieńce i stropy.

W przypadku interakcji między murem a elementami żelbetowymi i przejmowaniu obciążeń różnice wynikają z następujących powodów:

- Ze względu na mniejsze wymiary poprzecznych przekrojów rdzeni żelbetowych i większą smukłość oraz położenie przerw roboczych (przegubowe połączenie rdzeni z wieńcami) nad i pod wieńcem w murach skrępowanych nie występuje praca ramowa, a sztywność wypełnienia jest większa od sztywności elementów żelbetowych. W przypadku konstrukcji szkieletowej występuje odwrotna sytuacja. Elementy żelbetowe mają zdecydowanie większe wymiary, a zbrojenie dostosowane jest do przejęcia momentów zginających jak w klasycznej ramie. Dzięki temu sztywność szkieletu jest zdecydowanie większa od murowego wypełnienia.

- W murach skrępowanych rdzenie są najczęściej betonowane na chropowatej powierzchni muru (ze strzępiami zazębiającymi się), dzięki czemu są zespolone ze ścianą murowaną od chwili wzniesienia. W murach wypełniających szkielet współpraca z żelbetowymi elementami wystę-



**Rys. 3. Porównanie technologii wykonania i modeli pracy muru wypełniającego szkielet z murem skrępowanym: a) ściana wypełniająca szkielet, b) mur skrępowany**

puje lokalnie w obrębie naroży. Szkielet najczęściej się łączy ze ścianami wypełniającymi za pomocą łączników ściennych wzdłuż pionowych i poziomych krawędzi [5].

- Pionowe obciążenia w murach skrępowanych są w większości przejmowane przez ściany. W murach wypełniających szkielet ściany przejmują głównie ciężar własny, a ze względu na znaczną sztywność ramy i celowe oddylatowanie muru obciążenia ze stropów nie są przekazywane na wypełnienie murowe.

- Pod wpływem obciążeń ścinających (wiatr, obciążenia sejsmiczne) ściany w murach skrępowanych pracują jak niezbrojone lub zbrojone ściany usztywniające (występuje interakcja V–N). Obrazy zarysowań tego typu konstrukcji poddanych poziomemu ścinaniu nie odbiegają od zarysowania typowych ścian niezbro-

jonych [6]. Zastosowanie skrępowania tylko w niewielkim stopniu ogranicza chwilę zarysowania, a nośności na ścinanie ścian skrępowanych są zbliżone do nośności ścian zbrojonych w spoinach wspornych [7]. Z kolei ściany wypełniające szkielet nie zachowują się jak klasyczne ściany usztywniające – pracują jak krzyżulce. Celowe oddylatowanie muru od konstrukcji żelbetowej znacząco minimalizuje zdolność ścian do przejmowania obciążeń o charakterze sejsmicznym.

- Działające prostopadle do płaszczyzny ściany obciążenia (spowodowane wiatrem, wpływami sejsmicznymi lub obciążeniami eksploatacyjnymi) wywołują zginanie muru z płaszczyzny. W murach wypełniających ścianę traktuje się jak płytę swobodnie podpartą (za pomocą łączników) wzdłuż krawędzi. W przypadku murów skrępowanych dzięki monolitycznemu zespoleniu muru z betonem uzyskuje się utwierdzenie wzdłuż krawędzi i zwiększenie nośności na zginanie. Brak sztywnych stropów może upodobnić ścianę skrępowaną do płyty opartej na trzech krawędziach. ■

#### Literatura

1. W. Danilecki, *Konstrukcje zespolone*, Budownictwo i Architektura, Warszawa 1954.
2. S. Janicki, J. Sikorski, *Wymiarowanie konstrukcji murowych i zespolonych*, Arkady, Warszawa 1974.
3. S. Brzev, *Earthquake-Resistant Confined Masonry Construction*, National Information Center for Earthquake Engineering, Kanpur, India, 2008.
4. T. Boen, *Constructing Seismic Resistant Masonry Houses, Third Edition*, United Nations Center for Regional Development, Disaster Management Planning Hyogo Office, 2009.
5. R. Jasiński, I. Galman, *Zagadnienia projektowe, konstrukcyjne i badawcze zginanych i ścinanych murowych ścian wypełniających szkielet*, XXXIV Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk 5–8 marca 2019 r., tom II.
6. R. Jasiński, T. Gąsiorowski, *Morfologia zarysowań ścian skrępowanych ścinanych poziomo*, „Materiały Budowlane” nr 4/2019, vol. 560.
7. M. Astroza, F. Cabezas, M. Moroni, L. Massone, S. Ruiz, E. Parra, F. Cordero, A. Mottadelli, *Intensidades Sísmicas en el Área de Daños del Terremoto del 27 de Febrero de 2010*, Universidad de Chile, Santiago.



# Akademia Eksperta Budownictwa 2021/#AEB2021 – szkolenia

27–28 września br. odbyło się szkolenie „Jak zrealizować projekt BIM wg zasad ISO 19650?” To ostatnie spotkanie w ramach Akademii Eksperta Budownictwa organizowanej przez Instytut PWN.

**A**kademia Eksperta Budownictwa to najnowszy projekt szkoleniowy Instytutu PWN skierowany do specjalistów z branży budowlanej, chcących podnosić swoje kwalifikacje.

Projekt obejmował dwie ścieżki: BIM oraz geotechniczną. Każda z nich składała się z kilku specjalistycznych szkoleń i darmowych webinarów, które kompleksowo przedstawiły aktualne zagadnienia związane z geotechniką i BIM. Spotkania odbywały się w formule online oraz stacjonarnej. Prelegentami byli jedni z najlepszych ekspertów z branży, zapewniając wysoki poziom merytoryczny oraz praktyczne podejście do omawianych tematów. Podczas tegorocznej edycji #AEB przeprowadzono osiem szkoleń i webinarów tematycznych. W spotkaniach uczestniczyły 434 osoby.

**Ścieżkę geotechniczną** zakończono trzema szkoleniami, które poprowadził dr hab. inż. Tomasz Godlewski, prof. ITB.

Omówione zostały:

- **Europejskie standardy i aspekty prawne badań terenowych**

Uczestnicy dowiedzieli się, jak przeprowadzać badania podłoża zgodnie z Eurokodem 7 i przepisami krajowymi, a także jaką metodę badań podłoża przyjąć w zależności od kategorii geotechnicznej i oczekiwanych parametrów geotechnicznych oraz jak poprawnie interpretować wyniki badań.

- **Zastosowanie sondowań w identyfikacji parametrów podłoża**

Uczestnicy poznali przykłady zastosowań wybranych metod sondowań: statycznych (CPTU, DMT), dynamicznych (DP) i obrotowych (FVT). Dowiedzieli się, jak interpretować wyniki z wykorzystaniem wypracowanych „kluczy interpretacyjnych” w oparciu o doświadczenia lokalne.

- **Praktyczne wykorzystanie metod polowych w projektowaniu geotechnicznym**

Podczas ostatniego szkolenia przedsta-

wiono metody oznaczania sztywności podłoża w oparciu o zaawansowane metody polowe z wykorzystaniem technik sejsmicznych oraz możliwości wykorzystania wyników z metod polowych w analizach numerycznych stosowanych w projektowaniu geotechnicznym.

**Ścieżkę BIM** zakończyły dwa szkolenia, które poprowadzili: Anna Anger, Bartosz Zamara, Paweł Łąguna, Jacek Magiera, Dariusz Kasznia, Maciej Kindler.

Na szkoleniach BIM eksperci omówili zalety implementacji technologii BIM w kontekście procesu inwestycyjnego – jak BIM wspiera nowoczesne, zwinne zarządzanie projektami. Przedstawili także uregulowania zawarte w normach ISO, sposoby budowania zarządzanego procesu informacyjnego BIM po obu stronach interfejsu inwestor–wykonawca oraz narzędzia i metody skutecznego współdziałania przy realizacji tego procesu. ■

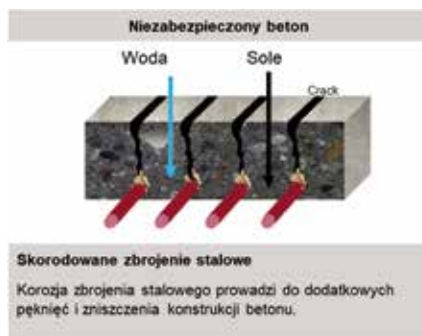
# Silany dla infrastruktury przyszłości

Silany mogą być stosowane do ochrony nowych i istniejących konstrukcji, przedłużenia ich żywotności oraz zmniejszenia wymagań konserwacyjnych.

Polska stale inwestuje w rozbudowę i modernizację swojej infrastruktury drogowej. Obecnie infrastruktura mostów drogowych w kraju składa się z ponad 30 000 mostów, wiaduktów, kładek dla pieszych, przejść podziemnych i tuneli. Władze nadal przeznaczają znaczne środki na jej rozbudowę i modernizację. W ubiegłym roku rozpoczęła się faza budowy w ramach programu „Mosty dla regionów”, który przeznaczy 2,3 mld zł (534 mln euro) na realizację ok. 20 priorytetowych przepraw na ośmiu rzekach w dziewięciu województwach.

Większość polskich mostów wykonana jest z betonu zbrojonego lub sprężonego (87%). Pomimo intensywnej działalności budowlanej, blisko jedna trzecia przepraw ma już ponad 20 lat, a kolejne 30% – nawet ponad 50 lat. Ich zamknięcie na czas remontu może kosztować miliony złotych ze względu na korki i ograniczenia w obciążeniu.

**Protectosil® to rodzina produktów firmy Evonik, która chroni materiały budowlane na ulicach, w budynkach i na mostach, wydłużając ich żywotność o dziesiątki lat.**



W Polsce jej dystrybutorem jest firma CFI World S.A. Te hydrofobowe środki na bazie silanów wnikają głęboko w podłoża mineralne, takie jak beton i cement. Chronią je przed wodą i rozpuszczonymi w nich zanieczyszczeniami, które w normalnych warunkach mogą wnikać do materiałów mineralnych poprzez ich porowatą strukturę. Dzięki trwałemu związaniu ze ściankami porów podłoża powodują, że ani promieniowanie UV, ani zużycie mechaniczne nie wpływają negatywnie na ich właściwości ochronne. Bez odpowiedniej ochrony sól drogowa, zanieczyszczenia, brud, olej lub cząsteczki spalin mogą powodować korozję oraz inne szkodliwe procesy.

**Protectosil® CIT** może skutecznie zatrzymać mechanizm korozji i ograniczyć dalsze pogarszanie się tego stanu nawet w mostach o wysokim poziomie chlorków. **Protectosil® DRY CIT** i **Protectosil® WA CIT** są domieszkami stosowanymi do kontroli korozji w nowych aplikacjach na bazie

cementu, co pozwala budowniczym na natychmiastową ochronę konstrukcji już od początku ich realizacji. Rozwiązania Evonik w zakresie zabezpieczania budynków zapewniają również ochronę przed niszczącymi skutkami cykli zamrażania/rozmarzania, jak również łagodzą reakcję krzemionki z alkaliom.

Wystarczy jedna obróbka silanami, aby zapobiec penetracji wody i zmniejszyć potencjalne szkody. Korzystając z danych rzeczywistych i szerokiego zakresu informacji o właściwościach materiałów, niezależni naukowcy byli w stanie modelować wpływ silanów na konstrukcje betonowe. Ich wniosek: Protectosil® zwiększa żywotność betonowych budynków i infrastruktury o dziesięciolecia. Może on w znacznym stopniu pomóc konstrukcjom mostowym, które są szczególnie duże i często eksploatowane, sprawiając, że konieczne naprawy nie będą tak częste.

Rozwiązania Evonik w zakresie ochrony budynków zostały wykorzystane w wielu projektach infrastrukturalnych na całym świecie. Inwestycja w środki ochronne, takie jak produkty antykorozyjne, stanowi tylko niewielką część kosztów naprawy/konserwacji, ale zapewnia znaczące oszczędności przez cały okres eksploatacji konstrukcji. ■



# Nowa zharmonizowana specyfikacja techniczna dla systemów ETICS z wyprawami tynkarskimi

Rozwój rynku ociepleń oraz nowych technologii w zakresie materiałów i chemii budowlanej ma wpływ na zmiany w specyfikacjach technicznych stosowanych na rynku europejskim.



**mgr inż. Justyna Beczkowicz**

Instytut Techniki Budowlanej  
Zakład Oceny Technicznej

**P**aździernik 2020 r. przyniósł długo wyczekiwaną zmianę w dokumentach dotyczących wprowadzania na rynek europejski zestawów wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków. Wytyczne do europejskich aprobat technicznych ETAG 004 [3], na podstawie których do tej pory były wydawane europejskie oceny techniczne (a do 30 czerwca 2013 r. europejskie aprobaty techniczne, zgodnie z przepisami dyrektywy CPD – ang. Construction Products Directive [2]), zostały zastąpione przez europejski dokument oceny **EAD 040083-00-0404** External Thermal

Insulation Composite Systems (ETICS) with renderings [4].

Europejski dokument oceny EAD (European Assessment Document) jest zharmonizowaną specyfikacją techniczną i stanowi podstawę do opracowania europejskich ocen technicznych ETA (European Technical Assessment) dla wyrobów innowacyjnych, dla których nie zostały opracowane europejskie normy zharmonizowane lub normy te nie w pełni obejmują wyroby. EAD są opracowywane przez jednostki oceny technicznej (JOT) zrzeszone w Europejskiej Organizacji ds. Oceny Technicznej (EOTA). Prace nad europejskimi doku-

mentami oceny prowadzi się na podstawie procedury określonej w załączniku II do CPR (Construction Products Regulation) – rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (CPD) [1], we współpracy z Komisją Europejską. Jednostka oceny technicznej może opracować EAD dla wyrobów objętych grupami określonymi w załączniku IV do CPR, dla których otrzymała autoryzację. **Rejestr wydanych europejskich dokumentów oceny znajduje się na stronie internetowej EOTA ([www.eota.eu](http://www.eota.eu))**. Obecnie w rejestrze tym znajduje się ponad 400 zharmonizowanych specyfikacji technicznych EAD, z czego ponad 250 zostało już opublikowanych w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej i można je pobrać w formie PDF ze strony EOTA.

Pozostałe czekają jeszcze na publikację, ale zostały już przyjęte przez EOTA do wydawania ETA. W grupie 4, obejmującej materiały termoizolacyjne oraz złożone zestawy/systemy izolacyjne, opublikowane zostały 34 EAD, z czego pięć dokumentów dotyczy systemów ETICS.

O EAD 040083-00-0404 wiele się mówiło i oczekiwano, że będzie przekształceniem ETAG 004 bez wprowadzania zmian merytorycznych. Przyjmuje się, że w przypadku europejskich dokumentów oceny EAD, które zastępują zatwierdzone przed 1 lipca 2013 r. wytyczne ETAG, wersja EAD xxxxxx-00-yyyy nie wprowadza zmian merytorycznych w stosunku do ETAG. Zmiany merytoryczne (np. zmienione metody badawcze, zmiana zakresu/przedmiotu EAD, zmiana zakresu stosowania wyrobu/zestawu) mogą się pojawić dopiero w wersji EAD xxxxxx-01-yyyy.

Europejski dokument oceny EAD 040083-00-0404 [4] nie wprowadził rewolucji w świat ociepleń ETICS, jednak ma wpływ na format obecnie wydawanych europejskich ocen technicznych. W stosunku do ETAG 004 **istotną zmianą jest wprowadzenie do EAD nowego załącznika (informacyjnego) dotyczącego rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz dodanie nowej właściwości użytkowej – podatności (skłonności) wyrobów termoizolacyjnych na przechodzenie w proces ciągłego tlenia**. Właściwość ta jest określana wyłącznie dla zestawów z wełną mineralną (MW) według PN-EN 13162+A1:2015, wełną drzewną (WW) według PN-EN

13168+A1:2015, korkiem ekspandowanym (ICB) według PN-EN 13170+A1:2015, włóknami drzewnymi (WF) według PN-EN 13171+A1:2015 oraz włóknami zwierzęcymi lub roślinnymi według EAD 040005-00-0102, jako wyrobem termoizolacyjnym. Inne wyroby termoizolacyjne są traktowane jako niewykazujące podatności na przechodzenie w proces ciągłego tlenia. Badaniu poddaje się materiał termoizolacyjny, natomiast uzyskane wyniki są przenoszone na cały zestaw (ETICS):

- jeżeli wyrób termoizolacyjny nie wykazuje podatności na przechodzenie w proces ciągłego tlenia (NoS), to przyjmuje się, że ETICS nie wykazuje podatności na przechodzenie w proces ciągłego tlenia;
- jeżeli wyrób termoizolacyjny wykazuje podatność na przechodzenie w proces ciągłego tlenia (S), to przyjmuje się, że ETICS wykazuje podatność na przechodzenie w proces ciągłego tlenia;
- w przypadku gdy ocena podatności na przechodzenie w proces ciągłego tlenia wyrobu termoizolacyjnego nie jest możliwa (ANP), przyjmujemy, że również ocena podatności całego systemu ETICS na przechodzenie w proces ciągłego tlenia nie jest możliwa.

Europejski dokument oceny wprowadził również zmiany dotyczące formy przedstawiania wyników badań, czyli prezentowania właściwości użytkowych wyrobu w europejskich ocenach technicznych, także w przypadku nowelizacji czy konwersji ETA wydanej na podstawie ETAG 004.

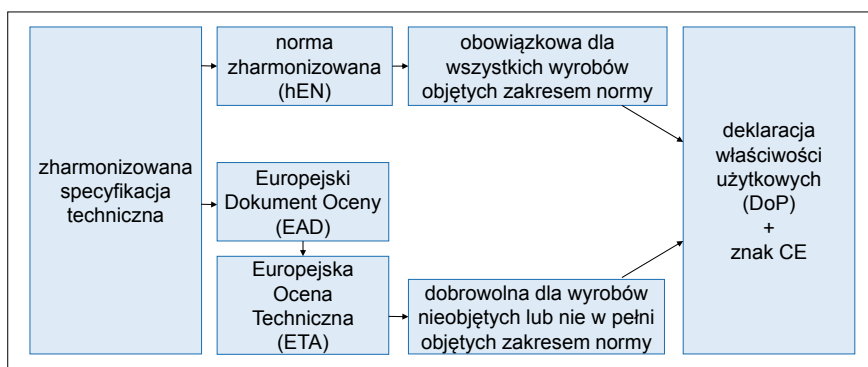
**Jedną z zasadniczych charakterystyk, której właściwości użytkowe przedsta-**

**wiamy obecnie inaczej w europejskich ocenach technicznych, jest przyczepność: warstwy zbrojonej do materiału izolacyjnego, zaprawy klejącej do podłoża oraz warstwy wierzchniej do materiału izolacyjnego.** W europejskich ocenach technicznych wydawanych na podstawie ETAG 004 w przypadku przyczepności podawane było kryterium, które należało spełnić i potwierdzić wynikami badań, bez umieszczania szczegółowych wyników badań w ETA. Obecnie, na podstawie EAD 040083-00-0404, w europejskiej ocenie technicznej należy podać najniższą oraz średnią wartość przyczepności, a także charakter zniszczenia próbek.

Kolejną **zasadniczą charakterystyką, co do której EAD przewiduje inną formę przedstawiania właściwości użytkowych, jest odporność na obciążenie wiatrem**. Oprócz podawanej do tej pory wartości minimalnej i średniej siły niszczącej talerzyk w badaniu przeciągania łączników przez materiał izolacyjny należy podać poszczególne wyniki badań oraz dołączyć wykres przemieszczeń dla każdej próbki. Raporty z badań wykonywanych na podstawie ETAG 004 [3] mogą być niekompletne, ponieważ nie musiały zawierać wykresów przemieszczeń. W przypadku nowelizacji lub konwersji ETA wydanej według ETAG 004 niezbędne jest odpowiednie uaktualnienie.

Więcej informacji dotyczących uzyskanych wyników badań należy przedstawić w przypadku badania odporności na uderzenia. Oprócz kategorii uzyskanej przez badany układ ociepleniowy należy podać informację, czy nastąpiły pęknięcia przy uderzeniu z siłą 3 J i 10 J oraz jaka była największa średnica uszkodzenia powierzchni ocieplenia. Kategorie uderzeń są określone według takich samych kryteriów w przypadku EAD 040083-00-0404, jak było w przypadku ETAG 004.

Szczegółowe informacje dotyczące badań i opisy oraz forma przedstawiania wyników badań w raportach oraz ETA znajdują się w [4] w punktach 2.2.1–2.2.23. Decydując się na złożenie do jednostki oceny technicznej



Rys. Wprowadzanie wyrobów budowlanych na rynek UE

wniosku o wydanie lub aktualizację ETA, należy pamiętać, że nie trzeba deklorować wszystkich właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk wymienionych w EAD, jednak może mieć to wpływ na późniejsze możliwości zastosowania systemu ETICS. W ETA zostaną wymienione wszystkie zasadnicze charakterystyki przewidziane w EAD dla danego rodzaju materiału izolacyjnego. W przypadku zasadniczych charakterystyk, dla których nie zostaną wykonane badania, w ETA będzie podana informacja, że właściwość użytkowa nie została oceniona (no performance assessed).

## Składając do jednostki oceny technicznej wniosek o wydanie lub aktualizację ETA, nie trzeba deklorować wszystkich właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk wymienionych w EAD, jednak może mieć to wpływ na późniejsze możliwości zastosowania danego systemu ETICS.

Europejski dokument oceny dzieli część zasadniczych charakterystyk na charakterystyki dotyczące systemu ociepleń oraz wyrobu do izolacji cieplnej. Dotyczy to reakcji na ogień, wodochłonności czy przepuszczalności pary wodnej. Właściwości użytkowe wyrobu do izolacji cieplnej mogą zostać ocenione na podstawie badań lub informacyjnie można podać w ETA parametry deklarowane przez producenta wyrobu w dokumentach wprowadzających wyrób do obrotu. W drugim przypadku w tablicy z właściwościami użytkowymi systemu ETICS właściwość użytkowa nie zostanie oceniona, ale będzie dodany odnośnik do załącznika ETA, zawierającego właściwości wyrobu do izolacji cieplnej.

**W trakcie opracowania jest już projekt EAD 040083-01-0404. Prace nad nim zmierzają w kierunku projektu normy dotyczącej systemów ociepleń ścian zewnętrznych budynków (ETICS) prEN 17237:2018 [5]. Po opublikowaniu i zharmonizowaniu normy, europejskie**

oceny techniczne dla zestawów ETICS nadal będą mogły być wydawane dla zestawów wykraczających poza jej zakres.

Zakres zasadniczych charakterystyk i sposób oceny właściwości użytkowych zestawów ETICS wprowadzonych do obrotu na podstawie normy i EAD powinny być zbliżone, m.in. dlatego EOTA pracuje nad wprowadzeniem zmian do EAD. **W wersji EAD 040083-01-0404 można się spodziewać kolejnych zmian:**

- zwiększenia minimalnej powierzchni klejenia materiału termoizolacyjnego – powierzchnia klejenia 20% może wpływać negatywnie na zachowanie się systemu ocie-

pleń podczas pożaru (pustka powietrzna sprzyja rozprzestrzenianiu się ognia);

- rozszerzenia zakresu możliwości wykonania badania cykli hydrotermicznych na ścianie badawczej – dostosowanie metody badania do projektu normy prEN 17237:2018 (możliwość zbadania i deklarowania dodatkowych cykli hydrotermicznych);
- określenia maksymalnej grubości materiału termoizolacyjnego stosowanego w zestawach objętych EAD;
- wprowadzenia konieczności badania przemieszczenia na krawędzi (displacement test) w przypadku ETICS z materiałem izolacyjnym o dużej grubości czy mocowanych mechanicznie lub mechanicznie z dodatkowym klejeniem;
- uaktualnienia metody badania odporności na obciążenie wiatrem – prace w kierunku zmiany metody badania z uwzględnieniem projektu normy [5].

Już w tym momencie są w planach kolejne wydania EAD [4], które będą opracowywane po opublikowaniu wersji 01. W kolejnej wersji specyfikacji, jak można

przypuszczać, nastąpi np. wprowadzenie możliwości stosowania klejów poliuretanowych z płytami z wełny mineralnej czy innej formy opisu charakteru zniszczenia próbki w przypadku badania przyczepności warstwy zbrojonej i warstwy wierzchniej do materiału izolacyjnego.

Rozwój rynku ociepleń oraz nowych technologii w zakresie materiałów i chemii budowlanej ma wpływ na specyfikacje techniczne stosowane na rynku europejskim. Oprócz EAD [4], który zastąpił stosowany przez 20 lat ETAG [3], zostały opublikowane w Dzienniku Urzędowym UE zharmonizowane specyfikacje techniczne dotyczące **systemów ETICS do stosowania w drewnianych budynkach szkieletowych**, z warstwą zewnętrzną w postaci nieciągłych okładzin ściennych, z zaprawą termoizolacyjną czy z wyprawami tynkarskimi na jedno- i wielowarstwowych ścianach drewnianych. ■



### Literatura

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U. UE z 4 kwietnia 2011 r., L 88, s. 5, z późn. zm.).
2. Dyrektywa Rady z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych państw członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych (Dz.Urz. UE z 11 lutego 1989 r., L 40, s. 12–26).
3. ETAG 004, External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings (Złożone systemy izolacji cieplnej (ETICS) z wyprawami tynkarskimi), EOTA, czerwiec 2013.
4. EAD 040083-00-0404, External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings (Złożone systemy izolacji cieplnej (ETICS) z wyprawami tynkarskimi), EOTA, decyzja wykonawcza komisji (UE) 2020/1574 z 28 października 2020.
5. prEN 17237:2018 Thermal insulation products for buildings. External thermal insulation composite systems with renders (ETICS) – Specification.





# CEMENTY O OBNIŻONEJ EMISJI CO<sub>2</sub> TO PIERWSZY KROK DO ZRÓWNOWAŻONEJ PRZYSZŁOŚCI

W CEMEX wspieramy działania na rzecz klimatu. Właśnie dlatego wizja firmy ukierunkowana jest na prowadzenie gospodarki niskoemisyjnej oraz skuteczne zaspokajanie rosnących potrzeb społeczeństwa.

W CEMEX jesteśmy przekonani, że zmiany klimatu są jednym z największych wyzwań naszych czasów.

Dlatego już dziś przedstawiamy rodzinę cementów ze znakiem Vertua o obniżonej emisji CO<sub>2</sub>

Wszystkie cementy ze znakiem Vertua spełniają kryteria dla wyrobów budowlanych stosowanych w sektorze zielonego i zrównoważonego budownictwa, a ich zastosowanie w inwestycjach znacząco przyczynia się do uzyskania dodatkowej punktacji w budynkach objętych certyfikacją wielokryterialną jak LEED i BREEAM.



[WWW.CEMEX.PL/VERTUA-CEMENT-NISKOEMISYJNY](http://WWW.CEMEX.PL/VERTUA-CEMENT-NISKOEMISYJNY)



### NOWY STADION MIEJSKI W OPOLU

Nowy stadion w Opolu powstanie przy ul. Północnej. Obiekt pomieści 11 600 widzów. Pod trzema trybunami zaplanowano pomieszczenia techniczne i gospodarcze, punkty gastronomiczne i pierwszej pomocy medycznej oraz toalety. Na poziomie parteru znajdzie się zaplecze dla kadry piłkarskiej. Pierwsze piętro obiektu zajmą przestrzenie komercyjne z lożami VIP i sale konferencyjne. Stadion powstanie w ciągu 3 lat. Wykonawca: Mirbud. Architektura: 90 Architekci.

Źródło: Urząd Miasta Opola



### LINIA WYSOKIEGO NAPIĘCIA MODERNIZOWANA Z UŻYCIEM DRONA

Linia wysokiego napięcia nad czynnym traktem kolejowym E65 na odcinku Most Wiśła–Czechowice-Dziedzice–Zabrzeg jest modernizowana przez TAURON. Żeby nie powodować kłopotliwych i długotrwałych wyłączeń zasilania (przerwy w pracy dotyczyłyby strategicznych podmiotów, m.in. wodociągów), zdecydowano się na zastosowanie łącznie dziewięciu słupów tymczasowych. Natomiast do przewieszania przewodów nad torowiskiem wykorzystano dron. Wartość umowy opiewa na ok. 1,5 mld zł.

Fot. © Javi Sánchez – stock.adobe.com

### NAJWYŻSZY DREWNIANY BUDYNEK W SZWAJCARII

Wieżowiec Pi będzie mieć 28 kondygnacji i 80 m wysokości. Ma być najwyższym drewnianym budynkiem w Szwajcarii i jednym z najwyższych tego typu na świecie. Został zaprojektowany tak, aby ograniczyć wykorzystywanie materiałów nieodnawialnych konstrukcji nośnej o 34% w porównaniu do budynków ze stali i o 17% w odniesieniu do dotychczasowych hybrydowych obiektów, w których część funkcji nośnej przejmują betonowe rdzeń. Wieżowiec jest realizowany przez firmę Implenia dla Urban Assets Zug AG.

Źródło: PDD



### PIERWSZA W POLSCE DROGA Z GRANULATĘM ASFALTOWYM

Podczas realizacji trasy S3 Miękowo–węzeł Rzęśnia – cz. 2 firma Budimex wykonała pierwszy w Polsce fragment drogi klasy ekspresowej, gdzie do warstwy wierzchniej, czyli ścieralnej, dodano granulaty asfaltowy. Zrealizowano odcinek 400 m z mieszanki SMA z 15% udziałem granulatu asfaltowego w technologii na zimno. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonane w laboratorium Budimex jak i przez laboratorium GDDKiA potwierdziły prawidłowe parametry wbudowanej warstwy.

## PIERWSZA SUPERDZIELNICA W WIEDNIU

Wiedeń planuje swoją pierwszą superdzielnicę – „Supergrätzl” w 10. dzielnicy Favoriten. Koncepcja została zaczerpnięta z Barcelony i Berlina. Superdzielnice to dające się wyodrębnić obszary w mieście, składające się z dostępnego dla pieszych, wyciszonego od ruchu ulicznego małego centrum. Zapobiega się tu zmotoryzowanemu ruchowi tranzytowemu. Ważne stają się współżycie społeczne oraz rozwiązania ekologiczne. Po fazie testowej projektu nastąpi przygotowanie wdrożenia od 2022 r.

Źródło: www.eurocommpr.at  
Fot. © rudi1976 – stock.adobe.com



## KOMPLEKS BIUROWY STUDIO W WARSZAWIE

Kompleks dwóch budynków biurowych powstanie przy ul. Prostej w Warszawie. Powierzchnia najmu wyniesie łącznie ok. 43 000 m<sup>2</sup> brutto. I etap inwestycji to 17 600 m<sup>2</sup> powierzchni najmu, 14 kondygnacji naziemnych i 3 podziemne. W kompleksie zostanie zainstalowany system Connected by Skanska. Studio będzie ubiegać się o certyfikaty: LEED Platinum, WELL, Obiekt bez barier oraz WELL Health-Safety Rating. Zakończenie budowy zaplanowano na III kwartał 2023 r. Deweloper: Skanska.



## NOWY MOST KOLEJOWY NAD REGALICĄ

Most nad Regalicą w Szczecinie zapewni większą swobodę żeglugi śródlądowej. Zostanie dostosowany do minimalnego prześwitu. Zwiększy się także przepustowość linii kolejowej nr 273. Obecna przeprawa będzie rozebrana. Nowy most będzie trójprzęsłowy, o konstrukcji stalowej długości 273 m. Ciężar konstrukcji to ok. 4000 t. Zostanie ona wykonana w technologii nasuwu. Na moście zostaną zabudowane dwa tory kolejowe. Łączna długość nowych torów wyniesie ok. 12 km. Wykonawca: Budimex SA. Wartość prac: 282 mln zł netto.



## OBWODNICA MYŚLIBORZA W CIĄGU DK26 GOTOWA

Obwodnica Myśliborza o długości 3,4 km omija centrum miasta od południa i została poprowadzona w większości po śladzie zlikwidowanej linii kolejowej. Jest to jednojezdniowa droga klasy GP. Na jej początku (patrząc od strony zachodniej) wybudowano rondo będące połączeniem dróg krajowych nr 23 i 26. Na dalszym przebiegu obwodnicy powstały dwa skrzyżowania. Wykonawca: Maldrobud z Myśliborza. Wartość inwestycji: 47,7 mln zł.

Źródło: GDDKiA

Opracowała Magdalena Bednarczyk

# Uziom fundamentowy – projektowanie i budowa zgodnie z Polskimi Normami – cz. I

Wykładnikiem jakości uziomu zawsze powinna być wartość rezystancji uziemienia i jego trwałość.

**F**undament może stanowić podstawę nie tylko posadowienia budynku, ale także instalacji elektrycznych. Największą zaletą uziomu fundamentowego jest okres eksploatacji – taki sam jak budowanego obiektu. Ze względu na swoją powierzchnię uziom fundamentowy zapewnia pewny kontakt z otaczającym gruntem i daje minimalną wartość rezystancji uziemienia, jaką można uzyskać na tej powierzchni z zastosowaniem uziomów poziomych. W większości przypadków zapewnia stałą i stabilną wartość rezystancji uziemienia, niezależnie od pory roku i warunków atmosferycznych. Z ekonomicznego punktu widzenia taki uziom nie wymaga dodatkowych prac ziemnych, a więc **uziom fundamentowy to najtańsza metoda na wykonanie układu uziemiającego w obiekcie budowlanym**. Wszystkie te właściwości dotyczą oczywiście przypadku, kiedy uziom fundamentowy został wykonany prawidłowo, przede wszystkim pod kątem jakości połączeń i doboru właściwych materiałów. Zgodnie z § 184 warunków technicznych [1] *Jako uziomy instalacji elektrycznej należy wykorzystywać metalowe konstrukcje budynków, zbrojenia fundamentów oraz inne metalowe elementy umieszczone w niezbrojonych fundamentach stanowiące sztuczny uziom fundamentowy*. Poza rozporządzeniem, do którego odwołuje się Prawo budowlane, wykonanie uziomu fundamentowego zalecają także norma zharmonizowana PN-HD 60364-5-54 (załącznik C) [2] oraz norma dotycząca ochrony odgromowej PN-EN 62305-3 (pkt E.4.3.9) [3]. Warto

**Tomasz Maksimowicz**

RST Sp. z o.o.

jednak podkreślić, że w wielu przypadkach uziom fundamentowy może wymagać rozbudowy o dodatkowe uziomy sztuczne umieszczone bezpośrednio w gruncie, a w niektórych przypadkach wykorzystanie fundamentu nie ma zastosowania ze względu na głębokość posadowienia oraz zastosowanie środków termolub hydroizolacji.

## BUDOWA UZIOMU FUNDAMENTOWEGO

Uziom fundamentowy w ogólnym przypadku stanowi układ wzajemnie połączonych przewodów, umieszczonych w betonie stanowiącym fundament obiektu budowlanego, który został wykorzystany do uziemienia instalacji elektrycznych, wyrównania potencjałów lub do ochrony odgromowej. Beton stosowany na fun-

damenty, który charakteryzuje się zwykle rezystywnością rzędu 200  $\Omega\text{m}$  [4, 5], nie tylko zwiększa i poprawia powierzchnię styku uziomu z gruntem, ale także zapewnia bardzo dobrą ochronę przed korozją. **Uziomy fundamentowe naturalne** wykorzystują typowe zbrojenie fundamentów. Stalowe zbrojenie może być wykorzystane do celów uziemienia, tylko jeżeli przed zalaniem betonu zostało odpowiednio wykonane i poprawnie połączone w inny sposób niż za pomocą drutu wiązałkowego lub spawania punktowego, z zapewnieniem odpowiedniego połączenia elektrycznego i wytrzymałości mechanicznej. Z tego względu w obiektach budowlanych zaleca się wykonywanie **uziomów fundamentowych sztucznych**, czyli takich, w których w betonie umieszczony został specjalny przewód lub układ przewodów przeznaczonych do uziemienia, a nie jako element konstrukcyjny.

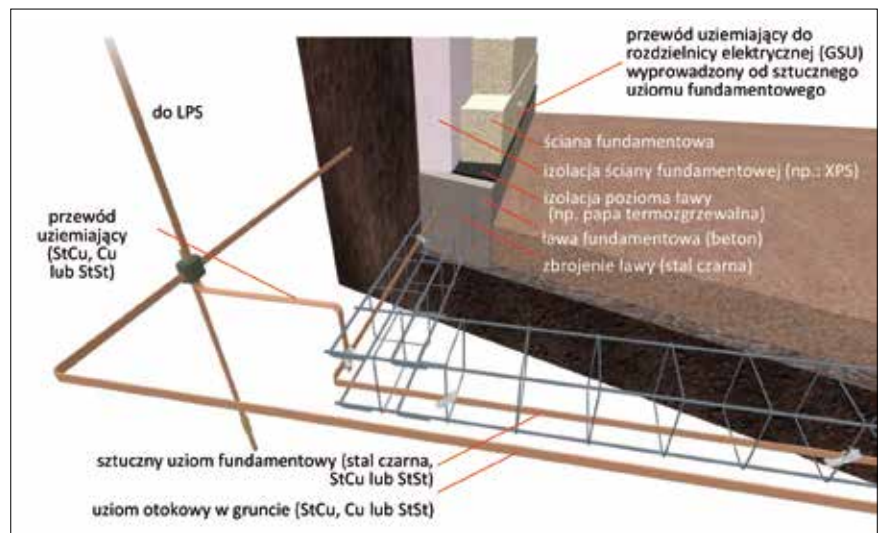


Rys. 1. Prawidłowy dobór materiałów uziomu fundamentowego – sztuczny uziom fundamentowy wykonany z bednarki ze stali czarnej, połączonej ze zbrojeniem, oraz z wyprowadzeniem do ziemi przewodów uziemiających wykonanych z bednarki pomiedziowanej

## DOBÓR MATERIAŁÓW

Rodzaj materiału nie ma wpływu na wartość rezystancji uziemienia, która zależy wyłącznie od wymiarów geometrycznych uziomu i jego konfiguracji oraz od rezystywności gruntu. Rodzaj materiału wpływa natomiast na okres eksploatacji uziomu. Odporność na korozję materiału w danym środowisku decyduje zatem, jak długo uzyskana wartość rezystancji uziemienia zostanie utrzymana. Właściwy dobór materiałów ma przede wszystkim istotne znaczenie, jeżeli z uziomu fundamentowego wykonywane są wyprowadzenia do przyłączenia uziomów sztucznych w gruncie lub przewodów odprowadzających urządzenia piorunochronnego. Zastosowanie nieodpowiedniego materiału może prowadzić do powstawania ogniw galwanicznych i przyspieszonej korozji uziomu [6, 7].

Elementy, które są całkowicie zalewane w betonie, mogą być wykonane z dowolnego materiału. Tak samo jak pręty zbrojeniowe mogą być wykonane ze stali czarnej, tzn. ze stali bez antykorozyjnych powłok ochronnych. Otulina betonu, jeżeli jest dostatecznie gruba, zapewnia wystarczające zabezpieczenie antykorozyjne. Ograniczenia w doborze materiałów pojawiają się przy wyprowadzeniach z fundamentu. **Przewody, które są wyprowadzane ze zbrojonego betonu bezpośrednio do ziemi, nie mogą być wykonane ze stali ocynkowanej (StZn).** Dotyczy to tak samo sztucznych uziomów otokowych i pionowych umieszczanych w gruncie, jeżeli są łączone z uziomem fundamentowym. Mimo że jest to dobrze opisane, zarówno w normach elektrycznych - pkt C.4 [2], jak i odgromowych - pkt E.5.4.3.2 [3], to w dalszym ciągu popełniane są w tym zakresie błędy przez projektantów i wykonawców. Pomijając kwestie teoretyczne dotyczące powstawania różnicy potencjałów i korozji galwanicznej, należy sobie przede wszystkim uświadomić, że stal ocynkowana umieszczona w ziemi, połączona ze stalą w betonie (zbrojenie, uziom fundamentowy), narażona jest na przyspieszoną korozję



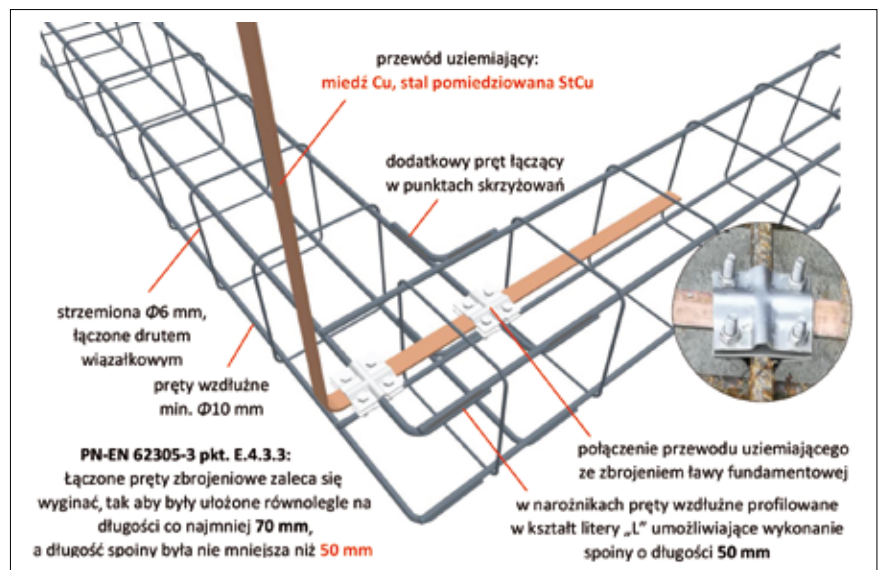
Rys. 2. Uziom fundamentowy z wykorzystaniem zbrojenia ławy fundamentowej oraz rozbudową o dodatkowe uziomy w gruncie

i znacznie skrócony czas eksploatacji. Błędne, choć niestety często praktykowane, stosowanie przewodów StZn jako wyprowadzenia z fundamentu (przewody uziemiające) prowadzi będzie zatem do przedwczesnego przerwania ciągłości przewodów w gruncie i utraty uziemienia. Zgodnie z normami [2, 3] **wyprowadzenia z betonu oraz uziomy w gruncie powinny być wykonane z miedzi, stali pomiedziowanej lub stali nierdzewnej.** Najbardziej praktycznym rozwiązaniem jest zastosowanie stali pomiedziowanej, która może być bezproblemowo przy-

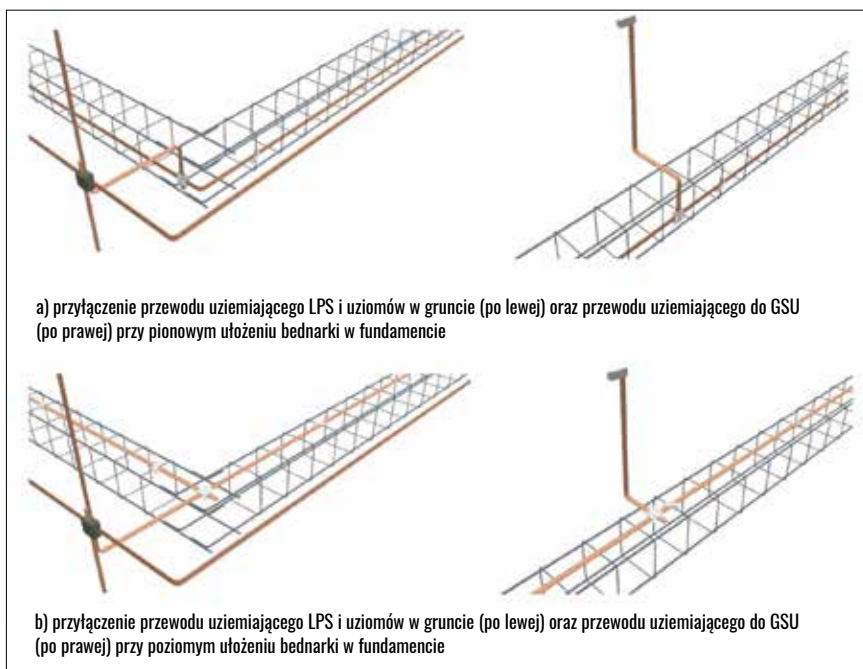
spawana do zbrojenia oraz jest znacznie tańsza niż czysta miedź i stal nierdzewna. Kwestie teoretyczne dotyczące zagadnień korozji w układach uziemiających opisane są m.in. w [7].

## ŁAWY FUNDAMENTOWE

Wykonanie uziomu fundamentowego jest najbardziej efektywne w przypadku budynków posadowionych na tradycyjnych ławach fundamentowych. Z punktu widzenia uziemień główną zaletą ław jest wykorzystanie konstrukcji zbrojenia, głębokość posadowienia oraz najczęściej



Rys. 3. Łączenie spawane prętów zbrojeniowych wykorzystanych do budowy uziomu fundamentowego



Rys. 4. Metody układania sztucznego uziomu w ławie fundamentowej oraz wyprowadzenia przewodów uziemiających do LPS, uziomów w gruncie oraz GSU

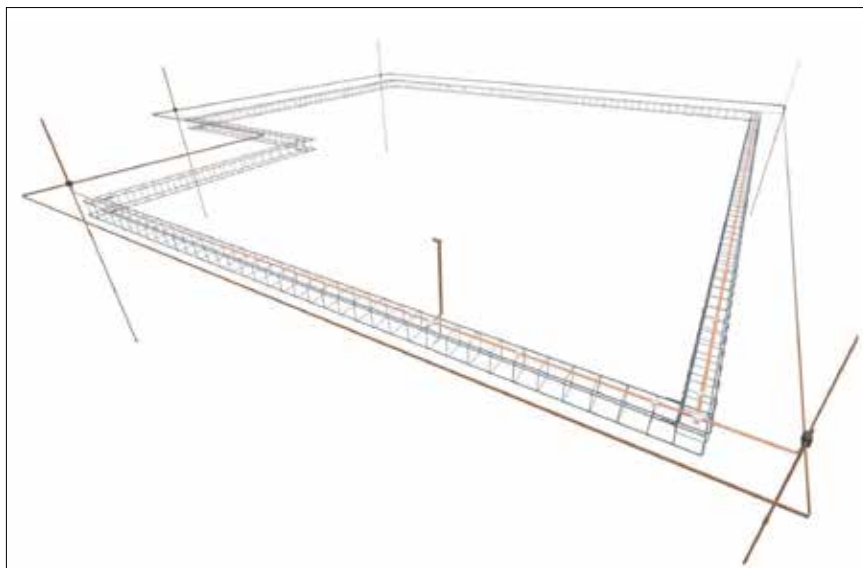
brak izolacji termicznej. Prace w takim przypadku sprowadzają się przede wszystkim do zapewnienia ciągłości galvanicznej na całym obwodzie budynku i wyprowadzenia przewodów do przyłączenia instalacji elektrycznej lub urządzenia piorunochronnego. Ławy fundamentowe wykonywane są pod ścianami nośnymi zewnętrznymi oraz wewnętrznymi stanowiącymi oparcie belek stro-

powych. Dno ławy wykonywane jest poniżej głębokości przemarzania gruntu (od 0,8 do 1,4 m), co zapewnia nie tylko pewne posadowienie budynku, ale także stabilność rezystancji uziemienia w całym roku bez względu na warunki atmosferyczne.

Typowe zbrojenie ław fundamentowych wykonywane jest najczęściej z czterech prętów o średnicy 12 mm układanych

wzdłużnie, połączonych strzemiionami z drutu o średnicy 6 mm w odstępach co 30 cm. Klasyczne połączenia budowlane wykonywane są za pomocą drutu wiązałkowego i spawania punktowego. Wzdłużne pręty zbrojeniove o średnicy 12 mm (do celów uziemienia normy wymagają prętów o średnicy co najmniej 10 mm – tabl. 7 [3]) mogą być wykorzystane jako uziom, ale jedynie pod warunkiem wykonania odpowiednich połączeń, zwłaszcza jeżeli przewiduje się ochronę odgromową budynku. Przy połączeniach spawanych zgodnie z normami pręty w miejscach połączeń powinny być ułożone równoległe na odcinku co najmniej 70 mm, a długość spoiny powinna być nie mniejsza niż 50 mm (pkt E.4.3.3 [3]). Aby warunki te były spełnione, w narożnikach pręty zbrojeniove należy wyginać pod kątem prostym w kształt litery „L” celem umożliwienia wykonania odpowiedniej długości spoiny – spawanie punktowe nie jest dopuszczalne. W punktach skrzyżowań do łączenia można wykorzystać dodatkowe pręty stanowiące łączniki. Przykład poprawnego łączenia prętów zbrojeniowych przedstawiono na rys. 3. Jeżeli stosuje się uchwyty skręcane, to przewód uziemiający w takim przypadku należy łączyć za pomocą dwóch zacisków do różnych prętów zbrojenia (pkt E.4.3.3 [3]).

Bardziej niezawodnym i zalecanym rozwiązaniem jest wykonanie sztucznego uziomu fundamentowego przez **ułożenie bednarki w postaci zamkniętego pierścienia**, mocowanej do prętów zbrojeniowych. Największą zaletą ułożenia dodatkowego przewodu jest jednoznaczność rozwiązania i to że tak wykonana instalacja została specjalnie przygotowana do celów uziemienia. Rozwiązanie to ponadto minimalizuje liczbę połączeń i daje pewność ciągłości elektrycznej – niezależniamy się tym samym od wytrzymałości mechanicznej połączeń spawanych prętów zbrojeniowych, które źle wykonane mogą ulec uszkodzeniu przy zalewaniu betonem. **W przypadku większości domów jednorodzinnych**



Rys. 5. Szkielet zbrojenia ławy ze sztucznym uziomem fundamentowym rozszerzonym o dodatkowe uziomy w gruncie

do ułożenia przewodu w ławie fundamentowej oraz wyprowadzenia przewodów uziemiających wystarczające będą 2-3 krążki bednarki (zwykle ok. 30 m na krążek). Zarówno normy odgromowe (pkt E.5.4.3.2 [3]), jak i te dotyczące instalacji elektrycznych (pkt C.1 [2]) zwracają uwagę, żeby przewód uziomu był ułożony tak, aby pokrywała go warstwa betonu o grubości co najmniej 50 mm z każdej strony, w celu zapewnienia odpowiedniej odporności na korozję. Z tego samego powodu zbrojenia fundamentów przed zalaniem należy instalować na wspornikach. Zapewni to odpowiednią grubość otuliny betonowej także od spodu. Na rys. 4 przedstawiono przykłady konfiguracji sztucznego uziomu fundamentowego. Przewody płaskie zaleca się układać pionowo (rys. 2 i 4a), aby uniknąć powstawania komór powietrza niewypełnionych betonem (pkt C.3.2 [2]). Jeżeli bednarka układana jest „na płasko”, zaleca się umiejscowić ją na górnej warstwie zbrojenia (rys. 4b), gdzie łatwiej kontrolować odpowiednie zalanie betonem. Układanie przewodu na wierzchu zbrojenia ułatwia w istotny sposób wykonywanie wyprowadzeń przewodów uziemiających (rys. 4b) i wszelkich innych połączeń. Takie rozwiązanie pozwala na zastosowanie jednego ciągłego odcinka bednarki na odległości między dwoma przewodami uziemiającymi wzdłuż jednego boku budynku, zapewniając ciągłość i redukując liczbę połączeń. Dla poprawy właściwości uziomu bednarkę należy łączyć ze zbrojeniem w odstępach co 2 m (pkt C.3.2 [2]). Połączenia te można wykonać, stosując uchwyty skręcane (np. uchwyty skośne) albo przez spawanie. Bednarkę trzeba mocować, w miarę możliwości, do prętów wzdłużnych oraz do strzemion zbrojenia. Należy jednak zwrócić uwagę, aby wykorzystane strzemiona były dodatkowo przyspawane do prętów wzdłużnych, a nie łączone tylko drutem wiązałkowym. Zaleca się, aby wymiary pierścieni sztucznego uziomu fundamentowego nie przekraczały

20 × 20 m (pkt C.3.1 [2]). W większych obiektach, żeby spełnić ten warunek, należy wykonać dodatkowe połączenia poprzeczne, tak aby utworzone prostokąty miały zachowany wymiar.

## Wykonanie sztucznego uziomu fundamentowego jest uzasadnione, jeżeli ławy nie są w pełni izolowane od gruntu.

Wykonanie sztucznego uziomu fundamentowego jest uzasadnione, jeżeli ławy nie są w pełni izolowane od gruntu. Z punktu widzenia instalacji elektrycznych i kontaktu z gruntem najlepiej, gdy ławy nie mają żadnej izolacji przeciwwilgociowej i są wylewane bezpośrednio w wykopie lub szalunku z desek, bez żadnych dodatkowych zabezpieczeń. Często stosuje się jednak izolacje przeciwwilgociowe, zapobiegające chociażby mieszanii się rodzimego gruntu z betonem lub jego nadmiernemu odwodnieniu. Jeżeli folie zabezpieczające nie są zastosowane na wszystkich płaszczyznach ławy (np. tylko zabezpieczenie powierzchni bocznych), to będzie ona miała w dalszym ciągu na ogół dobry kontakt z gruntem. Warto jednak pamiętać, że wszelkiego rodzaju materiały, nawet tylko częściowo zabezpieczające fundament, prowadzą do pogorszenia kontaktu z gruntem i wzrostu rezystancji uziemienia [4]. Przy projektowaniu uziomu fundamentowego należy zatem rozważyć wpływ stosowanych rozwiązań. Najlepszym przykładem są tzw. szalunki tracone (np. EPS, XPS), które znacząco skracają czas formowania ław i mogą zapewnić izolację termiczną, ale jednocześnie z punktu widzenia uziemień ograniczają w niedopuszczalny sposób kontakt fundamentu z gruntem rodzimym.

**Jeżeli zastosowane środki przeciwwilgociowe lub termoizolacja ograniczają połączenie elektryczne fundamentu z gruntem, to konieczne jest wykonanie dodatkowego uziomu**

sztucznego w postaci otoku, uziomów pionowych lub konfiguracji mieszanej (rys. 5). Uziom fundamentowy w takim przypadku (jeżeli połączony z uziomami sztucznymi w gruncie) może być wyko-

rzystany do celów wyrównania potencjałów i przyłączenia wewnętrznych instalacji elektrycznych. ■

### Literatura

1. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065).
2. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.
3. PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
4. E. Musiał, *Uziomy fundamentowe i parafundamentowe*, miesięcznik SEP INPE „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” nr 143/2011.
5. M. Zielenkiewicz, T. Maksimowicz, *Podstawowe błędy przy projektowaniu i budowie uziomów fundamentowych*, „Wiadomości Elektrotechniczne” nr 10/2015.
6. T. Maksimowicz, M. Zielenkiewicz, *Zalecenia norm dotyczące materiałów stosowanych na uziomy sztuczne łączone z uziomem fundamentowym*, „Elektro.info” nr 4/2013.
7. W. Hoppel, R. Marciniak, *Uziemienia w sieciach elektroenergetycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

# Monitoring linii elektrycznych za pomocą dronów

Czy zastosowanie dronów do kontroli i nadzoru linii oraz urządzeń energetycznych jest potrzebne i dobre oraz czy przyniesie oczekiwane efekty?

Idziemy z postępem. Wiele światowych firm produkuje drony, w tym te wielozadaniowe. Najczęściej spotykanym zadaniem przeznaczonym dla tego urządzenia jest kontrola wizyjna obiektów czy osób znajdujących się na danym obszarze. Poniżej przedstawiam przykłady zastosowań bezzałogowych statków latających w szeroko pojętej energetyce.

## PRZYKŁAD 1. SYSTEM „AUTONOMICZNY”

Dron „autonomiczny” z podłączoną pod nim kamerą wysokiej jakości pozwala na obserwację terenu czy obiektów nawet dość daleko oddalonych od miejsca jego startu. Rejestracja obrazu odbywa się zazwyczaj na pamięć wewnętrzną, jaka jest umieszczona w kamerze. Ten system ma wiele zalet, ale też trochę wad.

Największą zaletą tego rozwiązania jest praktycznie pełna autonomiczność drona i jego duży zasięg oraz stosunkowo niskie koszty wdrożenia takiego systemu, jak również jego eksploatacji. Systemy obserwacyjne, jakie opisuję poniżej, służą do różnych celów.



**Jacek Kosiorek**  
wiceprezes zarządu  
Polskiej Izby  
Radiodifuzji Cyfrowej

W pierwszym przypadku dron jest umieszczony w specjalnej stacji dokującej (fot. 1), z systemem ładowania opartym na panelach fotowoltaicznych i startuje do realizacji swoich zadań zgodnie z określonym harmonogramem lub na polecenie operatora. System tego typu, w którym dron w czasie ładowania i przesyłania danych z pamięci wewnętrznej zamknięty jest wewnątrz specjalnej szafy, może być przewieziony i postawiony w praktycznie dowolnym miejscu, gdzie w przestrzeni kilku czy kilkunastu kilometrów ma wykonywać określone zadania. Na czas startu i lądowania drona otwiera się przednia pokrywa szafy dokującej, skąd wysuwa się pomost startowy z namalowaną literą H.

To rozwiązanie sprawdza się zazwyczaj w terenie trudno dostępnym (np. górzys-

tych czy podmokłym), gdy w określonych odstępach czasu obsługa techniczna musi wykonać np. przegląd napowietrznych linii energetycznych niskiego, średniego czy wysokiego napięcia oraz obiektów energetycznych, takich jak stacje Trafo.

Wadą tego systemu jest to, że przy dalszych trasach, gdzie odległość od stacji dokującej jest znaczna, dane z drona otrzymamy dopiero po jego powrocie do stacji dokującej ładowania i przesłaniu ich centrali, do zdalnej lub fizycznej (przez osobę z obsługi technicznej) analizy.

W tym pierwszym przypadku urządzenie wykonuje przelot na z góry określonej trasie zaprogramowanej przez obsługę techniczną i obserwuje obiekty ważne dla firmy energetycznej. Ilość przelotów i ich odstępy czasowe są uzależnione jedynie od pojemności akumulatora urządzenia, czasu jego naładowania oraz potrzeb obsługi technicznej linii energetycznych. Podczas analizy materiałów z kamery drona można między innymi w sposób automatyczny porównać dane z poprzednich przelotów na tej samej trasie z nowymi i wyłapać różnice w obrazach, które mogą pomóc w szybszym przeanalizowaniu danych przez technika operatora. Takie automatyczne porównanie obrazów nie absorbuje pracowników, w łatwy i szybki sposób pozwalając na wychwycenie tych elementów, które się różnią, np. pękniętego mocowania izolatora czy uszkodzenia konstrukcji wsporczej słupa.

Jedną z ważniejszych zalet tego systemu jest możliwość wysłania drona na przelot np. podczas silnych opadów śniegu lub deszczu oraz w nocy, gdy zachodzi obawa, że drzewa rosnące w pobliżu napowietrznych linii średniego napięcia



Fot. 1. Autonomiczna stacja dokująca dla drona, z systemem ładowania z paneli fotowoltaicznych





Fot. 2. Linie napowietrzne energetyczne wysokiego napięcia i telekomunikacyjne

mogą dotykać do przewodów podwieszonych pod słupy (fot. 3). W tej sytuacji otrzymamy materiał, który pozwoli na wskazanie takich miejsc, gdzie gałęzie dotykają przewodów, powodując zagrożenie ich zerwania czy niebezpieczeństwo porażenia prądem ludzi. Następnie zakład energetyczny będzie mógł po przeanalizowaniu tego materiału wskazać ekipie technicznej konkretne drzewa czy gałęzie do pilnego przycięcia.

## PRZYKŁAD 2. SYSTEM ZE STEROWANIEM ZDALNYM

Jest to droższe i bardziej profesjonalne od poprzedniego rozwiązanie. Wprawdzie stosowany jest ten sam typ drona i wykorzystywana ta sama szafa jego ładowania co w przykładzie pierwszym, ale możemy zdalnie z pulpitu komputera w czasie rzeczywistym sterować urządzeniem na całej trasie jego przelotu, jak również na bieżąco otrzymywać materiały wideo z kamery podwieszanej pod nie.

System oparty jest w zasadniczej części na łączności satelitarnej z dronem, co pozwala jego obsłudze technicznej na wykonywanie dodatkowych czynności, np. bieżącej analizy określonego fragmentu sieci energetycznej, bezpośrednio określając, czy dany element sieci jest sprawny czy wymaga naprawy.



Fot. 3. Gałęzie drzew podczas deszczu i silnego wiatru dotykają kabli linii energetycznej średniego napięcia



Fot. 4. Przyrost długości gałęzi drzew w krótkim czasie jest na tyle duży, że trzeba je dość często sprawdzać i w razie konieczności przycinać. Trzeci przewód na dole między gałęziami



Fot. 5. Rosnąca liczba kabli podwieszonych do słupów energetycznych

Można by się było pokusić o przekazywanie obrazów z drona poprzez sieć bezprzewodową naziemną, np. GSM lub 5G, ale będzie to prawdopodobnie możliwe dopiero w przyszłości. Znacznie obniżyłoby to koszty utrzymania systemu i zwiększyło zasięg urządzenia. Na razie parametry większości sieci bezprzewodowych naziemnych są niewystarczające do utrzymania poprawnej łączności z dronem na całej trasie jego przelotu, z przekazywaniem obrazów w jakości HD lub UHD 4K do jego obsługi technicznej.

Największym zagrożeniem dla drona w systemie autonomicznym, jak również w systemie ze zdalnym sterowaniem, jest rosnąca w wielkim tempie ilość kabli (głównie światłowodowych) podwieszanych do słupów telekomunikacyjnych i energetycznych niskiego oraz średniego napięcia. Sam dron wielozadaniowy o dobrych parametrach, z dobrą kamerą HD lub UHD i systemem łączności satelitarnej nie jest tani, a do jego utraty lub uszkodzenia może dojść w przypadku zaplątania się w gałęzie drzew lub dodatkowe kable światłowodowe, jakie mogą pojawić się w międzyczasie na trasie jego przelotu.

Można mnożyć zadania dla drona np. w szybkiej analizie, gdzie i w którym miejscu linia energetyczna wisząca została uszkodzona przez gałęzie drzew czy niekorzystne warunki atmosferyczne, co przyspieszy znacznie samą naprawę, dając serwisowi zakładu energetycznego szybką informację, jaką ekipę wysłać w dane miejsce i co ma zabrać ze sobą, aby usterka została jak najszybciej usunięta. ■

## Masonry works

- Good morning sir.
- Good morning. What's new on the construction site?
- Everything's fine. I'm calling because in two days' time I'm meeting the bricklayers team that will be building load-bearing and partition walls on the site. We agreed that I should notify you before any new works start.
- That's right. When do they start?
- Thursday morning. Will you be on site then?

- I will, for sure! Please prepare all the certificates for the materials from which the walls will be built, including bricks, mortar and prefabricated lintels.

[On the construction site]

- Let me introduce the site manager who will approve the contracted masonry works. Now, I give the floor to him and kindly request you to listen to all the guidelines. If you have any questions or concerns, please feel free to share them.
- Good morning, gentlemen! My name's Karol. Let me remind you about a few topics which, I believe, are obvious to you as you've been working in this field for years. Nevertheless, please remember to perform works in accordance with the design as far as dimensions (length, width, height) are concerned. Please, care about the aesthetic value of workmanship and follow health and safety guidelines. At the end of today's meeting, I will conduct occupational health and safety training and now let's discuss any questions or ambiguities that have arisen.
- Let me start. How thick should the joints be?
- According to construction technical requirements, they should be 12 mm thick, not more than 15 mm. The individual layers should be made horizontally and they mustn't undulate.

- What if the bricks are uneven and dimensionally incorrect?
- It's not that bad. I've checked the certificates. The materials are of Grade 1. I guarantee that, with the use of these hollow bricks, you can build walls meeting all the required parameters.
- What should the insulation be made of?
- As provided for in the design, there should be two layers of heat-weldable building paper.
- What elements will determine the acceptance of our works?
- In particular, I'll check:
  - the outline and main dimensions (wall thickness and dimensions of window and door openings),
  - bonding and connection of the walls,
  - laying of lintels,
  - the thickness of the joints and their filling,
  - the surface evenness and edge alignment,
  - the angle at which the planes of intersecting walls meet.

## Roboty murarskie

- Dzień dobry panie kierowniku.
  - Dzień dobry. Co słyhać na budowie?
  - Wszystko w porządku. Dzwonię, bo za dwa dni widzę się z brygadą murarską, która będzie wykonywała na budowie ściany nośne oraz działowe. Tak jak ustalaliśmy, miałem pana powiadamiać przy rozpoczęciu każdego nowego zakresu robót.
  - Zgadza się. Kiedy zaczynają?
  - W czwartek rano. Będzie pan wtedy na budowie?
  - Przyjadę na pewno! Proszę o przygotowanie atestów na materiały, z których będą murowane ściany, czyli na cegłę, zaprawę i nadproża prefabrykowane.
- [Na budowie]
- Przedstawiam wam kierownika budowy, który będzie akceptował prowadzone roboty murarskie. Oddaję mu głos, a was bardzo proszę o wysłuchanie wszelkich wskazówek. Jeśli będziecie mieć jakieś pytania lub wątpliwości, śmiało dajcie znać.

- Dzień dobry panowie! Mam na imię Karol. Przypomnę wam kilka tematów, które, zakładam, są dla was oczywiste, jako że pracujecie w tym zawodzie od lat. Niemniej jednak pamiętajcie proszę, aby wykonywać roboty zgodnie z projektem, jeżeli chodzi o wymiary (długość, szerokość, wysokość). Zadbajcie również o estetykę wykonania robót i pamiętajcie o przestrzeganiu zasad bhp. Na zakończenie dzisiejszego spotkania przeprowadzę szkolenie stanowiskowe bhp, a teraz proszę o pytania dotyczące ewentualnych niejasności.
- To ja zacznę. Jakiej grubości mają być spoiny?
- Zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót - 12 mm, nie więcej niż 15 mm. Poszczególne warstwy powinny być wykonane w poziomie, nie mogą falować.
- A co, jeśli cegły są nierówne, nie zachowują wymiarów?
- Nie jest tak źle. Sprawdziłem atesty. Materiał jest w gatunku 1. Gwarantuję wam, że z tych pustaków można wykonać ściany o wymaganych parametrach.
- Z czego wykonać izolację?
- Tak jak przewiduje projekt - dwie warstwy papy termozgrzewalnej.
- Jakie elementy będą decydowały o odbiorze naszych robót?

- W szczególności sprawdzą:
  - obrys i główne wymiary (grubość murów oraz wymiary otworów okiennych i drzwiowych),
  - przewiązania i połączenia murów,
  - ułożenie nadproży,
  - grubość spoin i ich wypełnienie,
  - równość powierzchni i prostolinijność krawędzi,
  - kąt połączenia przecinających się płaszczyzn ścian.



Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

## Słowniczek Vocabulary

**masonry works** – roboty murarskie  
**bricklayer (also mason)** – murarz  
**load-bearing wall** – ściana nośna  
**partition wall** – ściana działowa  
**certificate** – tu: atest  
**brick** – cegła  
**mortar** – zaprawa  
**lintel** – nadproże  
**dimensions** – wymiary  
**length** – długość  
**width** – szerokość  
**height** – wysokość  
**occupational health and safety training** – szkolenie stanowiskowe bhp  
**joint** – spoina  
**undulate** – falować  
**uneven** – nierówny  
**heat-weldable building paper** – papa termozgrzewalna  
**outline** – obrys  
**window/door opening** – otwór okien-ny/drzwiowy  
**wall bonding** – przewiązanie muru  
**joint filling** – wypełnienie spoiny  
**angle (at a right angle)** – kąt (pod kątem prostym)

## Użyteczne zwroty Useful phrases

**What's new? (also: What's up?/How is it going?/How are things?)**

– Co słychać?

**The site manager will approve the contracted works.** – Kierownik budowy zaakceptuje prowadzone roboty.

**I give the floor to...** – Oddaję głos...

**I kindly request you to...** – Bardzo proszę o...

**If you have any questions or concerns, please feel free to share them.**

– W przypadku jakichkolwiek pytań bądź wątpliwości, śmiało dajcie znać.

**Let me remind you about a few topics.** – Przypomnę wam kilka tematów.

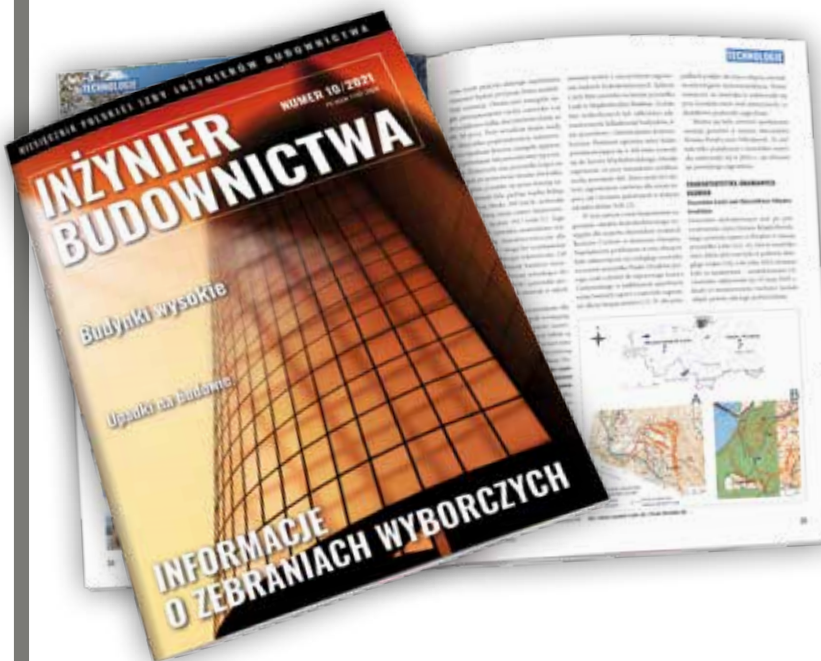
**Please care about...** – Proszę, zadbajcie o...

**Follow health and safety guidelines.** – Przestrzegajcie zasad bhp.

**Let's discuss any questions or ambiguities that have arisen.** – Zajmijmy się pytaniami i niejasnościami, które się pojawiły.

**It's not that bad.** – Nie jest tak źle.

# W PRENUMERACIE TANIEJ!



Prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)\* + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Numer archiwalne w cenie **9,90 zł** + 4,92 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Wersja drukowana i e-wydanie w e-sklepie

**ZAMÓW NA:**  
[www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/)

\* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie e-mailem (prenumerata@wpiib.pl) kopii legitymacji studenckiej



# Centrum Badawczo- -Rozwojowe HTM w Gliwicach

Wykonawca: **K&K Hydrobud**

Kierownik budowy: **Rafał Rentflejsz**

Architektura: **Krzysztof Zalewski, Grzegorz Ziębik - ZALEWSKI  
ARCHITECTURE GROUP**

Powierzchnia użytkowa: **2711 m<sup>2</sup>**

Kubatura: **25 440 m<sup>3</sup>**

Lata realizacji: **2016-2019**



Zdjęcia: Tomasz Zakrzewski/Archifolio

# Ku przestrodze

Jedną z nadrzędnych i najistotniejszych powinności przy sprawowaniu niezwykle odpowiedzialnej funkcji kierownika budowy jest stosowanie zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, aby zapobiegać zagrożeniom zdrowia i życia ludzkiego.

**P**odstawowe obowiązki kierownika budowy są szczegółowo opisane w ustawie – Prawo budowlane. Bardzo istotne jest, aby w całym procesie budowlanym oraz przez cały okres sprawowania funkcji kierownika na budowie odpowiedzialnie planować poszczególne działania, by nie narazić nikogo na możliwość utraty zdrowia, o utracie życia nawet nie wspominając.

W niniejszym artykule przedstawiono dwie sprawy, które miały swój finał przed Okręgowym Sądem Dyscyplinarnym Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i dotyczyły sprawozdania niebezpieczeństwa zdrowia oraz życia na uczestników procesu budowlanego oraz osób postronnych, wynikającego z niedopełnienia obowiązków kierownika budowy. Całe szczęście, oprócz dotkliwych strat materialnych, w obydwu sprawach nikomu nic się nie stało.



**inż. Jolanta Behnke**  
sędzia Okręgowego  
Sądu Dyscyplinarnego  
Zachodniopomorskiej OIIB

## NIEDOPILNOWANIE PRAC ROZBIÓRKOWYCH

Pierwsza z omawianych spraw dotyczy osoby, która pełniła funkcję kierownika budowy przy realizacji budynku mieszkalnego z usługami w parterze i garażem podziemnym, wraz z infrastrukturą oraz zagospodarowaniem terenu i rozbiórką budynku usługowego. Kierownik budowy został obwiniony o niedbałe spełnianie swoich obowiązków, gdyż prowadząc prace rozbiórkowe budynku usługowego spowodował zagrożenie bezpieczeństwa, polegające na niedopilnowaniu właściwego sposobu prowadzenia rozbiórki, na skutek czego gruz z rozbiieranego obiektu runął na chodnik,

który nie był należycie zabezpieczony. Ponadto tablica informacyjna umieszczona na placu budowy nie zawierała adresów i telefonów uczestników procesu budowlanego.

Rozbiórka budynku usługowo-biurowego prowadzona była na podstawie projektu rozbiórki tego obiektu, opracowanego przez pracownię architektury, stanowiącego załącznik do pozwolenia na budowę wydanego przez starostwo powiatowe. Kierownik budowy ww. inwestycji został wpisany do dziennika budowy. Wykonawcą robót rozbiórkowych była firma budowlano-transportowa. Kierownik budowy do dziennika budowy wydanego przez starostwo powiatowe dokonał wpisu: „W dniu dzisiejszym przekazano plac budowy firmie budowlano-transportowej w celu dokonania rozbiórki bud. usługowego”. W tym samym dniu inspektor nadzoru inwestorskiego wpisał do dziennika budowy: „Wykonawca prac rozbiórkowych jest

odpowiedzialna za sprawne i zgodne z przepisami BHP przeprowadzenie prac rozbiórkowych budynku usługowego”.

Po czterech dniach od wpisów kierownika budowy i inspektora nadzoru powiatowy inspektor nadzoru budowlanego, na skutek e-maila straży miejskiej z dnia poprzedniego, przeprowadził kontrolę robót budowlanych – rozbiórkowych na nieruchomości. Z przeprowadzonej kontroli został sporządzony protokół oraz dokumentacja fotograficzna. Ponadto PINB dokonał wpisu do dziennika budowy: „W dniu dzisiejszym pouczono kierownika budowy o konieczności prawidłowego zabezpieczenia budowy na okres robót. Należy poprawić zabezpieczenie od strony ulicy oraz uzupełnić tablicę informacyjną” oraz ukarał kierownika budowy mandatem karnym kredytowanym za popełnienie wykroczenia (ustawa – Prawo budowlane art. 93 ust. 1 i 4).

W momencie rozpoczęcia prac wyburzeniowych kierownik budowy nie był obecny na terenie rozbiórki, ponieważ jak zeznał: „Byłem bardzo zajęty przygotowaniem poprzedniego budynku tego samego inwestora do odbioru przez PINB”. W wyniku niedbałego spełniania swoich obowiązków obwiniony spowodował zagrożenie bezpieczeństwa, polegające na niedopilnowaniu właściwego sposobu prowadzenia prac rozbiórkowych, na skutek czego gruz z rozbieranego budynku runął na chodnik, który nie był należycie zabezpieczony. Obwiniony o zdarzeniu dowiedział się tego samego dnia z informacji telefonicznej od PINB, na miejsce zdarzenia przybył następnego dnia. Ponadto podczas wizji na budowie inspektor stwierdził nieprawidłowości na tablicy informacyjnej budowy: brak adresów i numerów telefonów uczestników procesu budowlanego. Ukarał kierownika budowy mandatem, a ten go przyjął. Obwiniony przyznał się do popełnionych błędów i do tego, że zawierzył podwykonawcy, którego znał z innych budów.

Wskutek przeprowadzonego postępowania dowodowego ustalono, że obwiniony pełniąc funkcję kierownika budowy nie dopilnował właściwego sposobu prowadzenia prac rozbiórkowych. Projekt rozbiórki nie

narzucał konkretnej metody, pozostawiając wybór kierownikowi budowy i firmie wykonawczej. Obwiniony przyznał, że sporządził plan BIOZ, ale nie ma potwierdzenia, że zapoznał z nim wykonawcę. Ponadto, co stwierdził PINB, ogrodzenie i chodnik przed budynkiem nie były należycie zabezpieczone. Kierownik budowy został obwiniony o czyn z art. 95 pkt 2 i 4 oraz art. 22 pkt 3a i 3b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, za co okręgowy sąd dyscyplinarny wymierzył obwinionemu karę upomnienia.

## REALIZACJA INWESTYCJI NIEZGODNIE Z PROJEKTEM

Druga sprawa związana z kwestiami bezpieczeństwa na placu budowy dotyczyła kierownika budowy obwinionego o to, że: „pełniąc obowiązki kierownika budowy przy realizowanej inwestycji, polegającej na przebudowie budynku mieszkalnego jednorodzinne (połowa budynku bliźniacze) ze zmianą sposobu użytkowania strychu na część mieszkalną z wewnętrznymi instalacjami sanitarnymi i elektrycznymi wraz z wykonaniem tarasu zewnętrznego, dopuścił do realizacji inwestycji w sposób niezgodny z projektem budowlanym w zakre-

nika budowy, a rozebrane elementy miały być odtworzone z nowych materiałów;

- rozbiórki wszystkich ścian parteru oraz stropu nad piwnicą, co było niezgodne z założeniami projektu;

- rozpoczęcia wykonywania podkopania i ściany fundamentowej pod wspólną ścianą szczytową przyległej zabudowy sąsiedniej (bliźniaczej).

W wyniku prowadzenia tych prac nastąpiło tąpnięcie ściany szczytowej i wystąpiły szkody w nieruchomości przyległej. W wyniku działań podjętych przez mieszkańca przyległej nieruchomości w postaci zawiadomienia powiatowego inspektora nadzoru budowlanego o prowadzonych pracach, przeprowadzone zostało postępowanie administracyjne, w którym ustalono, że budynek mieszkalny jednorodzinny w zabudowie bliźniaczej, będący przedmiotem przebudowy, został całkowicie rozebrany, a podczas prowadzonych prac budowlanych budynek sąsiedni został uszkodzony. W konsekwencji PINB w Gryficach podjął decyzję o natychmiastowym opróżnieniu budynku, nakazał inwestorowi opracowanie ekspertyzy technicznej oraz robót naprawczych. Inwestor nakazane prace wykonał.

## W wielu przypadkach obowiązki kierownika budowy są świadomie ignorowane.

się całkowitego rozebrania budynku i nie wstrzymał robót budowlanych, pomimo stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia, oraz bezzwłocznie nie zawiadomił o tym właściwego organu oraz inwestora wpisem do dziennika budowy dotyczącym wstrzymania robót budowlanych z powodu wykonywania ich niezgodnie z projektem, co spowodowało zagrożenie życia i zdrowia ludzi oraz znaczne szkody materialne”.

W wyniku prowadzonych prac remontowych budynku doszło do:

- rozbiórki pokrycia dachowego oraz więźby dachowej, rozbiórki ścian szczytowych oraz drewnianego stropu nad partem, z uwagi na ich zły stan techniczny – prace te wykonane były za zgodą kierow-

W trakcie postępowania dowodowego przesłuchano obwinionego i inwestora, wykonawcę robót oraz mieszkańca przyległej nieruchomości. Zarówno inwestor, jak i wykonawca zeznali, że obwiniony kierownik budowy wiedział o zamiarze rozbiórki ścian parteru i stropu nad piwnicą oraz że wyraził na to ustną zgodę. Obwiniony zaprzeczył tym zeznaniom.

Okręgowy sąd dyscyplinarny na podstawie zebranych w prowadzonym postępowaniu dokumentów ustalił, że prace rozbiórkowe budynku wykonane były w okresie dwóch dni. Załączone do akt sprawy fotografie (wykonane przez właściciela przyległej połówki budynku) są opatrzone datą. Z dokumentacji fotograficznej bezspornie

wynika, że na ww. dzień cały budynek został rozebrany i pozostały jedynie ściany piwnic. Z zapisów w dzienniku budowy obwinionego kierownika budowy wynika, że w tym dniu prowadzone były prace związane z rozbiórką belek stropowych, a w dniu następnym dokonano odkrywek ścian fundamentowych pod wykonanie izolacji i ocieplenia. Ponadto zapisy w dzienniku budowy były niejednoznaczne i nie obrazowały szczegółowego przebiegu prac. W trakcie postępowania dowodowego obwiniony zeznał, że gdy ostatni raz był na budowie, mury parteru jeszcze były, ale dodał, że być może było to wcześniej i że dokładnie tego nie pamięta.

OSD nie dał wiary niektórym zeznaniom obwinionego, m.in. że nie wiedział nic o prowadzonej rozbiórkę ścian parteru i stropu nad piwnicą. Z zapisów w dzienniku budowy jednoznacznie wynika, że kierownik budowy dokonał ich w okresie późniejszym, próbując dowiedzieć, że zawalenie budynku nastąpiło kilka dni później. Sędziowie dali natomiast

wiarę zeznaniom wszystkich świadków, które były rzeczowe, spójne i w logiczny sposób odzwierciedlały przebieg prowadzonego remontu obiektu. Sąd dyscyplinarny wymierzył obwinionemu karę upomnienia.

### PODSUMOWANIE

Opisane sprawy dotyczą kierowników budowy. Jest to funkcja szczególnie ważna w procesie inwestycyjnym. Niestety, w wielu przypadkach obowiązki kierownika budowy są świadomie ignorowane, również przez młodych inżynierów.

Kierownik budowy w żadnym wypadku nie może uchylać się od obowiązków opisanych w ustawie. Przez cały okres, w jakim pełni on swoją funkcję w procesie inwestycyjnym, ponosi odpowiedzialność za przejęty teren budowy i wszystkie zdarzenia, które mają tam miejsce. Nie ma zatem znaczenia, czy roboty budowlane były faktycznie wykonywane, czy nastąpiła przerwa w ich realizacji oraz czy kierow-

nik budowy był na obiekcie, czy też znajdował się poza nim.

W obydwu przypadkach kierownicy budów nie byli obecni przy dokonywaniu prac rozbiórkowych, co więcej – nie zabezpieczyli odpowiednio placów budowy, powodując tym samym poważne zagrożenie nie tylko konstrukcji budynku, ale, co gorsze, także życia i zdrowia ludzi. Nieodpowiedzialność kierowników budowy jest tym bardziej rażąca, że przypadki dotyczyły wykonywania prac rozbiórkowych, stanowiących niezwykle niebezpieczny element w procesie budowlanym. Całe szczęście, że nikt nie ucierpiał, a obydwie sprawy miały swój finał tylko przed sądem dyscyplinarnym.

W artykule przywołano stan prawny obowiązujący w czasie prowadzenia wymienionych spraw.

Artykuł ukazał się w „Kwartalniku Budowlanym” nr 3/2020. ■

## Krótko

### Bezpieczeństwo pracy na małych budowach

Inspektorzy Państwowej Inspekcji Pracy przeprowadzili zintensyfikowane kontrole

na małych placach budów, na których pracę wykonuje w tym samym czasie do 20 osób. Na 438 budowach

przeprowadzono 648 kontroli u 643 przedsiębiorców. Najwięcej nieprawidłowości inspektorzy pracy stwierdzili: przy pracach na wysokości bez zabezpieczenia przed możliwością upadku z wysokości (61% wszystkich kontroli), w eksploatacji niekompletnych i zmontowanych niezgodnie z instrukcją rusztowań roboczych (57% kontroli). Zastrzeżenia dotyczyły też braku bądź nieprawidłowego wygradzenia i oznakowania stref oraz miejsc niebezpiecznych, czyli miejsc wykonywania prac ziemnych, stref pracy maszyn budowlanych, prac w wykopach, na dachach czy też na rusztowaniach, gdzie występuje zagrożenie spadaniem przedmiotów z wysokości (34% kontroli). Inspektorzy pracy wielokrotnie stwierdzali także brak

zabezpieczenia przewodów elektrycznych przed uszkodzeniem mechanicznym, które pozostawiane na ciągach komunikacyjnych stwarzały ryzyko potknięcia i upadku, a w przypadku ich uszkodzenia – porażenia prądem. Dotyczyło to co czwartej skontrolowanej budowy. Inspektorzy pracy wydali 3637 decyzji, z których 2832 (78%) nakazywały natychmiastową eliminację bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracujących. Średnio podczas jednej kontroli wydawano prawie 6 decyzji nakazowych, w tym ponad 4 dotyczyły wyeliminowania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia.

Źródło: Główny Inspektorat Pracy  
Fot. © Stanisław Błachowicz  
– stock.adobe.com





### GUM wychodzi z ziemi

**P**race przy budowie Kampusu Głównego Urzędu Miar w Kielcach rozpoczęły się w styczniu 2021 r. Zgodnie z harmonogramem robót, widać kolejne wychodzące z ziemi budynki. Inwestycja ma zakończyć się w styczniu 2023 r., odbiory prac budowlanych planowane są na kwiecień–maj 2023 r.

Każdego dnia na ogromnej budowie obiektu przy ulicy Wrzosowej w Kielcach pracuje ponad 100 pracowników. (...) Zaprojektowano tutaj nietypowe rozwiązania dla zespołu laboratoriów, które docelowo mają być najnowocześniejszymi w Europie laboratoriami metrologicznymi. Wiele zastosowanych rozwiązań jest stworzonych przez projektantów tylko i wyłącznie na potrzeby tych budynków. Wynika to z bardzo wysokich oczekiwań jakościowych, jeśli chodzi o metrologów.

– Mamy tu na przykład wykonać bardzo trudny sposób ochrony przed drganiami, pochodzącymi z ziemi, co nie jest to łatwe, zważywszy na znajdujące się w okolicy czynne kopalnie czy kamieniołomy. Zaprojektowano tu także ochronę przeciwko promieniowaniu magnetycznemu. Jest też Laboratorium Akustyki, które jest uzależnione od ciszy w okolicy, więc rozwiązania są tak przemyślane, żeby do wnętrza tych pomieszczeń nie dochodził żaden dźwięk z zewnątrz po to, aby badania mogły być prowadzone w warunkach neutralnych środowiskowo – wyjaśnia inżynier Karol Kępa – koordynator budowy GUM. (...)

Część konstrukcyjno-budowlana kampusu jest skomplikowana, ale dużo bardziej skomplikowanym etapem będzie kolejny etap budowy – wyposażenie obiektów w instalacje wewnętrzne, utrzymujące warunki środowiskowe w laboratoriach z bardzo surowym reżimem sanitarnym.

Więcej w artykule w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 3/2021.



### FIT FOR 55 a nowe wyzwania dla branży budowlanej

**K**omisja Europejska ogłosiła 14 lipca 2021 r. największy dotychczas pakiet legislacyjny związany z klimatem i energią – FIT FOR 55. Głównym założeniem wprowadzanego pakietu jest zmniejszenie o 55% emisji gazów cieplarnianych na terenie Unii Europejskiej do 2030 r. (względem roku 1990), czego następstwem będzie osiągnięcie zerowej emisji netto do 2050 r. (...)

Przegląd dotychczasowego rozporządzenia dot. Wspólnego wysiłku redukcyjnego (Effort Sharing Regulation, ESR) przewiduje dla każdego państwa członkowskiego zaostrzone wartości docelowe związane z redukcją emisji. Budownictwo znajduje się wśród sektorów, które mają zostać objęte zaostrzeniem, a wartość celu dla danego kraju określana ma być w oparciu o PKB na mieszkańca. Z całą pewnością wiąże się to ze znaczącym wzrostem wartości celów redukcyjnych dla Polski, szacuje się, że nawet do 16–30% (w zależności od metody obliczania). (...)

Państwa członkowskie mają zostać zobligowane do osiągnięcia rocznych oszczędności energii w zużyciu końcowym do 1,5% do 2030 r. w porównaniu z obecnym 0,8%. (...)

FIT FOR 55 zakłada stopniową dekarbonizację, dotycząc całej branży budowlanej, która powinna nastawić się na wzrost cen w zakresie materiałów, jednak pojawia się tutaj istotna szansa związana z modernizacją budynków oraz zastąpieniem dotychczasowych technologii bardziej przyjaznymi dla środowiska.

Więcej w artykule Agnieszki Skorupińskiej i Marty Tarkowskiej w „Kwartalniku Budowlanym” – biuletynie ZOIB nr 3/2021.

Fot. © Tierney – stock.adobe.com



Zapora wodna zbiornika w Dobczycach



## Życiodajna i niszczycielska moc wody

**P**rof. dr hab. inż. Jan Pawełek z Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, wiceprezes PZITS, o rewolucji sanitarnej w Polsce, technologiach oczyszczania ścieków, racjonalnej gospodarce wodnej i ochronie przeciwpowodziowej. (...)

Sieci kanalizacyjne w Polsce były budowane szczególnie intensywnie dzięki środkom uzyskanym z Unii Europejskiej jeszcze przed naszą akcesją do wspólnoty europejskiej i tuż po niej. W efekcie obecnie 85% gospodarstw domowych w miastach jest przyłączonych do sieci wodociągowych. Na wsiach z tego dobrodziejstwa korzysta 62% gospodarstw. Jeśli chodzi o zbiorczą sieć kanalizacyjną, to korzysta z niej 52% mieszkańców naszego kraju – 75% w miastach i 38% na wsiach. (...)

W Polsce działa aż 2,4 mln przydomowych systemów odprowadzania ścieków, z czego 88% to szamba. Resztę stanowią przydomowe oczyszczalnie ścieków. Z punktu widzenia inżynierii sanitarnej to ogromny problem dla środowiska, bowiem trafia do niego duża ilość zanieczyszczeń. (...)

Nas, inżynierów sanitarnych niepokoją technologie oczyszczania. Okazuje się bowiem, że do wód trafia coraz więcej farmaceutyków oraz mikroplastiku. Klasyczne oczyszczalnie redukują 20–30% farmaceutyków, ale niektóre leki są w znikomym stopniu biodegradowalne. Powoduje to konieczność wprowadzenia nowych, zaawansowanych metod oczyszczania, zapewniających wysokie efekty usuwania farmaceutyków ze ścieków.

Więcej w rozmowie Aleksandry Vegi w „Budowlanych” – biuletynie MOIIB nr 3/2021.



## Central Point

**T**ym razem w ramach wyjazdu technicznego zwiedziliśmy budowę Central Point (CBD One) przy ulicy Zielnej 37 w Warszawie. Biurowiec został zaprojektowany zgodnie z wymogami certyfikatu BREEAM na poziomie Excellent. (...)

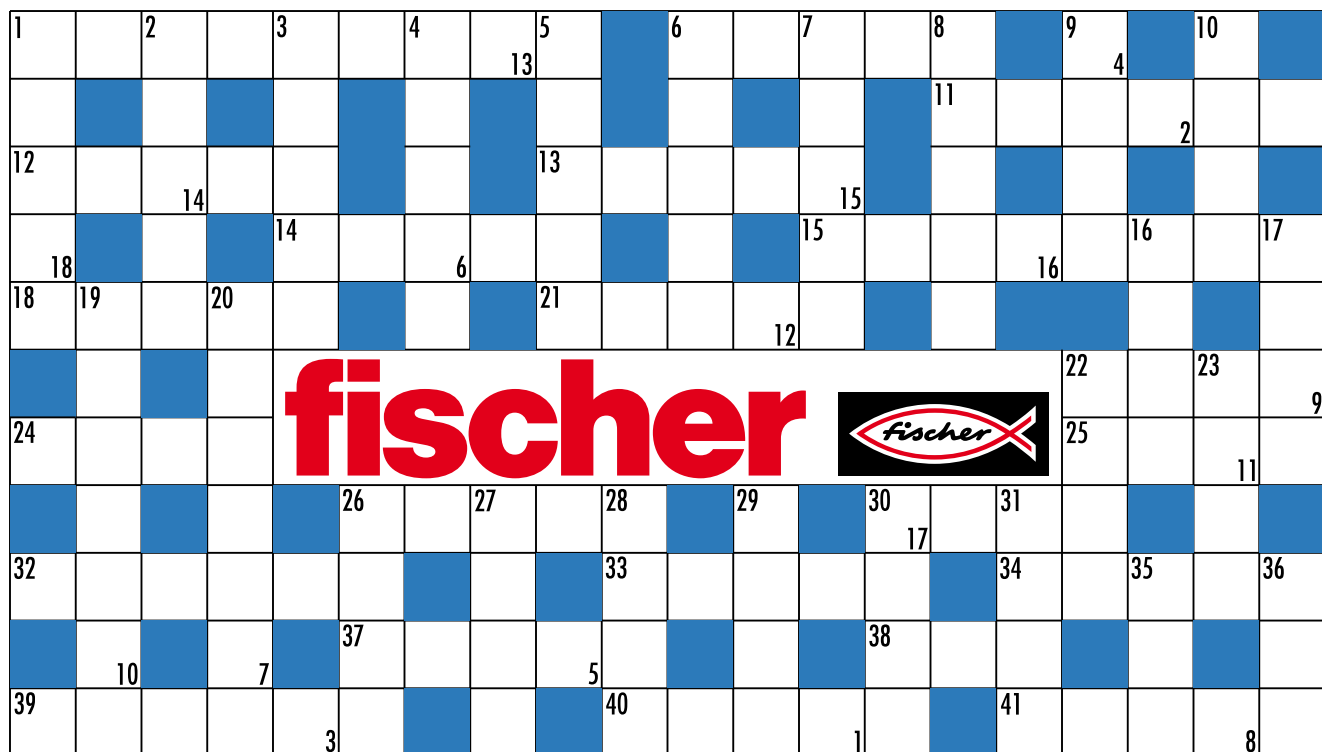
Część budynku posadowiona jest za pomocą rusztu na istniejącej już stacji Metra Świętokrzyska. To miejsce, w którym przecinają się dwie linie metra, jeden z kluczowych węzłów komunikacyjnych w mieście. Prace nie mogły więc doprowadzić do choćby czasowego zatrzymania ruchu pociągów ani wyrzucić negatywnego wpływu na tunele – w tym celu m.in. na styku konstrukcji budynku i stacji zaprojektowano elementy wibroizolacyjne. (...)

Newralgicznym punktem była zmiana schematu statycznego budynku. Konstrukcja stacji mogła przyjąć obciążenia stałe i użytkowe dla sześciu kondygnacji; projektanci obliczyli jednak, że w stanie surowym otwartym może przyjąć znacznie więcej. Zdecydowano się na budowę 14 kondygnacji na tymczasowych podporach przenoszących obciążenia na stację metra. Następnie przy pomocy siłowników hydraulicznych o skoku 50 mm i nośności od 240 do 640 ton wykonano lewarowanie konstrukcji tych dodatkowych kondygnacji, usuwając tymczasowe podpory. Po „uwolnieniu” nie przenoszą obciążeń na stację metra, lecz są nad nią nadwieszane. Pozostałe kondygnacje wykonano już po zmianie schematu statycznego budynku.

Więcej w artykule Radostawa Cichockiego w „Inżynierze Mazowsza” nr 5/2021.

Fot. archiwum MOIIB

Opracowała **Magdalena Bednarczyk**



1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

10	11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----

### Poziomo:

**1** rozbieranie starych, zniszczonych budynków lub likwidowanie domów w miejscach, w których według planów urbanistycznych mają przebiegać nowe ulice, trasy itp.; **6** ... wentylacyjny jest przeznaczony do oczyszczania powietrza z pyłów; **11** galeria wsparta na kolumnach; **12** ruchoma kratka zamykająca wejście bramy w średniowiecznych murach warownych, opuszczana i unoszona na łańcuchach; **13** ... budowy to miejsce prowadzenia robót budowlanych; **14** tradycyjny obiekt budownictwa wiejskiego; **15** technika artystyczna polegająca na wykładaniu powierzchni drewnianych innymi gatunkami drewna, czasem podbarwianymi, bejcowanymi lub podpalanymi; **18** pędzel zrobiony z paku lub szmat przymocowanych do długiego kija, używany do smarowania smołą, rozprowadzania farby itp.; **21** ... główna instalacji wodociągowej to przewód wewnętrzny ułożony na odcinku od wodomierza do najdalszego przewodu doprowadzającego lub punktu czerpalnego; **22** metal stosowany do powlekania blach w celach antykorozyjnych oraz do lutowania; **24** rodzaj nawierzchni drogowej; **25** zgromadzenie osób (zwykle młodzieży), które się zjechały w celu odbycia obrad; zjazd; **26** skała trudna w obróbce, stosowana jako kamień drogowy i budowlany; po wypolerowaniu stanowi cenny materiał dekoracyjny; **30** listwa wykorzystywana do robót ciesielskich; **32** żelazny hak, za pomocą którego zamocowuje się drewniane belki stropu w zewnętrznych murach budynku; **33** ... dymowa to urządzenie kierujące przepływem dymów i gorących gazów w obiekcie budowlanym podczas pożaru; **34** kawał zburzonego muru; **37** ... o zastępstwo inwestorskie jest zawierana najczęściej w celu uzyskania prawa do terenu, zapewnienia wymaganej dokumentacji projektowej, przeprowadzenia przetargu na roboty budowlane; **38** szybki ruch obrotowy cząstek wody lub powietrza dokoła jakiejś osi; **39** maszyna służąca

do rozdrabniania niektórych materiałów; kruszarka; **40** nalot, zmatowienie na szkle budowlanym; **41** Hindus, który zaklina węże i śpi na gwoździach

### Pionowo:

**1** złącze blacharskie powstałe przez pojedyncze lub podwójne zagięcie i sklepanie krawędzi stykających się arkuszy blach; **2** uchwyt stalowy ustalający wzajemne położenie elementów konstrukcji łączonych za pomocą spawania lub zgrzewania; **3** uchwyt ślusarski, inaczej imadło; **4** młot kamieniarski do wyrównywania powierzchni kamieni; **5** promieniotwórczy pierwiastek chemiczny; **6** olejna albo emulsyjna; **7** ... przerywana przedstawia niewidoczne krawędzie i zarysy elementów oraz obiektów budowlanych zakryte innymi elementami i obiektami; **8** świadczenie z ZUS-u; **9** ... przewodzenia ciepła jest wyrażony stosunkiem grubości przegrody budowlanej do współczynnika przewodzenia ciepła; **10** fason ubioru; **16** ... architektoniczny to określony zespół cech charakterystycznych dla ukształtowania budowli powstałych w danym okresie i kręgu kulturowym; **17** minerał o różnobarwnych pasmach używany w jubilerstwie; **19** przybudówka przed wejściem do budynku kryta dachem, umieszczana także w elewacji ogrodowej; **20** ręczne narzędzie służące do wygładzania (cyklinowania) posadzek drewnianych; **22** trujący gaz (tlenek węgla) powstający na skutek spalania węgla przy niedostatecznym dopływie powietrza; **23** ocena; **26** odpadowy materiał budowlany, taki jak potłuczone cegły lub beton; **27** wielopiętrowy budynek o powtarzalnych segmentach; **28** dolna krawędź dachu; **29** stan napięcia w jednym z obwodów elektrycznych, w których płynie prąd zmienny do budynków; **30** fundamentowa pod murami; **31** grunt powstały z obumarłej roślinności bagiennej, taki świeży grunt jest nieodpowiedni do posadzenia budowli; **35** półkolista element konstrukcyjny; **36** element budowli

Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadzety. Rozwiązania prosimy przysyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: [ib@wpiib.pl](mailto:ib@wpiib.pl) lub na adres wydawnictwa.

### Rozwiązanie krzyżówki z nr. 10/21: ZAKOTWIENIE SŁUPÓW.

Laureatami są: Magdalena Poniatowska-Parfeniuk, Wojciech Głuszyc, Krzysztof Maziakowski. Gratulujemy!

Regulamin konkursów dostępny na [www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/).

**SUPER SLIM !  
GRUBOŚĆ 8MM**

**NOWOŚĆ**

## **PŁYTKI W STYLU STAREJ CEGŁY**



Firma roku 2020



Bardzo wytrzymała i lekka płytką na elewacje i do wnętrza.  
Styl starej cegły z charakterystyczną strukturą powierzchni.

tel. +48 46 856 40 40

tel. +48 602 292 707

biuro@elkaminodom.pl

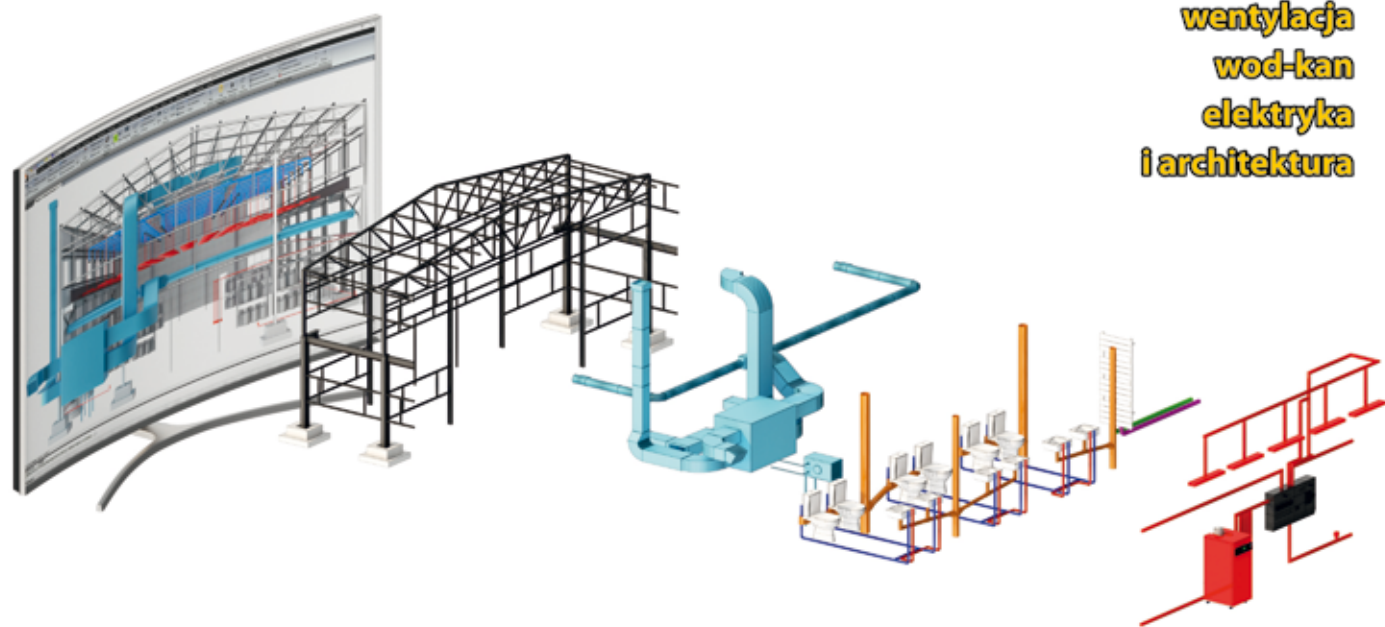
www.elkaminodom.pl

**Elkamino Dom**

# INTERsoft®

**Wszystkie branże  
w jednym modelu budynku**

ArCADia  
**BIM**



**konstrukcja  
wentylacja  
wod-kan  
elektryka  
i architektura**

System ArCADia BIM tworzy inteligentną dokumentację budowlaną z obliczeniami. Modułowa konstrukcja sprawia, że projektowanie staje się niezwykle efektywne, niezależnie od tego, czy wymagany jest tradycyjny projekt, dokumentacja BIM, całościowe opracowanie budynku czy też pojedynczy projekt branżowy.

ArCADia BIM  
ArCADia-DROGI EWAKUACYJNE  
R3D3-RAMA 3D

EuroZłącza  
INTERsoft-INTELLICAD  
ArCADia-TERMOCAD

**NOWE WERSJE**