

# INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 1/2022

PL ISSN 1732-3428

Instalacje  
gazowe

Zasilanie  
tuneli

KREATOR BUDOWNICTWA  
ROKU – RELACJA Z GALI 2021

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

**fachowe treści  
techniczne**

**informacje  
o wydarzeniach  
branżowych**

**interpretacje  
prawne z obszaru  
budownictwa**

**prezentacje  
nowych inwestycji**

**ogłoszenia o pracę  
dla specjalistów**

**Pokaż się  
specjalistom  
branży budowlanej**

**sklep  
z czasopismami  
dla inżynierów  
budownictwa  
i projektantów**

**1 552 572\***  
użytkowników

**3 256 283\***  
odstón





Zdjęcia: Mariusz Gruszka, Bartek Witkowski (fot. domu z tyłu)

## Dom Robak w Zabłociu

Wykonawca: **Bogdan Biliński**  
Kierownik budowy: **Marian Polczyk**  
Architektura: **Piotr Kuczia**  
Powierzchnia: **106 m<sup>2</sup>**  
Kubatura: **325 m<sup>3</sup>**  
Lata realizacji: **2015–2021**

## SAMORZĄD ZAWODOWY

**8** Relacja z obrad Krajowej Rady PIIB na zakończenie 2021 roku

Joanna Karwat

**9** Dzień Inżyniera Budownictwa na Budmie

**10** Szkolenie dla sędziów i rzeczników PIIB

Agnieszka Jońca

**11** Posiedzenie KUDZ PIIB

Adam Rak

**12** Wyniki XXXVIII sesji egzaminacyjnej

Krzysztof Latoszek

**13** Obradowała Komisja ds. komunikacji społecznej PIIB

Joanna Karwat

## PRAWO

**14** Kolejna rewolucja w Prawie budowlanym. Co się zmieniło w 2021 roku?

Katarzyna

Czajkowska-Matosiuk



## Okladka:

Centrum Edmonton, stolicy prowincji Alberta w Kanadzie. Nad przepływającą przez miasto rzeką Saskatchewan Północny prowadzi most Walterdale, zbudowany w 2017 r. Zastąpił on starą przeprawę z 1913 r., nazwaną na cześć osadnika Johna Waltera, który zajmował się przewozami promem. Najwyższe wieżowce w mieście to: Stantec Tower, JW Marriott Edmonton, Epcor Tower, Manulife Place i Encore Tower.

Fot. ronniechua – stock.adobe.com

**19** Instalacje gazowe w budynkach w świetle aktualnych przepisów

Andrzej Barczyński

Henryk Grabowski

**24** Rezygnacja kierownika budowy z pełnienia funkcji wbrew woli inwestora

Andrzej Falkowski

**27** Zasady lokalizowania stacji bazowych telefonii komórkowej

Agnieszka Zaborowska

**28** Rys historyczny rozwoju przepisów Prawa budowlanego

Joanna Smarż

## WYDARZENIA

**33** O pracy projektanta i rzeczoznawcy instalacji sanitarnych

Anna Bogdan

## TECHNOLOGIE

**34** Błędy w montażu złączy ciesielskich

Tomasz Szczesiak

**37** Zasady ogólne diagnostyki elewacji

Leonard Runkiewicz

Ołeksij Kopyłow

Jan Sieczkowski

## WYDARZENIA

**39** Polski Kongres Klimatyczny

## TECHNOLOGIE

**40** Zamówienia publiczne na roboty budowlane w ścieżce zaprojektuj i wybuduj

Piotr Tarczyński

**43** Korozja biologiczna betonu cementowo-polimerowego

Elżbieta Stanaszek-Tomal

## WYDARZENIA

**46** GALA KBR 2021

## CIEKAWY REALIZACJE

**54** Nowatorski ośrodek szkoleniowy dla elektryków

Jarosław Kukliński

## 56 NORMALIZACJA I NORMY

## 14

KOLEJNA REWOLUCJA W PRAWIE BUDOWLANYM. CO SIĘ ZMIENIŁO W 2021 ROKU?







19

INSTALACJE GAZOWE  
W BUDYNKACH  
W ŚWIEŁLE AKTUAL-  
NYCH PRZEPISÓW

## TECHNOLOGIE

**58** Wpływ zastosowanych  
materiałów budowlanych  
na akustykę domów  
jednorodzinnych  
Agata Szelağ

## CIEKAWY REALIZACJE

**63** Budowa farmy  
fotowoltaicznej na terenie  
dawnych lagun  
Maciej Mański  
Betina Wysocka-Bereda

## PRAWO

**66** Kalendarium  
Aneta Malan-Wijata

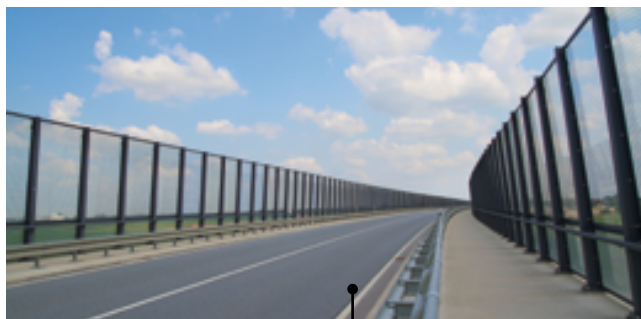
## WYDARZENIA

**68** Jubileusz SITPMB  
i „Materiałów Budowlanych”  
Genowefa Zapotoczna-Sytek



72

RUROCIĄGI AZBESTO-  
CEMENTOWE  
W SIECIACH WODO-  
CIĄGOWYCH – CZ. II. 2:  
TECHNOLOGIE  
WYMIANY RUR



40

ZAMÓWIENIA  
PUBLICZNE NA RO-  
BOTY BUDOWLANE  
W ŚCIEŻCE ZAPROJEK-  
TUJ I WYBUDUJ

**69** Historia Stowarzyszenia  
Inżynierów i Techników  
Przemysłu Materiałów  
Budowlanych  
Genowefa Zapotoczna-Sytek

## 71 PRODUKT MIESIĄCA TECHNOLOGIE

**72** Rurociągi  
azbestocementowe  
w sieciach wodociągowych  
– cz. II. 2: Technologie  
wymiany rur  
Marian Kwietniewski  
Jarosław Chudzicki

**76** Mury skrępowane  
– ustalenia ogólne  
i normowe – cz. II  
Radosław Jasiński  
Krzysztof Grzyb

## INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

**82** Roof structure  
Magdalena Marcinkowska

## TECHNOLOGIE

**84** Zasilanie energią  
elektryczną tuneli – cz. I  
Józef Dąbrowski

## 88 NA CZASIE TECHNOLOGIE

**90** Drzwi na drogach  
ewakuacyjnych  
Kamil Pawłowski

**92** Przyłącza kanalizacyjne  
– jak i z czego wykonać?  
Artur Stadnik

## 96 W BIULETYNACH IZBOWYCH...

## WYDARZENIA

**98** Krajowy Konkurs dla  
Młodych Profesjonalistów

## 99 KRZYŻÓWKA



## Szanowni Państwo

**M**iędzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury Budma 2022

odbędą się 1-4 lutego w Poznaniu.

W ramach tego wydarzenia został zorganizowany Kongres Budownictwa Polskiego, który ma trwać od 31 stycznia do 1 lutego. Z kolei 2 lutego będzie miał miejsce Dzień Inżyniera Budownictwa. Szczegółowy program znajdą Państwo na str. 9 oraz na stronach internetowych [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) oraz [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl).

Rok 2021 obfitował w zmiany prawne w obszarze budownictwa. Nowelizacje podsumowujemy na str. 14.

Polecamy Państwu publikację o instalacjach gazowych w budynkach w świetle aktualnych przepisów. Autor przypomina, że pomimo uproszczenia trybu realizacji instalacji gazowych inwestor nadal musi wypełniać wiele obowiązków, jakie są wymagane przy pozwoleniu na budowę (str. 19).

Kolejny istotny temat, jaki podejmujemy w styczniowym numerze, porusza problem drzwi na drogach ewakuacyjnych. Jakże powinny spełniać normy i mieć certyfikaty? Dowiedzie się Państwo, czytając tekst na str. 90.

W tym wydaniu polecamy również artykuł o zasilaniu energią elektryczną tuneli (str. 84). Przypominamy również, na co należy zwrócić uwagę, budując przyłącza kanalizacyjne (str. 92), jak i ogólne zasady diagnostyki elewacji wraz z oceną jej stanu technicznego (str. 37).

Za nami uroczyste nadanie tytułów Kreator Budownictwa Roku 2021. Relację z finałowej gali znajdziecie Państwo na str. 46.

Zachęcam do lektury!

Aneta Grinberg-Iwańska, redaktor naczelna  
[a.iwanska@wpiib.pl](mailto:a.iwanska@wpiib.pl)

**Następny numer ukaze się 10.02.2022 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](mailto:biuro@wpiib.pl)

Prezes zarządu: Aneta Grinberg-Iwańska

Specjalista ds. administracji/asystentka prezesa:  
Magdalena Dzybińska

### STRONY INTERNETOWE

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

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

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

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

### REDAKCJA

Redaktor naczelna: Aneta Grinberg-Iwańska – [a.iwanska@wpiib.pl](mailto:a.iwanska@wpiib.pl)

Z-ca redaktor naczelnej: Anna Dębińska – [a.debinska@wpiib.pl](mailto:a.debinska@wpiib.pl)

Redaktorzy: Magdalena Bednarczyk – [m.bednarczyk@wpiib.pl](mailto:m.bednarczyk@wpiib.pl),

Piotr Bień – [p.bien@wpiib.pl](mailto:p.bien@wpiib.pl), Sławomir Zieliński

– [s.zielinski@wpiib.pl](mailto:s.zielinski@wpiib.pl)

Współpraca: Krystyna Wiśniewska – [k.wisniewska@wpiib.pl](mailto:k.wisniewska@wpiib.pl),

Katarzyna Czajkowska-Matosiuk – [k.czajkowska-matosiuk@wpiib.pl](mailto:k.czajkowska-matosiuk@wpiib.pl)

Redaktor, specjalista ds. komunikacji: Joanna Karwat

– [j.karwat@wpiib.pl](mailto:j.karwat@wpiib.pl)

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

Agnieszka Karpińska – [a.karpinska@wpiib.pl](mailto: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](mailto:g.tarnowski@wpiib.pl)

Zespół: Natalia Gołek – tel. 662 026 523, [n.golek@wpiib.pl](mailto:n.golek@wpiib.pl)

Beata Gozdur – tel. 882 512 794, [b.gozdur@wpiib.pl](mailto:b.gozdur@wpiib.pl)

Magda Lubelska – tel. 660 016 060, [m.lubelska@wpiib.pl](mailto:m.lubelska@wpiib.pl)

Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976,

[m.nowakowska@wpiib.pl](mailto:m.nowakowska@wpiib.pl)

### DRUK

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

### RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: Andrzej Pawłowski

Członkowie:

Ryszard Trykosko – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa

Łukasz Gorgolewski – 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: 107 450 egz. (druk) + 14 962 (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.





Fot. Marek Jaskiewicz/Agencja Poziom

## Na dobry początek

**P**oprzedni rok kończyliśmy dobrymi życzeniami na przyszłość. Teraz, u progu 2022 roku, przychodzi nam z tymi życzeniami się skonfrontować. Same się nie ziszczą.

Na przełomie stycznia i lutego w Poznaniu powinien się odbyć Kongres Budownictwa Polskiego. W zamierzeniu organizatorów ma być wydarzeniem cyklicznym, gromadzącym przedstawicieli całej branży, i stanowić forum dyskusji oraz formułowania oczekiwań wszystkich środowisk tworzących współczesne, polskie budownictwo. Jeśli wydarzenie się powiedzie, powinno dać początek ruchowi lub wręcz instytucji. Bowiem lista różnego rodzaju problemów i spraw do załatwienia, które można zidentyfikować już dziś, jest długa, a wiadomo, że nie kompletna. Od czegoś jednak trzeba zacząć.

### **Lista różnego rodzaju problemów i spraw do załatwienia, które można zidentyfikować już dziś, jest długa.**

Początek lutego to także targi budownictwa Budma w Poznaniu, a w ich ramach czasowych kolejny Dzień Inżyniera Budownictwa. Będzie zatem okazją do połączenia zawsze interesujących odwiedzin stoisk wystawowych z merytoryczną konferencją przygotowaną przez Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa.

Później praca w okręgach skupi się na przygotowaniach do zjazdów okręgowych, a na poziomie krajowym na przygotowaniu XXI Sprawozdawczo-Wyborczego Krajowego Zjazdu PIIB. Podsumujemy działalność naszego samorządu nie tylko w roku 2021, ale w całej kadencji 2018–2022. Wybierzemy nowe władze na następną czteroletnią kadencję.

Liczymy na to, że tuż przed Krajowym Zjazdem zaznaczymy uroczyście fakt dwudziestolecia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa w Polsce i że zrobimy to w licznym gronie zasłużonych dla PIIB Koleżanek i Kolegów oraz zaproszonych gości – przyjaciół izby i pięknej idei samorządności.

Jak widać z tego krótkiego przeglądu ważnych wydarzeń, pracy nie zabraknie. Życzeń również będzie wiele. A ponieważ one się spełniają, zadbajmy o to, abyśmy w tym, co nadejdzie, na pewno rozpoznali to, czego sobie życzyliśmy.

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

# Relacja z obrad Krajowej Rady PIIB na zakończenie 2021 roku

W trakcie posiedzenia Krajowej Rady PIIB, które odbyło się 15 grudnia 2021 r., dokonano podsumowania i aktualizacji budżetu izby za 2021 r., a także podjęto uchwały m.in. w sprawie wniosków przyjętych na ostatnim Krajowym Zjeździe PIIB, wydatków na czasopismo „Inżynier Budownictwa” w 2022 r. oraz dostępu do usługi „Serwis Budowlany”.

**G**rudniowe obrady Krajowej Rady PIIB przeprowadzono w trybie hybrydowym, jednak tym razem większość członków przybyła osobiście na posiedzenie. Prof. Zbigniew Kledyński, prezes Krajowej Rady PIIB, powitał zebranych oraz osoby łączące się zdalnie i wskazał na dużą liczbę materiałów, którą przesłano przed zebraniem – w zatwierdzonym przez członków KR PIIB porządku obrad znalazło się aż 17 punktów (zdjęty został punkt dotyczący podjęcia uchwały w sprawie uchylenia uchwał: 389/R/21 oraz 390/R/21 Okręgowej Rady Mazowieckiej OIIB).

Obradujący przyjęli przygotowany przez Danutę Gawęcką, sekretarz KR PIIB, protokół z poprzedniego posiedzenia organu. Podjęto również uchwałę w sprawie zakupu dostępu do usługi „Serwis Budowlany”. Przy tej okazji wspomniano, że liczba członków PIIB zainteresowanych korzystaniem z tej usługi stale wzrasta.

W dalszej części obrad sekretarz Krajowej Rady PIIB omówiła schemat sprawozdania za 2021 r. W porównaniu z ubiegłorocznym harmonogramem zdjęte zostały dwa sprawozdania – Zespołu ds. Przebudowy i Modernizacji Budynku Przeznaczonego na Siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie oraz Zespołu ds. Grupowego Ubezpieczenia OC Inżynierów Budownictwa. Dodane będą w ich miejsce raporty dwóch nowych grup powołanych w 2021 r. – Zespołu ds. organizacji jubileuszu XX-lecia samorządu zawodowego oraz Zespołu ds. Systemu Elektronicznego Obiegu Dokumentów. Zatem liczba rocznych sprawoz-

dań i ich układ pozostaną zachowane wzorem ubiegłych lat. Jednocześnie ze względu na kończącą się kadencję 2018–2022 sprawozdania będą uzupełnione o informacje dotyczące tego okresu.

Członkowie KR PIIB podjęli uchwałę w sprawie przyjęcia rekomendacji Komisji Wnioskowej KR PIIB (której przewodniczy Piotr Korczak), dotyczącej wniosków z XX Krajowego Zjazdu i okręgowych zjazdów w 2021 r. Ponieważ zjazdy odbywały się w trybie zdalnym, na Krajowej Radzie PIIB spoczywał obowiązek rozstrzygnięcia, które z tych wniosków (44 zgłoszonych w izbach okręgowych oraz 26 zgłoszonych podczas Zjazdu Krajowego PIIB) będą przekazane do realizacji. Wiele spraw dotyczyło zmian w przepisach budowlanych, zasad wyceny pracy inżynierów budownictwa, zmian związanych z sytuacją pandemiczną (retransmisje webinarów, brak możliwości dyskusji w przypadku zjazdu realizowanego w trybie online). Komisja Wnioskowa PIIB prześle informacje o decyzji KR PIIB i sposobie załatwienia wniosków do okręgowych rad celem poinformowania wnioskodawców.

Podsumowanie działań z ostatnich 12 miesięcy i założenia programowe na 2022 r. omówiła Aneta Grinberg-Iwańska, prezes zarządu Wydawnictwa PIIB. W minionym roku w portfolio wydawnictwa znalazły się wszystkie dotychczasowe tytuły: miesięcznik „Inżynier Budownictwa” o objętości 100 str. – 11 numerów, kwartalnik „Prze-



wodnik Projektanta” o objętości 76 str., jak również rocznik „Kreator Budownictwa Roku” wydawany w ramach cyklicznie realizowanego projektu. WPIIB prowadziło również trzy serwisy internetowe: [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl), [www.izbudujemy.pl](http://www.izbudujemy.pl) oraz [www.kreatorbudownictwaroku.pl](http://www.kreatorbudownictwaroku.pl).

– Zgodnie z przyjętą dla wydawnictwa strategią wdrożone zostały nowe technologie. Za pomocą platformy Scriptoo uruchomiono nowoczesne wydania elektroniczne wszystkich czasopism. Są one dostępne dla członków izby w portalu członkowskim, który został zintegrowany z nową platformą do e-wydań. Jednocześnie nadal publikowane są w portalu wersje pdf, zgodnie z oczekiwaniami członków PIIB – wyjaśniła prezes WPIIB.

Pomimo pandemicznych trudności w realizowaniu działań eventowych wydawnictwo z sukcesem zrealizowało projekt Kreator Budownictwa Roku 2021. Relacja wideo z wydarzenia dostępna jest na stronach [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) oraz [www.kreatorbudownictwaroku.pl](http://www.kreatorbudownictwaroku.pl). Wydawnictwo PIIB było zaangażowane również w promocję Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa. Szczegółowa informacja o tych działaniach została zawarta w raporcie dotyczącym organizowanego przez PIIB wydarzenia (został udostępniony wszystkim członkom Krajowej Rady PIIB). W 2021 r. rozliczona została pozytywnie dotacja przyznana w 2020 r. przez Polski Fundusz Rozwoju w ramach tarczy antykrzysowej, dzięki której sfinansowany został kolejny etap cyfryzacji wydawnictwa. Na zakończenie prezes





WPIIB omówiła założenia programowe dla „Inżyniera Budownictwa” na 2022 r. – regularnie publikowane będą artykuły z branż: budownictwa ogólnego, instalacji sanitarnych, elektrycznych, budownictwa mostowego, drogowego, kolejowego i innych. W planach wydawniczych są m.in.: przygotowanie e-booka do nauki języka angielskiego dla inżynierów oraz produkcja filmów i webinarów w zakresie nowoczesnych rozwiązań inżynierskich, problemów projektowych i wykonawczych, nowych technologii czy bezpieczeństwa pracy.

Następnie członkowie KR PIIB podjęli uchwałę w sprawie zatwierdzenia wydatków na czasopismo „Inżynier Budownictwa” w 2022 r. Obradujący zapoznali się również ze szczegółową informacją na temat realizacji budżetu i aktualnego stanu finansów PIIB, przedstawioną przez Zbigniewa Kledyńskiego oraz Andrzeja Jaworskiego, skarbnika PIIB. Podjęto uchwałę w sprawie aktualizacji omawianego budżetu, a także wcześniejszej spłaty pożyczki udzielonej PIIB przez Kujawsko-Pomorską OIIB.

W dalszej części spotkania Zygmunt Meyer, przewodniczący Komisji Współpracy z Zagranicą KR PIIB, omówił udział członków izby w pracach ECCE i ECEC. Podjęto również uchwałę zatwierdzającą opłacenie składek z tytułu członkostwa w wymienionych organizacjach w 2022 r.

Kolejnym ważnym i obszernie omawianym punktem obrad była informacja Zespołu ds. Systemu Elektronicznego Obiegu Dokumentów (SEOD), którą zaprezentowali Roman Karwowski, przewodniczący zespołu, oraz Tomasz Piotrowski, zastępca przewodniczącego. W sprawozdaniu ujęty został szacunkowy koszt wdrożenia i obsługi

SEOD w okręgowych izbach, jak również biurze PIIB. Szczegółowo omówione zostały oferty kilku firm. Krajowa Rada PIIB zaakceptowała przekazaną informację Zespołu ds. SEOD i zarekomendowała jego dalsze działania zgodnie z kompetencjami.

Podsumowania ubiegłorocznych zebrań szkoleniowych organów KR PIIB dokonali: Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Agnieszka Jońca, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator (zreferowane zostały spotkania KROZ oraz Krajowego Sądu Dyscyplinarnego), Urszula Kallik, przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej.

Sekretarz KR PIIB przekazała uczestnikom spotkania najnowsze informacje dotyczące Budmy. Wydarzenie rozpocznie się 31 stycznia br. Kongresem Budownictwa Polskiego. Prof. Zbigniew Kledyński jest członkiem rady programowej kongresu. Natomiast 2 lutego br. odbędzie się Dzień Inżyniera Budownictwa organizowany przez Wielkopolską OIIB. W tym terminie zaplanowano również następne obrady Krajowej Rady PIIB. ■

## WYDARZENIA

# Dzień Inżyniera Budownictwa na Budmie



Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury Budma 2022 odbędą się 1-4 lutego w Poznaniu. Jerzy Stroński, przewodniczący Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, zaprasza inżynierów i techników budownictwa 2 lutego na zorganizowany przez izbę Dzień Inżyniera Budownictwa.



**T**ematem przewodnim Dnia Inżyniera Budownictwa będą „Obiekty niskoemisyjne i energooszczędne w kontekście redukcji śladu węglowego w budownictwie”. Program spotkania:

1. prof. dr hab. inż. Józef Jasiczak – Politechnika Poznańska – wprowadzenie ze szczegółową informacją,

2. dr inż. Bożena Środa – Stowarzyszenie Producentów Cementu – *De-karbonizacja procesu produkcyjnego na przykładzie cementu i betonu,*

3. dr hab. inż. Wit Derkowski, prof. Politechniki Krakowskiej – *Prefabrykacja betonowa krokiem w kierunku budownictwa w obiegu zamkniętym,*

4. prof. dr hab. inż. Edward Szcze-

chowiak, dr hab. inż. Sławomir Rolski – prof. Politechniki Poznańskiej – *Budynek edukacyjny niemal zeroenergetyczny na przykładzie Wydziału Architektury Politechniki Poznańskiej.*

Patronem honorowym Dnia Inżyniera Budownictwa jest Polska Izba Inżynierów Budownictwa. ■

# Szkolenie dla sędziów i rzeczników PIIB

Narada szkoleniowa, zorganizowana przez Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej i Krajowy Sąd Dyscyplinarny PIIB dla sędziów i rzeczników PIIB oraz wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego z udziałem przedstawicieli GUNB, odbyła się 25–26 listopada 2021 r. w siedzibie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

**mgr inż. Agnieszka Jońca**

Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator

Szkolenie było prowadzone w formie hybrydowej. Czterdzieści osób zgromadziło się w siedzibie izby, a pozostali brali udział w trybie online z możliwością zadawania pytań. Do wzięcia udziału w formie online zgłosiło się 260 osób.

Spotkanie prowadzili Agnieszka Jońca, KROZ PIIB – koordynator, i Marian Zdunek, przewodniczący KSD PIIB. Krajową Radę PIIB reprezentował Zbigniew Kledyński, jej prezes. W naradzie szkole-

niowej uczestniczyli również zaproszeni goście: Urszula Kallik, przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, oraz Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB.

Pierwszego dnia w godzinach porannych odbyły się planowe posiedzenia: KROZ i KSD. Następnie rozpoczęło się szkolenie, którego celem była bieżąca analiza najczęściej popełnianych błędów w prowadzonych postępowaniach przez rzeczników i sędziów oraz udzielenie

odpowiedzi na liczne pytania kierowane w trakcie szkolenia. Prelegenci – mecenas Krzysztof Zając oraz mecenas Jolanta Szewczyk omówili między innymi tematy: wskazanie organu właściwego do pozbawienia tytułu rzeczoznawcy budowlanego, terminowość prowadzonego postępowania w trybie odpowiedzialności dyscyplinarnej, terminy przedawnienia oraz postępowanie dowodowe.

Następny dzień szkolenia – 26 listopada – poświęcony został kontynuacji tematu dotyczącego najczęściej popełnianych błędów w prowadzonych postępowaniach i udzieleniu odpowiedzi na liczne pytania oraz zagadnienia kierowane wcześniej do KROZ i KSD. Wykład oraz szkolenie prowadzili prelegenci: mecenas Krzysztof Zając oraz mecenas Jolanta Szewczyk.

W drugiej części spotkania udział wzięli Grzegorz Polak, zastępca dyrektora Departamentu Usług Cyfrowych GUNB. Podczas wystąpienia przedstawił temat cyfryzacji procesu budowlanego oraz omówił bieżące działania w ramach platformy e-budownictwo.

W kularach obecni mieli okazję do wymiany doświadczeń i wyrażenia swoich opinii na wiele ważnych tematów. Wspólne spotkania robocze stanowią bowiem zarówno zaplecze eksperckie, co podnosi jakość pracy, jak i inspirację do dalszego doskonalenia warsztatu pracy rzecznika i sądu.

Wszystkim uczestnikom serdecznie dziękujemy za merytoryczną dyskusję oraz cenne uwagi, jakie padały podczas szkolenia. Wyrażamy nadzieję, że spotkanie to było okazją do inspirującej wymiany myśli i zacieśnienia wzajemnej współpracy.

Dodatkowo dla uczestników przygotowano retransmisję szkolenia w dniach 1–2 grudnia 2021 r. ■



Marian Zdunek, przewodniczący KSD PIIB, Zbigniew Kledyński, prezes KR PIIB, Agnieszka Jońca, KROZ PIIB – koordynator, mecenas Jolanta Szewczyk, mecenas Krzysztof Zając



Agnieszka Jońca – KROZ PIIB – koordynator, mecenas Jolanta Szewczyk, Grzegorz Polak, zastępca dyrektora Departamentu Usług Cyfrowych GUNB



# Posiedzenie KUDZ PIIB

XIII posiedzenie Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB odbyło się 14 grudnia 2021 r. Obradowano w trybie hybrydowym.

**W** posiedzeniu wzięli udział goście: Aneta Grinberg-Iwańska, prezes zarządu Wydawnictwa PIIB, redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”, oraz Dariusz Karolak, przewodniczący Komisji ds. podnoszenia kwalifikacji zawodowych i integracji Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Główne punkty posiedzenia to omówienie Regulaminu Ogólnopolskiego Konkursu „Nowoczesny Inżynier” oraz ustalenie formy i zakresu formularzy sprawozdania podsumowującego doskonalenie zawodowe w okręgowych izbach za okres sprawozdawczy 2021 r.

Zgodnie z ustaleniami z wrześniowego posiedzenia KUDZ, projekt Regulaminu Ogólnopolskiego Konkursu „Nowoczesny Inżynier” został przesłany do konsultacji okręgowym izbom inżynierów budownictwa. Celem konkursu jest propagowanie wiedzy prawnej i technicznej, niezbędnej do prawidłowego wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Jego idea zrodziła się w Śląskiej OIIB, gdzie przeprowadzono kilka edycji na szczeblu okręgu, a w ostatniej edycji brali udział także członkowie Opolskiej OIIB. Do projektu regulaminu zgłosiło uwagi kilka okręgowych izb. Wskazywano na potrzebę doprecyzowania niektórych zapi-



**dr hab. inż. Adam Rak**  
przewodniczący KUDZ PIIB

sów oraz konieczność ustalenia zakresu wiedzy, kalkulacji kosztów i zasad współpracy z okręgowymi izbami. W wyniku dyskusji powołano pięcioosobowy zespół, który dokona analizy zgłoszonych wniosków i uwag, a następnie przedstawi nowe propozycje dotyczące treści regulaminu oraz dalszej procedury wdrożenia tej inicjatywy.

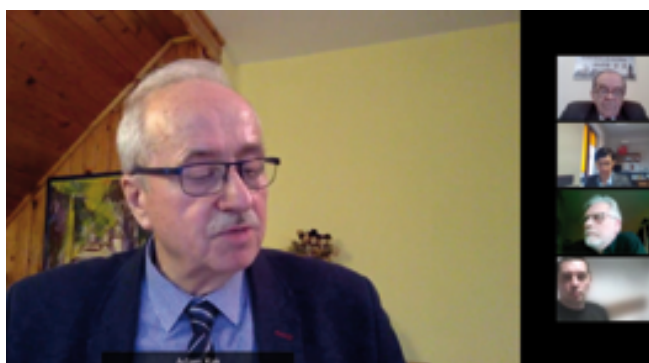
Analogicznie jak przy raportach za 2020 r., ustalono zakres formularzy sprawozdania podsumowującego doskonalenie zawodowe w okręgowych izbach za okres sprawozdawczy 2021 r. PIIB do 10 stycznia 2022 r. przekaże podsumowanie szkoleń prowadzonych w portalu PIIB, natomiast okręgowe izby do 31 stycznia 2022 r. na tej podstawie oraz na bazie szkoleń prowadzonych we własnych portalach oraz innych form doskonalenia zawodowego prześlą do KUDZ zestawienia zbiorcze.

Ważnym punktem obrad była dyskusja związana z tematyką szkoleń prowadzonych w portalu PIIB. Dariusz Karolak wskazał na dużą liczbę tematów – nawet kilkanaście tygodniowo, co może być

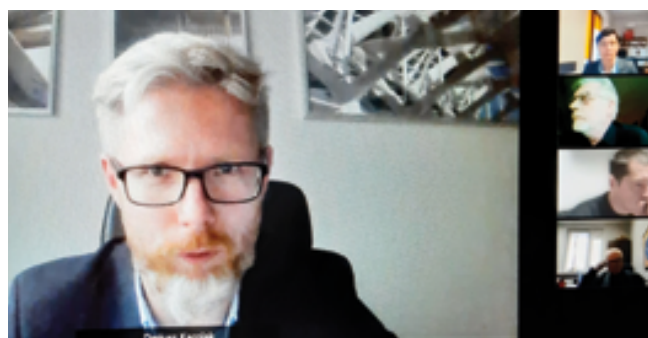
przyczyną nieco mniejszej frekwencji na każdym z tych kursów. Problematyka szkoleń jest bardzo szeroka, a wynika z potrzeby chwili, stąd pojawiły się zagadnienia dotyczące COVID-19 (np. wykład prof. Krzysztofa Simona zorganizowany przez Dolnośląską OIIB). Niemniej jednak uznano, że większy zakres tematyczny pozwala na zainteresowanie większej grupy członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Ponadto zaproponowano, by pojawiły się szkolenia z zakresu nowych zasad opodatkowania i opłacania składek ZUS w 2022 r. Problematyka ta jest szczególnie ważna dla członków izby prowadzących własną działalność gospodarczą lub pracujących w mikro i małych przedsiębiorstwach.

W dalszej części spotkania Aneta Grinberg-Iwańska, redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”, zachęcając do lektury jubileuszowego, 200. wydania czasopisma, przedstawiła plany wydawnicze na najbliższy rok, wskazując na tematykę, która będzie publikowana i kierowana praktycznie do każdej branży.

Ustalono, że kolejne posiedzenie odbędzie się w pierwszej połowie lutego 2022 r. Wówczas KUDZ podsumuje szkolenia prowadzone przez samorząd zawodowy inżynierów budownictwa w 2021 r. ■



**Adam Rak, przewodniczący KUDZ PIIB**



**Dariusz Karolak, przewodniczący Komisji ds. podnoszenia kwalifikacji zawodowych i integracji MOIB**

# Wyniki XXXVIII sesji egzaminacyjnej

XXXVIII sesja egzaminacyjna rozpoczęła się 19 listopada 2021 r. egzaminem pisemnym. Ilu kandydatów uzyskało uprawnienia budowlane w jesiennej sesji?

## mgr inż. Krzysztof Latoszek

przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB

**E**gzaminy pisemne, podobnie jak ustne, odbyły się zgodnie z wytycznymi dotyczącymi przeprowadzania egzaminów na uprawnienia budowlane, organizowanych przez okręgowe komisje kwalifikacyjne okręgowych izb

architektów oraz inżynierów budownictwa w okresie epidemii spowodowanej zakażeniami wirusem SARS-CoV-2, opracowanymi przez Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii i zaakceptowanymi przez Głównego Inspektora Sanitarnego, oraz w oparciu o wytyczne przygotowane przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną PIIB w celu zapewnienia jednolitych warunków bezpieczeństwa sanitarnego wszystkim okręgowym komisjom kwalifikacyjnym.

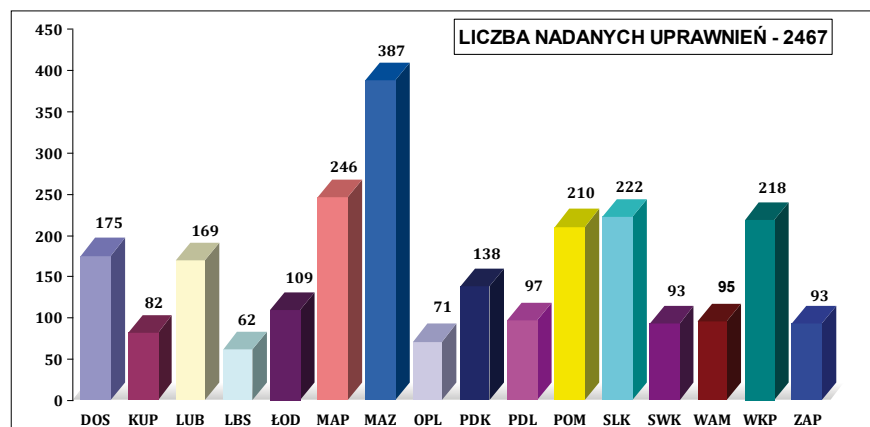
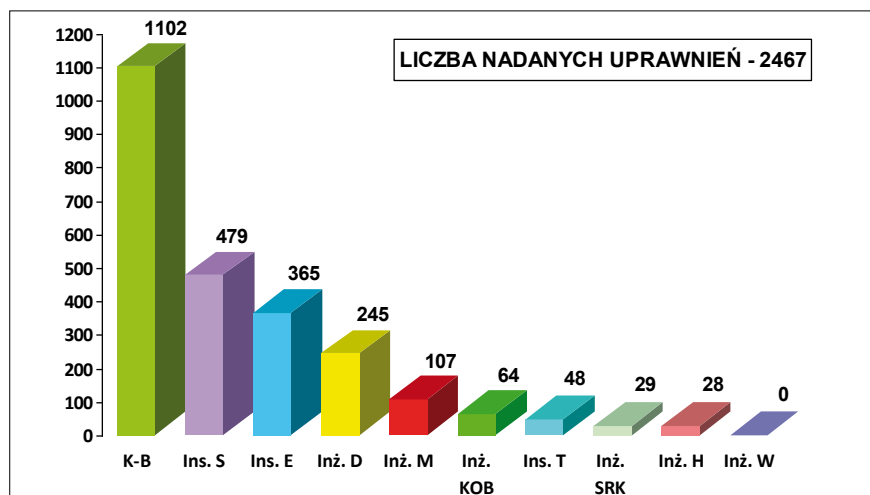
Podobnie jak miało to miejsce w sesji poprzedniej, egzamin pisemny został przeprowadzony w dwóch turach. O godz. 9.00 przystąpiły do niego osoby ubiegające się o uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (we wszystkich rodzajach i zakresach), natomiast o godz. 14.00 egzamin zdawali kandydaci w pozostałych specjalnościach (we wszystkich rodzajach i zakresach).

Do egzaminu testowego przystąpiło 3028 kandydatów ubiegających się o uprawnienia budowlane, natomiast do ustnego – 3137 osób. Średnia zdawalność egzaminu pisemnego wyniosła 81,61%, natomiast ustnego – 78,64%. Ogólna zdawalność w okręgowych izbach inżynierów budownictwa wyniosła 80,1%, co nie odbiega od poziomu w sesjach poprzednich.

**2467 osób uzyskało w tej sesji uprawnienia budowlane**, z czego najwięcej w specjalności konstrukcyjno-budowlanej – 1102 osoby, a najmniej, bo tylko 29 osób, w specjalności inżynierskiej kolejowej w zakresie sterowania ruchem kolejowym oraz 28 osób w specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej.

Patrząc na liczbę uprawnień nadanych w poszczególnych okręgowych izbach inżynierów budownictwa, należy podkreślić, że najwięcej wydano ich w Mazowieckiej OIIB (387), następnie w Małopolskiej OIIB (246), Śląskiej OIIB (222), Wielkopolskiej OIIB (218) oraz Pomorskiej OIIB (210).

Gratulujemy wszystkim, którzy uzyskali uprawnienia budowlane w XXXVIII sesji egzaminacyjnej. ■



# Obradowała Komisja ds. komunikacji społecznej PIIB

Posiedzenie odbyło się 30 listopada 2021 r. w trybie hybrydowym. Podczas spotkania podsumowano działania związane z organizowaną przez PIIB akcją Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa i przeprowadzono szkolenie dotyczące mediów społecznościowych.

Spotkanie Komisji ds. komunikacji społecznej PIIB prowadził jej przewodniczący Andrzej Pawłowski. W obradach wzięli udział członkowie komisji oraz Grupy Medialnej PIIB, a także zaproszeni goście – osoby związane z mediami społecznościowymi w izbach okręgowych. Rozpoczęto od przyjęcia protokołu z poprzedniego spotkania, które odbyło się 10 czerwca 2021 r.

Następnie przeprowadzono prawie dwugodzinne szkolenie „Facebook. Jak mówić, by cię słyszano”, które podzielone zostało na część wykładową i warsztatową. Całość poprowadziła Katarzyna Szpor pracująca w branży internetowej od 15 lat – w tym czasie zarządzała zespołami ds. social mediów i przeprowadziła wiele szkoleń dla firm z branży wydawniczej oraz instytucji. W trakcie wykładu omówione zostały zasięgi i liczba użytkowników największych mediów społecznościowych oraz ogólne zasady ich działania. Prelegentka przedstawiła także różne mechanizmy angażowania społeczności. W części warsztatowej wspólnie dokonano analizy przykładów pochodzących ze stron prowadzonych przez redaktorów oraz stron referencyjnych.

## Joanna Karwat

Informacje statystyczne dotyczące profilu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na Facebooku (w okresie od 1 września do 26 listopada 2021 r.) przedstawiła Aneta Grinberg-Iwańska, prezes zarządu Wydawnictwa PIIB, redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”.

We wskazanych trzech miesiącach liczba odbiorców, czyli osób, które zobaczyły materiały przynajmniej raz, wyniosła 125 910, liczba interakcji – 36 173, kliknięcia linku – 4754 razy. Użytkownicy pozostawili w profilu FB PIIB 508 komentarzy, a posty udostępniono 663 razy. Aktualnie stronę obserwują 17 364 osoby. Największym zainteresowaniem internautów cieszyły się posty: dotyczące domów o powierzchni zabudowy do 70 m<sup>2</sup> (pierwszy miał 38 260 odbiorców, 39 komentarzy, 126 udostępnień; drugi – 34 508 odbiorców, 51 komentarzy, 87 udostępnień), zapowiadający Dzień Otwarty Inżyniera Budownictwa – film promujący akcję (23 142 odbiorców, 7 komentarzy, 74 udostępnienia).

W dalszej części spotkania obradujący wysłuchali podsumowania Dnia Otwartego

Inżyniera Budownictwa, który zrealizowano 25 września 2021 r. pod hasłem „Budowa, eksploatacja, remont Twojego obiektu”. Statystyki i wnioski z ubiegłorocznej akcji przedstawiła Danuta Gawęcka, sekretarz Krajowej Rady PIIB. Akcja obejmowała 92 punkty konsultacyjne w całej Polsce. Wzięło w niej udział 740 konsultantów, w tym 570 ekspertów PIIB. Najwięcej pytań, z którymi zgłaszali się zainteresowani, dotyczyło procedur i przepisów (50%), a także materiałów i technologii (17%). Po zakończeniu prezentacji kilku uczestników spotkania podjęło dyskusję na temat rozwiązań, jakie warto wziąć pod uwagę przy planowaniu kolejnej tego typu akcji na skalę ogólnokrajową. Omówiono również doniesienia mediów na temat procedur związanych z budową domów o powierzchni zabudowy do 70 m<sup>2</sup> i możliwości informowania społeczeństwa o konsekwencjach rezygnacji z zatrudnienia kierownika budowy. Zwrócono uwagę na aspekty związane z ubezpieczeniem domów budowanych systemem gospodarczym.

Na zakończenie spotkania przewodniczący komisji krótko omówił działania związane z przygotowaniem obchodów jubileuszu XX-lecia PIIB. ■



Katarzyna Szpor, prowadząca szkolenie na temat mediów społecznościowych



Andrzej Pawłowski, przewodniczący KKS PIIB, Aneta Grinberg-Iwańska, prezes WPIIB



# Kolejna rewolucja w Prawie budowlanym. Co się zmieniło w 2021 roku?

Miniony rok przyniósł kolejne istotne zmiany w Prawie budowlanym. Założeniem ustawodawcy było przyspieszenie procesu inwestycyjnego i wyeliminowanie zbędnych formalności. Czy faktycznie tak się stało? Wyjaśniamy, co się zmieniło i jak wpływa to na sytuację uczestników rynku budowlanego.

**N**ajwiększe zmiany wprowadzone zostały ustawą z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie przepisów ustawy – Prawo budowlane, która weszła w życie 19 września 2020 r.

## PODZIAŁ PROJEKTU BUDOWLANEGO

Jedną z najistotniejszych zmian dotyczy projektu budowlanego, który został podzielony na trzy części:

- 1) projekt zagospodarowania działki lub terenu,
- 2) projekt architektoniczno-budowlany,
- 3) projekt techniczny.

Do wniosku o pozwolenie na budowę oraz do zgłoszenia z projektem dołączany jest projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany, natomiast projekt techniczny zawierający część rozwiązań branżowych

**Katarzyna Czajkowska-Matosiuk**  
redaktor prowadząca dział Prawo i Ekonomia

przedkładany jest dopiero na etapie zgłoszenia zakończenia robót budowlanych lub wniosku o pozwolenie na użytkowanie.

Wprowadzona zmiana wyraźnie rozróżnia w projekcie budowlanym:

- elementy, które weryfikuje organ administracji publicznej, oraz
- elementy, o które powinien zadbać projektant.

Zmiana ta miała sprawić, że wydawanie pozwoleń na budowę lub przyjęcie zgłoszenia wraz z projektem będzie przebiegać szybciej i sprawniej. Założeniem ustawodawcy było też zmniejszenie obciążenia organów administracji architektoniczno-budowlanej oraz przyspieszenie przygotowania dokumentacji projektowej w za-

kresie niezbędnym do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

Niestety w praktyce podział projektu budowlanego sprawia, że trzeba powieścić te same dokumenty we wszystkich trzech jego częściach. To samo dotyczy rysunków i części opisów w każdej z części projektu. Nie tylko wydaje się to nie mieć sensu, ale też zajmuje inwestorowi sporo czasu.

Dla inwestora niewiele też zmienia brak obowiązku sporządzenia części technicznej projektu budowlanego na etapie uzyskiwania pozwolenia na budowę. I tak musi on zlecić projektantowi wykonanie projektu technicznego i niekoniecznie chce czekać z tym na wydanie decyzji umożliwiającej realizację inwestycji. Tym samym zmiana zakresu projektu technicznego w praktyce okazuje się pozorna.

## ODSTĘPSTWO OD PRZEPISÓW TECHNICZNO-BUDOWLANYCH

Istotna zmiana dotyczy zasad uzyskiwania zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych, czyli przepisów określających warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich usytuowanie, oraz warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych. Przed nowelizacją organ administracji architektoniczno-budowlanej mógł udzielić zgody na odstępstwo przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę. Obecnie może to również zrobić przed zmianą decyzji o pozwoleniu na budowę.

Zgoda na odstępstwo może być udzielona, pod warunkiem że inwestor uzyskał pozytywne opinie:

- wojewódzkiego inspektora sanitarnego w przypadku odstępstw dotyczących wymagań higieniczno-zdrowotnych oraz
- wojewódzkiego konserwatora zabytków w przypadku odstępstw dotyczących obiektów budowlanych wpisanych do rejestru zabytków.

Wcześniej zgoda na odstępstwa od przepisów dotyczących bezpieczeństwa pożarowego przy nadbudowie, rozbudowie, przebudowie lub zmianie sposobu użytkowania obiektu budowlanego była udzielana przez organ administracji architektoniczno-budowlanej. Obecnie udziela jej komendant wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w drodze postanowienia.

## ZWOLNIENIE Z WYMAGU UZYSKANIA POZWOLENIA NA BUDOWĘ

Zarówno do katalogu robót budowlanych wymagających zgłoszenia organowi administracji architektoniczno-budowlanej, jak i katalogu robót budowlanych całkowicie zwolnionych z wymogu dokonania określonej procedury przed ich rozpoczęciem dodane zostały nowe zamierzenia budowlane. Przeredagowana została także treść przepisów regulujących te kwestie.

Dla inwestorów ważne jest to, że bez pozwolenia można budować wolnostojące parterowe budynki gospodarcze, garaże, wiaty, a także przydomowe ganki i oranżerie o powierzchni zabudowy do 35 m<sup>2</sup>,

ale obiektów tych nie może być więcej niż dwa na każde 500 m<sup>2</sup> powierzchni działki. Z kolei ani pozwolenie ani zgłoszenie nie

nie zostanie unieważniona, jeżeli upłynęło pięć lat od dnia, w którym stała się ostateczna.

## Niedopuszczalne jest udzielenie zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych podczas trwania procedury legalizacji samowoli budowlanej!

będzie potrzebne przy budowie wiat do 50 m<sup>2</sup> (sytuowanych na działce, na której znajduje się budynek mieszkalny lub przeznaczony pod budownictwo mieszkaniowe, przy czym łączna liczba tych wiat na działce nie może przekraczać dwóch na każde 1000 m<sup>2</sup> powierzchni działki).

## ISTOTNE ODSTĄPIENIA OD ZATWIERDZONEGO PROJEKTU BUDOWLANEGO

W wyniku nowelizacji zmienione zostało podejście do tzw. istotnych odstępień od zatwierdzonego projektu budowlanego. Teraz za istotne odstępienia uznawane są tylko określone odstępienia od projektu zagospodarowania działki lub terenu oraz projektu architektoniczno-budowlanego. Natomiast odstępienia od projektu technicznego kwalifikowane są jako nieistotne. Zaostrożono natomiast przepisy dotyczące odstępień od budowy obiektów liniowych, dla których wprowadzono próg do 2% zmiany długości, jako ograniczenie pozwalające na kwalifikację odstępienia jako nieistotne.

## TERMIN UNIEWAŻNIENIA POZWOLENIA NA BUDOWĘ I POZWOLENIA NA UŻYTKOWANIE

Przed nowelizacją decyzja o pozwoleniu na budowę mogła zostać uchylona w do-

Zdaniem ustawodawcy wpływ tego czasu jest wystarczający na stwierdzenie ewentualnych nieprawidłowości w wydanej decyzji. Z perspektywy inwestora zmiana ta faktycznie wydaje się korzystna, wzmacnia bowiem trwałość wydanej decyzji o pozwoleniu na budowę czy użytkowanie, a tym samym pewność inwestora odnośnie do realizowanego przedsięwzięcia.

## MECHANIZM „ŻÓLTEJ KARTKI”

W ramach nowelizacji uregulowana została kwestia użytkowania obiektu bez uzyskania odpowiedniej zgody. Nakładanie kary za nielegalne użytkowanie ma się odbywać przy zastosowaniu mechanizmu tzw. żółtej kartki. Wcześniej w przypadku stwierdzenia przystąpienia do użytkowania obiektu budowlanego lub jego części z naruszeniem przepisów Prawa budowlanego organ nadzoru budowlanego wymierzał karę z tytułu nielegalnego użytkowania obiektu budowlanego. Teraz w pierwszej kolejności organ ma obowiązek w protokole z przeprowadzonej kontroli pouczyć inwestora lub właściciela, że obiekt ten nie może być użytkowany bez pozwolenia na użytkowanie lub dokonania skutecznego zawiadomienia o zakończeniu budowy.

## Nowelizacja utrzymuje obowiązek zgłoszenia budowy budynku rekreacji indywidualnej, czyli domku letniskowego.

wolnym czasie. Zmiany przewidują, że decyzja o pozwoleniu na budowę nie może zostać unieważniona, jeżeli od dnia jej doręczenia lub ogłoszenia upłynęło pięć lat. Z kolei decyzja o pozwoleniu na użytkowa-

## UPROSZCZONA LEGALIZACJA SAMOWOLI BUDOWLANYCH

Przepisy sprzed nowelizacji przewidywały jedno postępowanie w przypadku wszczęcia i prowadzenia robót budowlanych bez

zezwoleń, czyli tzw. samowoli budowlanej. Po zmianach obowiązuje odrębne postępowanie w sprawie rozpoczęcia i prowadzenia robót budowlanych z naruszeniem

lizacja wprowadza zasadę, że postępowanie kwalifikacyjne wobec osoby ubiegającej się o uprawnienia budowlane prowadzone jest na wniosek tej osoby, a egzamin prze-

- wpięcie przyłącza do sieci wodociągowo-kanalizacyjnej,
- zmianę lub przeniesienie na inny podmiot,
- wszelkie inne zezwolenia z tym związane, które z reguły wydaje takie przedsiębiorstwo.

## W związku z podziałem projektu budowlanego pojawiła się nowa specjalizacja: techniczno-budowlana.

ustawy. Uproszczono także postępowanie legalizacyjne dla samowoli budowlanych, obiektów budowlanych lub części obiektów budowlanych zbudowanych bez wymaganej decyzji o pozwoleniu na budowę, gdy od zakończenia budowy upłynęło co najmniej 20 lat. Nowa procedura nie przewiduje opłaty legalizacyjnej z tytułu nielegalnego użytkownika. W ramach tego postępowania należy jedynie dołączyć oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, geodezyjną inwentaryzację powykonawczą oraz ekspertyzę techniczną.

### PRZENIESIENIE DECYZJI O POZWOLENIU NA BUDOWĘ

Ważna zmiana dotyczy także przenoszenia decyzji o pozwoleniu na budowę na nowego inwestora. Procedura ta została uproszczona przez rezygnację z obowiązku uzyskania zgody dotychczasowego inwestora na przeniesienie decyzji, w sytuacji gdy nowy inwestor nabywa prawo własności nieruchomości lub uprawnienia z użytkowania wieczystego dla terenu objętego tym pozwoleniem.

prowadza się co najmniej dwa razy w roku. Część pisemna odbywa się w tym samym dniu i o tej samej godzinie we wszystkich izbach okręgowych właściwej izby samorządu zawodowego.

### UŁATWIENIA Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW

Ważne zmiany dotyczą też kwestii przyłączy. Dotychczasowe przepisy nie określały terminów na wydanie przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne warunków technicznych przyłączenia do sieci, co skutkowało tym, że każda gmina mogła regulować tę kwestię w odmienny sposób.

Po zmianach przedsiębiorstwa mają:

- **14 dni** na wydanie warunków przyłączenia dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych, w tym znajdujących się w zabudowie zagrodowej, lub
- **30 dni** – w pozostałych przypadkach.

W określonych przypadkach możliwe jest przedłużenie terminów. Nowelizacja nakłada też na projektantów obowiązek sprawdzenia, czy budynek może zostać przyłączony do istniejącej sieci ciepłowniczej.

Ponadto warunkiem odbioru nie będzie uzyskanie pozwolenia na budowę czy dokonanie zgłoszenia robót budowlanych, w sytuacji gdy nie są one wymagane na podstawie przepisów ustawy – Prawo budowlane. W przypadku niedotrzymania terminu wydania warunków przyłączenia do sieci dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie może nałożyć na przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne karę pieniężną w wysokości 500 zł za każdy dzień opóźnienia.

### OBOWIĄZKOWY KIEROWNIK BUDOWY I INSPEKTOR NADZORU INWESTORSKIEGO

Istotną zmianą jest także usystematyzowanie przepisów dotyczących wymogu ustanowienia kierownika budowy oraz inspektora nadzoru inwestorskiego. Utworzone zostały zamknięte katalogi przypadków, w których inwestor będzie miał obowiązek zatrudnienia tych osób na budowie.

Do podstawowych obowiązków kierownika budowy należy zorganizowanie budowy oraz kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem, pozwoleniem na budowę i przepisami. Tak jak dotychczas inwestor zobowiązany będzie do powołania kierownika budowy przy realizacji wszystkich robót budowlanych, na które organ administracji architektoniczno-budowlanej wydał pozwolenie na budowę. Ponadto wymóg ustanowienia kierownika budowy dotyczyć ma także niektórych robót budowlanych podlegających procedurze zgłoszenia. W porównaniu z przepisami sprzed nowelizacji wykaz tych inwestycji został uzupełniony o kilka pozycji i obecnie obejmuje:

- budowę wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których zostały zaprojektowane;

## Jeśli przed 19 września 2020 r. dla samowoli budowlanej wydany został nakaz rozbiórki, nie ma możliwości wszczęcia uproszczonego postępowania legalizacyjnego.

### UBIEGANIE SIĘ O UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Wcześniejsze przepisy nie regulowały trybu ubiegania się o uprawnienia budowlane, a terminy egzaminów określone były przez izby samorządu zawodowego. Nowe-

Istotna nowość dotyczy zakazu pobierania przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne opłaty za:

- wydanie warunków technicznych przyłączenia do sieci oraz za ich aktualizację,
- dokonanie odbioru przyłącza,



- budowę sieci: elektroenergetycznych obejmujących napięcie znamionowe nie wyższe niż 1 kV, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych o ciśnieniu roboczym nie wyższym niż 0,5 MPa;
- budowę wolno stojących parterowych budynków stacji transformatorowych i kontenerowych stacji transformatorowych o powierzchni zabudowy do 35 m<sup>2</sup>;
- budowę obiektów budowlanych, innych niż wymienione w art. 29 ust. 1 pkt 2, 3 i 5–30 oraz w ust. 2 ustawy – Prawo budowlane, oraz innych niż budynki mieszkalne, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej, usytuowanych na terenach zamkniętych, ustalonych decyzją Ministra Obrony Narodowej lub ministra właściwego do spraw wewnętrznych;
- budowę instalacji zbiornikowych na gaz płynny z pojedynczym zbiornikiem o pojemności do 7 m<sup>3</sup>, przeznaczonych do zasilania instalacji gazowych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych;
- budowę podbudowy słupowej dla telekomunikacyjnych linii kablowych;
- budowę stacji regazyfikacji LNG o pojemności zbiornika magazynowania gazu do 10 m<sup>3</sup>;
- przebudowę przegród zewnętrznych oraz elementów konstrukcyjnych budynków mieszkalnych jednorodzinnych, jeżeli nie prowadzi ona do zwiększenia obszaru oddziaływania obiektu poza działkę, na której budynek jest usytuowany;
- instalację wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji gazowych;
- instalację mikroinstalacji biogazu rolniczego.

W myśl nowych regulacji prawnych, jeżeli budowa obiektu bez wymaganej zgody organu administracji architektoniczno-budowlanej nie została jeszcze zakończona, organ nadzoru budowlanego po przeprowadzeniu stosownej procedury wydaje decyzję o legalizacji budowy, w której zatwierdza projekt budowlany albo projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz zezwala na wznowienie budowy. A zatem dalsze roboty budowlane objęte wskazaną decyzją legalizującą samowolę będą musiały być wykonywane już pod nadzorem kierownika budowy.

Kolejny przypadek konieczności ustanowienia kierownika budowy dotyczy robót budowlanych realizowanych z istotnym odstępstwem od zatwierdzonego projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego lub innych warunków decyzji

ności, musi uwzględnić regulacje zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. poz. 1554). Akt ten określa rodzaje obiektów

## Przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne nie może odmówić odbioru przyłącza zrealizowanego zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci.

o pozwoleniu na budowę. W wyniku zmian organ nadzoru budowlanego po zakończeniu odpowiedniego postępowania ma wydawać decyzję zatwierdzającą projekt zamienny, w której może również orzec o pozwoleniu na wznowienie robót budowlanych, jeżeli budowa nie została zakończona. W takiej sytuacji również konieczne będzie ustanowienie kierownika budowy.

Natomiast w przypadku budowy prowadzonej legalnie nadal możliwe będzie wyłączenie przez organ obowiązku ustanawiania kierownika budowy, jeśli tylko będzie to uzasadnione nieznacznym stopniem skomplikowania robót budowlanych lub innymi ważnymi względami.

Zgodnie z nowymi przepisami ustanowienie inspektora nadzoru inwestor-

skiego przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego, oraz listę obiektów budowlanych i kryteria techniczne, jakimi powinien się kierować organ podczas nakładania na inwestora obowiązku ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego.

Nadzór inwestorski będzie konieczny przy wznowieniu takiej budowy, która realizowana w normalnym trybie (legalnie) w myśl obowiązujących przepisów także wymagałaby ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego.

Ujęcie w formie zamkniętych katalogów wszystkich przypadków, kiedy istnieje obowiązek ustanowienia kierownika budowy oraz inspektora nadzoru inwestorskiego, ma sprawić, że przepisy

## Inspektora nadzoru inwestorskiego należy powołać w sytuacji, gdy roboty budowlane będą wykonywane na podstawie decyzji o legalizacji budowy oraz decyzji o pozwoleniu na wznowienie robót budowlanych.

skiego jest obligatoryjne, jeżeli taki obowiązek zostanie nałożony na inwestora przez organ administracji architektoniczno-budowlanej w decyzji o pozwoleniu na budowę. Nałożenie omawianego nakazu przez organ wydający decyzję o pozwoleniu na budowę jest podyktowane wysokim stopniem skomplikowania obiektu lub robót budowlanych bądź wpływem realizowanej inwestycji na środowisko. Organ, rozstrzygając o takiej koniecz-

regulujące te kwestie będą bardziej czytelne i zrozumiałe.

### CYFRYZACJA W PRAWIE BUDOWLANYM

Kolejne bardzo istotne zmiany weszły w życie na mocy ustawy z dnia 10 grudnia 2020 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających rozwój mieszkalnictwa. Nowe przepisy wprowadziły podzieloną na kilka etapów cyfryzację procesu budowlanego.

W pierwszym etapie z dniem 5 stycznia 2021 r. zmieniona została definicja obiektu liniowego. Dołączono do niej kable telekomunikacyjne dowieszone do już istniejącej linii kablowej nadziemnej. Wprowadzono także możliwość składania elektronicznych wniosków o wydanie decyzji w przedmiocie wyłączenia ze stosowania przepisów dotyczących obowiązków kierownika budowy (art. 45a ustawy – Prawo budowlane). Wzór formularza takiego wniosku w formie elektronicznej określa rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 12 lutego 2021 r. w sprawie określenia wzoru formularza wniosku o wydanie decyzji o wyłączeniu stosowania przepisów art. 45a ust. 1 ustawy – Prawo budowlane.

W drugim etapie, tj. z dniem 19 stycznia 2021 r., weszły w życie przepisy umożliwiające dołączenie do zgłoszenia zamiast oryginałów kopii niektórych dokumentów:

- uzgodnienia przeciwpożarowego w przypadku zgłoszenia budowy;



- zgłoszenia budowy lub robót budowlanych (nie dotyczy zgłoszenia, do którego należy dołączyć PZT lub PAB);
- pozwolenia na rozbiórkę i zgłoszenia rozbiórki;
- przeniesienia decyzji o pozwoleniu na budowę, wznowienie robót budowlanych;
- zawiadomienia o rozpoczęciu robót;
- o wejście na teren sąsiedniej nieruchomości;
- o zmianę sposobu użytkowania itp.

## Zlikwidowany został obowiązek poświadczania przez projektanta za zgodność z oryginałem mapy, na której sporządzany jest projekt zagospodarowania terenu.

– instalacji zbiornikowych na gaz płynny z pojedynczym zbiornikiem o pojemności do 7 m<sup>3</sup>, przeznaczonych do zasilania instalacji gazowych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych;

- stacji regazyfikacji LNG o pojemności zbiornika magazynowania gazu do 10 m<sup>3</sup>;
- uzgodnienia przeciwpożarowego w przypadku zgłoszenia instalowania mikroinstalacji biogazu rolniczego;
- wyniku audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego i uzasadnienia zarządcy drogi.

Jednocześnie doprecyzowano, że powyższe dokumenty należy dołączyć do projektu zagospodarowania terenu.

Etap trzeci nastąpił 4 lutego 2021 r. Od tej daty istnieje możliwość składania elektronicznych wniosków dotyczących najprostszych procedur, w tym m.in.:

W wymienionych sprawach nowe przepisy dodatkowo dopuszczają składanie dokumentów w formie kopii.

W etapie czwartym, który nastąpił 1 lipca 2021 r., weszły w życie przepisy umożliwiające cyfryzację bardziej skomplikowanych procedur budowlanych, w tym wymagających projektu budowlanego w postaci elektronicznej. W tym przypadku przepisy również dopuszczają możliwość składania dokumentów w formie kopii.

Niestety, mimo wyeliminowania obowiązku poświadczania mapy za zgodność z oryginałem w niezmienionej formie pozostał art. 34b Prawa budowlanego, który w zależności od interpretacji może utrudnić sporządzanie cyfrowego projektu zagospodarowania terenu. Zgodnie z tym przepisem mapy do celów projektowych wykorzystywane w procesie budowlanym powinny być

opatrzone klauzulą urzędową, stanowiącą potwierdzenie przyjęcia materiałów do zabiegu geodezyjnego i kartograficznego, albo oświadczeniem wykonawcy prac geodezyjnych o uzyskaniu pozytywnego wyniku weryfikacji. Przepis ten w zasadzie zmusza do opracowania projektu na mapie skanowanej, co w znacznym stopniu utrudnia pracę nie tylko projektantom, ale także zwiększa wielkość plików i pogarsza ich jakość, w stosunku do projektów opracowanych na mapie wektorowej, utrudniając tym samym pracę organom administracji.

Od 1 lipca 2021 r. inwestor ma możliwość złożenia elektronicznych wniosków m.in.:

- o pozwolenie na budowę wraz z projektem budowlanym sporządzonym w postaci elektronicznej,
- o zatwierdzenie projektu budowlanego (odrębny wniosek),
- o odstąpienie od przepisów techniczno-budowlanych,
- o zmianę pozwolenia na budowę,
- o budowę tymczasowego obiektu, uproszczone postępowanie legalizacyjne, zawiadomienie o zakończeniu budowy itp.

Ostatni etap to zmiany, które weszły w życie z dniem 5 lipca 2021 r. Od tego dnia możliwe jest dokonanie zgłoszenia, do którego należy dołączyć PZT lub PAB.

Ta dziwna sytuacja, umożliwiająca wcześniejsze korzystanie z przepisów cyfryzacyjnych w przypadku bardziej skomplikowanych procedur niż zgłoszenie, wynika z faktu, że ustawę opublikowano dopiero w 2021 r., a jednocześnie w art. 25 ustawy przewidziano, iż dopiero po okresie sześciu miesięcy od dnia jej ogłoszenia będą obowiązywały przepisy umożliwiające zgłoszenie, do którego należy dołączyć projekt zagospodarowania działki lub terenu lub projekt architektoniczno-budowlany. ■

### Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 r. poz. 471).
3. Ustawa z dnia 10 grudnia 2020 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających rozwój mieszkalnictwa (Dz.U. z 2021 r. poz. 11).

# Instalacje gazowe w budynkach w świetle aktualnych przepisów

Pomimo uproszczenia trybu realizacji instalacji gazowych inwestor nadal musi wypełniać wiele takich samych obowiązków, jakie są wymagane przy pozwoleniu na budowę.



**dr hab. inż. Andrzej Barczyński**  
emerytowany pracownik GK PGNiG  
członek KKK w PIIB



**inż. Henryk Grabowski**  
emerytowany pracownik GK PGNiG

**W** roku 2020 została znowelizowana ustawa – Prawo budowlane (Pb) [1]. Spróbujmy uporządkować obowiązujące wymagania techniczno-prawne związane z procesem projektowania, budowy i użytkowania (eksploatacji) instalacji gazowych.

Rozpocznijmy od podstawowych definicji związanych z przedmiotowym zagadnieniem.

Definicja instalacji gazowej została zapisana w dwóch rozporządzeniach.

- W rozporządzeniu wykonawczym do Pb [2]: *Instalację gazową zasilaną z sieci gazowej stanowi układ przewodów za kurkiem głównym, prowadzonych na zewnątrz i wewnątrz budynku, wraz z armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, a także urządzeniami do pomiaru zużycia gazu, urządzeniami gazowymi oraz przewodami spalinowymi lub powietrzno-spalinowymi, jeżeli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych.*

- W rozporządzeniu [3]: *Instalacja gazowa – układ przewodów gazowych w budynku*

*wraz z armaturą, wyposażeniem i urządzeniami gazowymi, mający początek w miejscu połączenia przewodu z kurkiem głównym gazowym odcinającym tę instalację od przyłącza, a zakończenie na urządzeniach gazowych wraz z tymi urządzeniami.*

Wynika stąd, że w drugiej definicji nie uwzględniono przewodów spalinowych lub powietrzno-spalinowych, jeżeli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych. Jako obowiązującą proponuje się przyjąć definicję pierwszą.



Inne ważne definicje:

● **roboty budowlane** – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;

**Uwaga:** Zgodnie z art. 3 pkt 7 Pb roboty montażowe instalacji gazowej w obiekcie budowlanym należą do katalogu robót budowlanych.

● **pozwolenie na budowę** – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego (art. 3 pkt 12 Pb);

● **projektant** – osoba pełniąca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której zadaniem jest kompleksowe przygotowanie projektu budowlanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, zasadami wiedzy technicznej oraz warunkowaniami formalnoadministracyjnymi występującymi w miejscu lokalizacji planowanej inwestycji;

● **kierownik budowy (robót budowlanych)** – osoba pełniąca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której podstawowym obowiązkiem jest organizowanie budowy i kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem, pozwoleniem na budowę i przepisami;

**Uwaga:** Zgodnie z art. 42 pkt 4 Pb przy prowadzeniu robót budowlanych, do których kierowania jest wymagane przygotowanie zawodowe w specjalności techniczno-budowlanej innej, niż posiada kierownik budowy, inwestor jest zobowiązany zapewnić ustanowienie kierownika robót danej specjalności.

● **inspektor nadzoru inwestorskiego** – osoba pełniąca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, która reprezentuje inwestora na budowie, chroni jego interesy i sprawdza jakość wykonywanych prac budowlanych;

● **obiekt budowlany** – budynek, budowla bądź obiekt małej architektury wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, wzniesiony z użyciem wyrobów budowlanych;

● **budowla** – każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, na przykład: obiekty liniowe, lotniska, mosty, wiadukty, estakady, tunele, przepusty, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem tablice reklamowe i urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych, elektrowni jądrowych, elektrowni wiatrowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową;

**Uwaga:** Instalacja gazowa należy do budowl, która jest elementem obiektu budowlanego.

● **budynek** – obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiadający fundamenty i dach i do **którego doprowadzone mogą być różne media, w tym gaz ziemny;**

● **właściciel budynku (nieruchomości)** – właściciel, a także zarządzający lub dzierżawca budynku;

● **użytkownik lokalu** – osoba fizyczna albo osoba prawna lub jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, faktycznie użytkująca ten lokal.

W dalszej części artykułu można się zapoznać z aktualnymi przepisami dotyczącymi instalacji gazowej w postaci pytań i odpowiedzi dla trzech etapów, tj. fazy: projektowania, wykonawstwa, eksploatacji.

## W JAKICH BUDYNKACH MOŻNA INSTALOWAĆ INSTALACJE GAZOWE?

Z rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać

budynki [2], wynika, co następuje (wyróżnienia autorów):

§ 157.3. *Instalacja gazowa w budynku o wysokości **większej niż 35 m** ponad poziomem terenu może być doprowadzona tylko do pomieszczeń technicznych, w których są zainstalowane urządzenia gazowe, usytuowanych w piwnicy lub na najniższej kondygnacji nadziemnej, a także na najwyższej kondygnacji budynku lub nad tą kondygnacją, pod warunkiem zastosowania urządzeń stabilizujących ciśnienie gazu.*

§ 157.4. *Zastosowanie instalacji gazowej w budynkach o wysokości **ponad 25 m** wymaga uzyskania pozytywnej opinii wydanej przez właściwego komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej.*

Z powyższego wynika, że:

1. Instalacja gazowa w budynkach powyżej 35 m może być doprowadzona tylko do pomieszczeń technicznych usytuowanych w piwnicy lub na najniższej kondygnacji nadziemnej, a także na najwyższej kondygnacji budynku lub nad tą kondygnacją (na dachu).

2. Bezwarunkowa możliwość stosowania instalacji gazowej w budynkach dotyczy tylko budynków niskich i średniowysokich (od 12 do 25 m) lub mieszkalnych o wysokości do 9 kondygnacji nadziemnych.

3. Budynki powyżej 25 do 35 m mogą mieć instalację gazową tylko pod warunkiem zgody właściwego komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej.

## JAKIE MATERIAŁY MOŻNA ZASTOSOWAĆ PRZY BUDOWIE INSTALACJI GAZOWEJ?

Instalacje gazowe wewnętrzne wykonuje się z rur stalowych bez szwu bądź z rur stalowych przewodowych ze szwem łączonych przez spawanie lub z użyciem połączeń gwintowanych, bądź też z rur miedzianych łączonych przez lutowanie lutem twardym (o temperaturze topnienia wyższej od temperatury samozapłonu gazu ziemnego).

Natomiast do budowy zewnętrznej instalacji gazowej można stosować również rury z polietylenu.

Po zewnętrznej stronie ścian budynku nie mogą być prowadzone przewody gazowe wykonane z rur:

- stalowych, jeżeli służą do rozprowadzania paliw gazowych zawierających parę wodną lub inne składniki ulegające kondensacji w warunkach eksploatacyjnych;
- miedzianych.

## MOŻLIWOŚĆ PROWADZENIA ODCINKA INSTALACJI GAZOWEJ W POSADZCE

Ostatnio coraz częściej w pomieszczeniu projektuje się wyspę z kuchenką. W związku z tym powstaje pytanie, czy można zastosować w tym miejscu kuchnię zasilaną gazem. Rozwiązanie to wymaga prowadzenia instalacji gazowej w posadzce.

W § 165 ust. 2 warunków technicznych [2] stwierdza się, co następuje (wyróżnienie autorów):

*Przewody instalacji gazowych w piwnicach i suterrenach należy prowadzić na powierzchni ścian lub pod stropem, natomiast na pozostałych kondygnacjach nadziemnych dopuszcza się prowadzenie ich także w bruzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych (...).*

## CZY MOŻNA INSTALOWAĆ PRZEWODY GAZOWE W GARAŻACH?

Często zadawane są pytania dotyczące przewodów gazowych w garażu. Stan prawny jest tu oczywisty. Paragraf 281 rozporządzenia [3] zabrania instalowania przewodów gazowych w garażach, z wyłączeniem odstępstwa określonego w § 164 ust. 6, który stanowi, że:

*Dopuszcza się prowadzenie przewodów gazowych z rur stalowych bez szwu i rur stalowych ze szwem przewodowych, łączonych za pomocą spawania przez jedną kondygnację garażu, znajdującą się bezpośrednio pod kondygnacją nadziemną budynku, pod warunkiem zabezpieczenia tych przewodów przed uszkodzeniem mechanicznym.*

Tak więc nie ma znaczenia, jaki to garaż, bo polskie prawo zabrania instalowania przewodów gazowych w garażach – z wyjątkiem garażu określonego w § 164 ust. 6 [3].

Oczywiście prawo nie dopuszcza w garażach instalowania instalacji gazowej z rur miedzianych.

## JAKIE MAKSYMALNE CIŚNIENIE GAZU MOŻE WYSTĄPIĆ W INSTALACJI GAZOWEJ?

Zgodnie z § 157 ust. 2 rozporządzenia [2]:

*Instalacja gazowa w budynku powinna zapewniać doprowadzenie paliwa gazowego w ilości odpowiadającej potrzebom użytkowym oraz odpowiednią wartość ciśnienia przed urządzeniami gazowymi, zależną od rodzaju paliwa gazowego zastosowanego do zasilania budynku, określoną Polską Normą dotyczącą paliw gazowych, przy czym ciśnienie to nie powinno być wyższe niż 5 kPa (50 mbar).*

**Uwaga:** Prawo budowlane i odpowiednie rozporządzenia wykonawcze nie podają wytycznych dotyczących instalacji gazowych w obiektach przemysłowych.

## CZY DLA INSTALACJI GAZOWYCH WYKONYWANYCH WEWNĄTRZ I NA ZEWNĄTRZ UŻYTKOWANEGO BUDYNKU WYMAGANE JEST POZWOLENIE NA BUDOWĘ?

Zgodnie z art. 29 ust. 3 pkt 3 lit. d znowelizowanego Pb dla instalacji gazowych wykonywanych wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku nie wymaga się pozwolenia na budowę, ale wymaga się zgłoszenia wykonywania robót budowlanych organowi administracji architektoniczno-budowlanej. Należy także pamiętać o tym, że pomimo uproszczenia trybu realizacji instalacji inwestor nadal musi wypełniać swoje obowiązki z zakresu sporządzenia projektu budowlanego i ustanowienia kierownika budowy.

Podsumowując, jeśli się skupimy na samej treści zmienionego nowelizacją przepisu, możemy dojść do wniosku, że instalacje gazowe wymagają tylko zgłoszenia. Jeśli natomiast zapoznamy się z pozostałymi przepisami, to się okaże, że w przypadku tych robót inne procedury są takie jak przy pozwoleniu na budowę.

## KIEDY NALEŻY POWOŁAĆ KIEROWNIKA BUDOWY?

Zgodnie z [1] wymóg powołania kierownika budowy dotyczy:

- realizacji wszystkich robót budowlanych, na które organ architektoniczno-budowlany wydał pozwolenie na budowę (art. 42 ust. 1 pkt 2 lit. a);
- niektórych robót budowlanych podlegających procedurze zgłoszenia (art. 42 ust. 1 pkt 2 lit. b i c [1]), m.in. są to **instalacje gazowe wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku.**

## KIEDY MOŻNA, A KIEDY NALEŻY USTANOWIĆ NADZÓR INWESTORSKI?

Zgodnie z art. 18 Pb inwestor ma pozostawioną dowolność w tym zakresie. Może on ustanowić inspektora nadzoru inwestorskiego na budowie, przy czym głównym powodem jest zazwyczaj stopień skomplikowania danej inwestycji, np. instalacja w zakładzie przemysłowym lub troska inwestora o prawidłowe wykonanie wszystkich prac.

**Uwaga:** Zgodnie z art. 19 ust. 1 Pb właściwy organ może w decyzji o pozwoleniu na budowę nałożyć na inwestora obowiązek ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego, a także obowiązek zapewnienia nadzoru autorskiego:

- w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania obiektu lub robót budowlanych bądź przewidywanym wpływem na środowisko;
- jeżeli inwestycja budowlana dotyczy kategorii obiektów wymienionych w [4], wtedy pojawia się obligatoryjny wymóg uczestnictwa inspektora nadzoru inwestorskiego w takim przedsięwzięciu; ze względu na to, że dla instalacji gazowych nie jest wymagane pozwolenie na budowę, uwaga ta nie dotyczy przedmiotowej sprawy.

## CZY DOPUSZCZALNE JEST ŁĄCZENIE FUNKCJI KIEROWNIKA BUDOWY (ROBÓT) I INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO?

Stosownie do art. 24 ust. 1 Pb łączenie funkcji kierownika budowy (robót) i inspektora nadzoru inwestorskiego nie jest dopuszczalne.

## JAKIE KWALIFIKACJE POWINIEN POSIADAĆ WYKONAWCA INSTALACJI GAZOWYCH?

Z [1] wynika, że wykonawca – niejednokrotnie właściciel firmy – jeśli prowadzi osobiście roboty budowlane, powinien posiadać uprawnienia do wykonywania samodzielnych funkcji w budownictwie, a jeżeli ich nie posiada, to ma obowiązek zatrudnienia takich osób w charakterze kierownika robót w uzgodnieniu z inwestorem. Należy tu zaznaczyć, że obowiązek powołania kierownika budowy/kierownika robót leży po stronie inwestora, który pobiera przed rozpoczęciem robót od uzgodnionej (powołanej) osoby, wymagane przez ustawę [1], oświadczenie o przyjęciu obowiązków art. 41 ust. 1, art. 42 ust. 1, art. 44 ust. 1.

## WARUNKI PROWADZENIA GŁÓWNEJ PRÓBY SZCZELNOŚCI DLA INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ

Nadzór nad główną próbą szczelności w przypadku wykonania nowej lub remontowanej instalacji gazowej, jej przebudowy lub wyłączenia z użytkowania na okres dłuższy niż sześć miesięcy może prowadzić **wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane**.

Zgodnie z rozporządzeniem [3]:

- Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa, ale dla instalacji lub jej części znajdującej się w pomieszczeniu mieszkalnym lub w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem ciśnienie czynnika próbnego powinno wynosić 0,1 MPa. Próbę ciśnieniową wykonuje się z odłączeniem od sprawdzanej instalacji urządzeń gazowych.
- Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia.
- Z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się **protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku i wykonawcę instalacji gazowej**.

**Uwaga:** Inwestor może ustanowić osobę z uprawnieniami do odbioru głów-

nej próby szczelności albo w przypadku, gdy inwestycja jest technicznie skomplikowana, np. instalacja w zakładzie przemysłowym, może ustanowić inspektora nadzoru inwestorskiego i wtedy protokół z próby szczelności powinien być również podpisany przez te osoby.

## WARUNKI PROWADZENIA GŁÓWNEJ PRÓBY SZCZELNOŚCI DLA INSTALACJI ZEWNĘTRZNEJ

Dla instalacji gazowej usytuowanej poza obrysem budynku w odległości większej niż 0,5 m od jego ściany zewnętrznej próby szczelności powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami dotyczącymi gazociągów (sieci gazowych [6]). Próbę dla instalacji zewnętrznej wykonanej w ziemi należy wykonać przy ciśnieniu 0,21 MPa. Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeśli w ciągu przynajmniej 30 min od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia.

## KTO ODPOWIADA ZA DOPEŁNIENIE OBOWIĄZKU OKRESOWEJ KONTROLI INSTALACJI GAZOWEJ?

Za fazę eksploatacji (użytkowania) w **zakresie instalacji gazowych** odpowiedzialni są właściciele lub zarządcy obiektu budowlanego. Obowiązek okresowej kontroli obejmuje również właścicieli i zarządców budynków indywidualnego budownictwa jednorodzinnego, zagrodowego i letniskowego. Powinni te czynności zlecić osobie uprawnionej.

Z przeprowadzonej rocznej kontroli stanu technicznego instalacji gazowej kontrolujący zobowiązany jest sporządzić protokół i niezwłocznie przekazać zlecającemu (właścicielowi/zarządcy budynku).

## WARUNKI PROWADZENIA PRÓBY SZCZELNOŚCI DLA INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ W RAMACH UŻYTKOWANIA INSTALACJI

Za fazę eksploatacji (użytkowania) w **zakresie instalacji gazowych** odpowiedzialni są właściciele lub zarządcy danego obiektu budowlanego.

Jednym z elementów takiej kontroli jest **próba szczelności instalacji gazowej**, która wzbudza wiele kontrowersji i wątpliwości w środowisku gazowniczym.

W świetle art. 62 ust. 5 Pb kontrolę stanu technicznego instalacji gazowej, w tym próbę szczelności, mogą przeprowadzać:

- osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci gazowych (tzw. uprawnienia energetyczne), z **wyłączeniem** kontroli stanu technicznego przewodów kominowych;

**Uwaga:** Uzyskanie uprawnień energetycznych wymaga zdania egzaminu (raz na pięć lat) przed komisją powołaną przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

- osoby posiadające uprawnienia budowlane odpowiedniej specjalności.

Dodatkowo zgodnie z art. 62 ust. 6 Pb kontrolę stanu technicznego przewodów kominowych mogą przeprowadzać:

- osoby posiadające kwalifikacje mistrza w rzemiośle kominiarskim – w odniesieniu do przewodów dymowych oraz gravitacyjnych przewodów spalinowych i wentylacyjnych;
- osoby posiadające uprawnienia budowlane odpowiedniej specjalności – w odniesieniu do przewodów kominowych oraz do kominów przemysłowych, kominów wolno stojących i kominów lub przewodów kominowych, w których ciąg kominowy jest wymuszony pracą urządzeń mechanicznych przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych).

Reasumując można stwierdzić, że z cytowanych zapisów wynika jednoznacznie, iż nadzór nad wykonywaniem prób szczelności instalacji gazowej podczas użytkowania obiektów budowlanych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające:

- odpowiednie uprawnienia budowlane lub alternatywnie,
- kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci gazowych (tzw. uprawnienia energetyczne).



## CZY OBOWIĄZUJĄ WYMAGANIA TECHNICZNO-PRAWNE DOTYCZĄCE URUCHAMIANIA I WYŁĄCZANIA Z EKSPLOATACJI INSTALACJI GAZOWYCH?

Wymagania techniczno-prawne dotyczące uruchamiania i wyłączania z eksploatacji instalacji gazowych określa rozporządzenie [5], podając wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy:

- wykonywaniu prac gazoniebezpiecznych i prac niebezpiecznych przy budowie i eksploatacji sieci gazowych;
- budowie, przebudowie, remontach i eksploatacji sieci gazowych gazu ziemnego;
- uruchamianiu instalacji gazu ziemnego w obiektach budowlanych oraz montażu i demontażu gazomierzy.

### WNIOSKI KOŃCOWE

**Instalacje gazowe wykonywane wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku nie wymagają obecnie pozwolenia na budowę, ale wymagają zgłoszenia organowi administracji architektoniczno-budowlanej (z załączonym projektem instalacji, opracowanym przez uprawnioną osobę).** Pomimo uproszczenia trybu realizacji instalacji inwestor nadal musi wypełniać swoje obowiązki z zakresu sporządzenia projektu budowlanego i ustanowienia kierownika robót, a więc praktycznie wszystkie pozostałe procedury wymagane przy pozwoleniu na budowę.

**W znowelizowanym Prawie budowlanym brak wytycznych dotyczących wykonywania lub przebudowy instalacji gazowych w obiektach przemysłowych.** Można tu posługiwać się normami PN-EN i literaturą techniczną w zakresie zgodnym z obowiązującym w Polsce Prawem budowlanym. ■

### Literatura

1. Ustawa – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2019 r. poz. 1065).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. z 1999 r. Nr 74, poz. 836 – tekst ujednolicony, stan prawny na dzień 5 kwietnia 2019 r.).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. z 2001 r. Nr 138, poz. 1554).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz.U. z 2010 r. Nr 2, poz. 6).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. z 2013 r. poz. 640).
7. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 716).



## 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



# Rezygnacja kierownika budowy z pełnienia funkcji wbrew woli inwestora

Nierzadko zdarzają się sytuacje, szczególnie w przypadkach konfliktu na tle rozliczeń finansowych pomiędzy inwestorem a kierownikiem budowy, w których inwestor utrudnia kierownikowi rezygnację z funkcji, np. poprzez niedozwolone uniemożliwianie dostępu do dziennika budowy.



**mgr inż. Andrzej Falkowski**  
przewodniczący Komisji  
Prawno-Regulaminowej  
Krajowej Rady PIIB

**N**a jednym z posiedzeń Komisja Prawno-Regulaminowa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa rozpatrywała problem dotyczący możliwości samodzielnej rezygnacji kierownika budowy z pełnienia funkcji w sytuacji, gdy inwestor nie chce powołać nowego kierownika w jego miejsce i dokonuje

działań utrudniających mu tę rezygnację. Nie ulega wątpliwości, że w świetle obowiązujących przepisów kierownik budowy może samodzielnie zrezygnować z pełnienia swojej funkcji, nawet w sytuacji gdy inwestor nie chce powołać nowego kierownika budowy. Gdy do takiej rezygnacji skutecznie dojdzie, to inwe-

stor będzie odpowiedzialny za zapewnienie objęcia kierownictwa budowy przez nową osobę o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych. Kierownik budowy nie powinien mieć więc obaw przed podjęciem takiej decyzji, o ile będzie pamiętał o obowiązku dokonania określonych czynności.

Jakie więc działania powinien podjąć kierownik budowy dla zabezpieczenia swojego interesu zawodowego? **Niezwykle ważne jest sporządzenie dokładnej inventaryzacji wykonanych robót.** Jest to nie tylko obowiązek prawny wynikający

z § 6 ust. 4 rozporządzenia w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, ale także jest to czynność mająca decydujące znaczenie dla odpowiedzialności kierownika za ewentualne szkody, jak również dla jego odpowiedzialności zawodowej za zdarzenia wynikłe na budowie. Należy bowiem mieć świadomość, iż sytuacja konfliktu pomiędzy inwestorem a kierownikiem budowy potęguje ryzyko drobiazgowego egzekwowania potencjalnej odpowiedzialności w wyżej wymienionych aspektach.

Trzeba również dokonać wpisu w dzienniku budowy potwierdzającego rezygnację z pełnienia funkcji oraz określającego stan zaawansowania i zabezpieczenia przekazywanej budowy. W tym miejscu należy jednak pamiętać o bardzo istotnym fakcie: **skuteczność wpisów dokonywanych w dzienniku budowy, w tym wpisu o zrzeczeniu się pełnienia funkcji kierownika budowy stanowiącym oświadczenie woli, zależy od tego, czy dotarły one do adresata (art. 61 § 1 Kodeksu cywilnego). Pod wpisem tym powinien więc widnieć podpis inwestora i data jego zapoznania się z treścią.** Jeżeli jednak inwestor nie chce złożyć swojego podpisu wraz z datą pod wpisem kierownika o zrzeczeniu się funkcji, kierownik może przesłać inwestorowi oświadczenie o zrzeczeniu się pełnienia funkcji listem poleconym, a także poinformować o tym fakcie organ nadzoru budowlanego.

Co jednak w sytuacji, gdy inwestor w ogóle odmawia kierownikowi dostępu do dziennika budowy? Jak zauważa w swojej opinii radca prawny Krzysztof Zajęc: sytuacja, w której kierownik budowy nie posiada dostępu do dziennika budowy nie może być przez niego akceptowana, ponieważ uniemożliwia wykonywanie jego obowiązków i skutkuje odpowiedzialnością za wady dokumentacji budowy i jej nieprzewodzenie lub nieprawidłowe prowadzenie. **W razie odmowy dostępu do dziennika budowy należy więc**

**przede wszystkim formalnie wezwać inwestora do wydania dziennika budowy w celu dokonania wpisu.** W razie niewykonania wezwania brak wpisu w dzienniku będzie obciążał inwestora, a nie kierownika budowy. W tym przypadku również ostatecznie należy przesłać inwestorowi oświadczenie o zrzeczeniu się pełnienia funkcji listem poleconym, a także poinformować o tym fakcie organ nadzoru budowlanego.

W kontekście zapewnienia dostępu do dziennika budowy należy odnotować istotną zmianę, która prawdopodobnie nastąpi wraz z wejściem w życie przepisów dopuszczających prowadzenie dziennika budowy w postaci elektronicznej. Otóż w chwili pisania niniejszego artykułu trwają ostatnie konsultacje projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (UD196), która przewiduje zmiany m.in. w zakresie dziennika budowy. Nowe przepisy umożliwią jego prowadzenie w postaci dotychczasowej (papierowej) lub elektronicznej – w systemie EDB. Niepokojący jest fakt, że **projekt ustawy przewiduje, iż: „System EDB zapewnia inwestorowi możliwość pozbawienia uczestników procesu budowlanego dostępu do dziennika budowy prowadzonego w postaci elektronicznej.”** Jednak projektodawca zastrzega jednocześnie, że pozbawie-

konfliktowe mogą doprowadzić do napięć w zakresie stosowania tego przepisu.

W jaki natomiast sposób powinien postąpić kierownik budowy, gdy na określony czas nie może pełnić swojej funkcji, np. z powodu choroby lub planowanego urlopu? Przede wszystkim, jeżeli jest w stanie, powinien zgłosić to inwestorowi, aby ten zapewnił zastępstwo w przypadku zamiaru kontynuowania robót budowlanych. Jeśli jednak inwestor nie zechciałby takiego zastępstwa ustanowić, to – jak wskazano wcześniej – kierownik powinien wziąć pod uwagę możliwość rezygnacji z pełnienia funkcji. **Może także rozważyć formalne wstrzymanie prowadzenia prac budowlanych na czas swojej nieobecności, potwierdzając to wpisem do dziennika budowy, o ile stwierdzi możliwość powstania zagrożenia, ale w takim przypadku powinien również niezwłocznie zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego.**

Dlaczego zapewnienie zastępstwa lub wstrzymanie budowy na czas nieobecności jest takie istotne? Jeśli kierownik budowy tego nie zrobi, będzie w dalszym ciągu osobą odpowiedzialną za zdarzenia na budowie. Oczywiście „tylko” do momentu uznania swojego usprawiedliwienia i innych indywidualnych oraz potwierdzonych stosownymi dowodami okoliczności przez prokuraturę lub sąd powszechny.

## W świetle obowiązujących przepisów kierownik budowy może zrezygnować z pełnienia swojej funkcji.

nie tego dostępu nie może utrudniać lub uniemożliwiać uczestnikom procesu budowlanego wykonywania praw lub obowiązków wynikających z przepisów. Tak więc, przynajmniej w teorii, jeśli powyższa norma prawna wejdzie w życie, elektroniczny sposób prowadzenia dziennika budowy nie powinien wpłynąć na prawa i obowiązki kierownika w zakresie możliwości dokonywania wpisów w tym dokumencie. Niewątpliwie jednak sytuacje

Jednak warto unikać sytuacji, w których powód naszej nieobecności na budowie w trakcie zdarzeń o tragicznych skutkach mógłby zostać nieuznany przez odpowiednie organy.

Na koniec jeszcze kwestia: jak na etapie zawierania umowy kierownik budowy może zabezpieczyć swój interes zawodowy? W opinii mecenasa Krzysztofa Zajęc wśród klauzul umownych wartych zastosowania w takiej sytuacji należy wymienić:



- 1) możliwość złożenia rezygnacji z pełnionej funkcji (rozwiązania umowy) za wypowiedzeniem, z upływem okresu wypowiedzenia oraz bez wypowiedzenia w sytuacji braku możliwości wykonywania obowiązków i praw kierownika budowy określonych w przepisach Prawa budowlanego (w tym braku dostępu do dokumentacji budowy);
- 2) możliwość przerw w pełnieniu funkcji spowodowanych sytuacjami losowymi, chorobą, kwarantanną, urlopem i ich skutki, w tym wysokość wynagrodzenia w okresie przerwy;
- 3) tryb zastępowania kierownika budowy, w tym wskazanie, kto ma obowiązek zapewnienia zastępstwa;
- 4) tryb rezygnacji z pełnionej funkcji, w tym obowiązki dokumentacyjne robót w toku.

Niewątpliwie funkcja kierownika budowy jest najbardziej obciążoną obowiązkami i skalą potencjalnych ryzyk w zakresie bezpieczeństwa przy jej wykonywaniu spośród wszystkich samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Dodatkowo w ostatnich tygodniach do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa trafiły sygnały o napięciach na linii inwestor (deweloper)–kierownik budowy, wynikające z chęci wliczania powierzchni pod ściankami działowymi do powierzchni użytkowych lokali. Wbrew pozorom jest to zagadnienie o poważnych skutkach finansowych, a informacja o dokonaniu tych pomiarów stanowi element oświadczenia kierownika budowy, o którym mowa w art. 57 ust. 1 pkt 2 lit. a ustawy

– Prawo budowlane, oraz dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego. Z tego powodu Komisja Prawno-Regulaminowa PIIB przyjęła i opublikowała na swojej stronie internetowej „Stanowisko w sprawie zasad pomiaru powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego lub budynku z częścią mieszkalną”, które, miejmy nadzieję, pomoże kierownikom budowy w skutecznym odpięciu ewentualnych nacisków w tej sprawie. W przypadku jednak ostrego sporu z inwestorem, ostatecznie kierownik budowy może zrezygnować z funkcji przed podpisaniem tego oświadczenia, starając się dochować czynności, o których była mowa w niniejszym artykule. ■

REKLAMA

**PREMIO TRAVEL**

# TURCJA

## FASCYNUJĄCA KAPADOCJA

przy rezerwacji do 30.01.2022  
cena od osoby nieśmiało  
**-200 PLN**



KONYA, MAUZOLEUM MEVLANY, GÖREME – SKALNE KOŚCIOŁY, ANTALYA

CENA OD OSOBY JUŻ OD  
**899 PLN**  
**699**

### CENA ZAWIERA

- **BILET LOTNICZY W OBE STRONY**
  - wyloty z Warszawy i z Katowic
  - opłaty lotnicowe
  - bagaż rejestrowany 20 kg na osobę
  - bagaż podręczny 5 kg na osobę
- **TRANSFERY AUTOKAROWE**
- **NOCLEGI W KOMFORTOWYCH HOTELOWYCH**  
7 noclegów w 4 i 3\* hotelach
- **ŚNIADANIA**  
Przeżywcze śniadania, w formie bufetu lub smacznego, w zależności od sytuacji epidemicznej
- **OPIEKA PRZEWOZNIKA**  
Przez cały pobyt będąc w Parkowym opiekawem nas i podróżującymi wyjazdami
- **INTERESUJĄCY PROGRAM ZWIEDZANIA**

### DODATKOWE OPLATY OBOWIĄZKOWE

- Ubezpieczenie NNW, KL i bagażu - 59 PLN/os.
- Składka na Turystyczny Fundusz Gwarancyjny - 13 PLN/os.
- Składka na Turystyczny Fundusz Pomocowy - 13 PLN/os.
- Koszty realizacji programu i bilety wstępu - 80 EURO, płatne na miejscu.

### NA ŻYCZENIE

- Obiadokolacje - 499 PLN/os.
- Dojazd do portu lotniczego - 599 PLN/os.
- Ubezpieczenie od kosztów rezygnacji - 120 PLN/os.

### WYLOTY Z WARSZAWY I KATOWIC

Wyloty	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj
WARSZAWA KATOWICE	26	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28
	+17	+19	+21	+24
CENA REGULAMIN	899	799 849 899 949	999 1099 1199 1249	1249 1299 1299 1299
CENA ZE ZNIŻKĄ DO 31.01.2022	699	799 849 899 949	999 1099 1199 1249	1249 1299 1299 1299

KOD OFERTY

**IB0122KAP**



Rezerwacja jest bardzo prosta !!!

**22 313 01 65**

WWW.PREMIOTRAVEL.PL

# Zasady lokalizowania stacji bazowych telefonii komórkowej

Ocena planu miejscowego pod kątem dopuszczalności realizowania inwestycji celu publicznego z zakresu łączności publicznej na etapie procedury budowlanej jest wykładnią związaną.



**Agnieszka Zaborowska**  
radca prawny i partner  
Kancelaria Zaborowska Laprus-Bałuka

Jednym z pierwszych zadań przy realizacji stacji bazowej telefonii komórkowej jest przeprowadzenie analizy zasad planowania i zagospodarowania terenu, na którym ma być posadowiona ta inwestycja. Zakres procesu planistycznego determinują z jednej strony przepisy budowlane, czyli to, czy dana stacja bazowa wymaga z mocy prawa pozwolenia na budowę, z drugiej zaś to, czy teren planowanej inwestycji objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Jeżeli dana stacja bazowa wymaga dla swej zgodności z prawem uzyskania pozwolenia na budowę, a dla terenu, na którym miałaby być wybudowana, nie uchwalono planu miejscowego, przed rozpoczęciem procedury budowlanej inwestor może być zobowiązany uzyskać dla tej stacji decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego. Nie wymaga tej decyzji, ani tym bardziej decyzji o warunkach zabudowy budowa w oparciu o pozwolenie na budowę infrastruktury telekomunikacyjnej o nieznacznym oddziaływaniu, w rozumieniu przepisów ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych, oraz wykonywanie innych robót budowlanych dotyczących takiej infrastruktury. Pozostałe rodzaje stacji bazowych, tj. instalowana na istniejącym obiekcie konstrukcja o wysokości do 3 m, legalna bez żadnych zgód budowlanych, oraz konstrukcja o wysokości powy-

żej 3 m, dla której konieczne jest uprzednie zgłoszenie zamiaru realizacji, w przypadku braku miejscowego planu mogą być realizowane bez uzyskania decyzji lokalizacyjnej.

Jeżeli natomiast na obszarze planowanej inwestycji obowiązuje plan zagospodarowania, jego postanowienia powinny być zredagowane zgodnie z art. 46 ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych. Oznacza to, że plan nie może ustanawiać zakazów, a przyjmowane w nim rozwiązania nie mogą uniemożliwiać lokalizowania inwestycji celu publicznego z zakresu łączności publicznej, jeżeli jest ona zgodna z przepisami odrębnymi. Zgodnie natomiast z ust. 1a przywołanego przepisu, nie stosuje się ustaleń planu miejscowego w zakresie ustanowionych zakazów lub przyjętych w nim rozwiązań, jeżeli taka inwestycja jest zgodna z przepisami odrębnymi. **Przepisy zakazują więc wprowadzania do planów miejscowych zakazów dotyczących lokalizacji m.in. stacji bazowych telefonii komórkowej, zarówno jako zakazów wprost, jak i tzw. zakazów pośrednich, czyli takich warunków, przy których spełnieniu wykonanie stacji bazowej stałoby się obiektywnie niemożliwe lub nieracjonalne z uwagi na spodziewany efekt** (wyrok NSA z dnia 6 maja 2016 r. sygn. akt. II OSK 2106/14).

W ramach procesu pozyskiwania pozwolenia na budowę lub analizy zgłoszenia zamierzenia inwestycyjnego organ admi-

nistracji architektoniczno-budowlanej powinien, badając zgodność takiej inwestycji z postanowieniami miejscowego planu, analizować nie tylko jego literalne brzmienie, ale także weryfikować jego zapisy pod kątem zgodności z art. 46 ustawy o wspieraniu rozwoju. W przypadku zaś ustalenia, że plan miejscowy zawiera zakazy, zarówno te wprost, jak i pośrednie, dotyczące realizacji na jego terenie stacji bazowych, postanowienia takiego planu nie wiążą organu i nie mogą stanowić podstawy odmowy zatwierdzenia projektu budowlanego, a w przypadku stacji bazowych realizowanych w trybie zgłoszenia – podstawy zgłoszenia sprzeciwu w oparciu o art. 30 ust. 6 pkt 2 czy ust. 7 Prawa budowlanego. Sprzeciw lub odmowa wydania pozwolenia na budowę byłyby wówczas wydane z rażącem naruszeniem prawa, obarczone wadą nieważności. Należy bowiem przyjąć, że ocena planu pod kątem dopuszczalności realizowania inwestycji celu publicznego z zakresu łączności publicznej na etapie procedury budowlanej jest wykładnią związaną, a nie dowolną, mieszczącą się w ramach uznania administracyjnego. Skoro przepisy dopuszczają, z pominięciem tzw. pozytywnej lokalizacji inwestycji celu publicznego w planie miejscowym, realizację stacji bazowych pomimo braku ich umiejscowienia w planie, to – o ile inwestycja ta jest zgodna z przepisami odrębnymi – organ orzekający w ramach etapu budowlanego związany jest art. 46 ustawy o wspieraniu rozwoju i nie może powoływać się na okoliczności pozaprawne, w tym obawy czy protesty lokalnych społeczności. ■





# Rys historyczny rozwoju przepisów Prawa budowlanego

Prawo budowlane kształtowało się na obszarze Polski w okresie zaborów. Obowiązywały wówczas trzy odrębne systemy: pruski, austriacki i rosyjski, które znacznie się różniły między sobą charakterem zabudowy oraz jakością obiektów budowlanych.



**dr hab. Joanna Smarż**  
prof. UTH Radom  
radca prawny Krajowego Biura PIIB

**B**udynki murowane występowały przeważnie na obszarach zachodnich, a na wschodnich i południowych – budynki drewniane kryte słomą. W tej sytuacji państwo było zainteresowane unifikacją tego prawa, która nie była łatwa ze względu na zbyt duże różnice między poszczególnymi rejonami Polski. Wydanie ogólnopństwowej ustawy dla całego państwa nie było jednak pożądane, a nawet szkodliwe. Natomiast

wydawanie odrębnych ustaw dla poszczególnych dzielnic państwa oznaczałoby rezygnację z chęci zunifikowania dzielnicowych odrębności będących skutkiem długotrwałej gospodarki zaborców. Wybrano więc drogę pośrednią, czyli wydanie aktu prawnego dokonującego unifikacji ustawodawstwa w pewnych granicach, bez szkody dla poszczególnych dzielnic, i równocześnie ustalającego jednolite dla całego państwa zasady, na których miały

być oparte przepisy dzielnicowe, dostosowane do warunków lokalnych. Takim ramowym aktem było **rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli**<sup>1</sup>, w którym pewne kwestie zostały uregulowane w sposób jednolity dla całego państwa, co miało się przyczynić do zatarcia dzielnicowych odrębności<sup>2</sup>.

W ten sposób w 1928 r. powstało pierwsze polskie Prawo budowlane, w którym szeroko uregulowano zagadnienia techniczno-budowlane odmiennie dla miast i odmiennie dla wsi. Nie zdołano także pokonać rozbieżnych żądań dotyczących budownictwa miejskiego i wobec

<sup>1</sup> Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli (Dz.U. z 1928 r., Nr 23, poz. 202 z późn. zm.).

<sup>2</sup> G. Szymkiewicz, *Prawo budowlane i zabudowanie osiedli*, Warszawa 1928.



tego przewidziano możliwość wydawania przepisów miejscowych dla poszczególnych miast<sup>3</sup>.

Wskazane kompromisowe rozwiązania nie zadowolili tych, którzy oczekiwali jednolitego, możliwie zwięzłego zbioru przepisów regulujących sprawy budownictwa. Mimo wszystko prawo to było pozytywnie oceniane, co skutkowało długim, ponad 30-letnim, obowiązywaniem. Prawo to nie sprostało jednak nowym zadaniom i potrzebom, jakie powstały w Polsce Ludowej w rozwijającym się budownictwie socjalistycznym. Odmienne warunki społeczno-polityczne i ekonomiczne, jakie powstały w Polsce po II wojnie światowej, zdeterminowały potrzebę zreformowania tego prawa. Szczególnie zwielokrotniony wzrost aktywności budowlanej jednostek państwowych wymagał ujęcia w jednolite ramy prawne, gdyż przepisy Prawa budowlanego z 1928 r. nie dotyczyły w zasadzie tych podmiotów<sup>4</sup>.

Prace nad nowym Prawem budowlanym podjęło Ministerstwo Odbudowy już w pierwszych latach po wojnie, a zakończyły się one uchwaleniem w dniu 31 stycznia 1961 r. ustawy – Prawo budowlane<sup>5</sup>. Regulacja ta, odmiennie niż poprzednia, obejmowała wyłącznie sam proces budowlany, a problematyka urbanistyczna została objęta odrębną ustawą z dnia 31 stycznia 1961 r. o planowaniu przestrzennym<sup>6</sup>, określającą system planowania przestrzennego i ustalania lokalizacji inwestycji. Był to początek podziału legislacyjnego tych dwóch obszarów działalności.

Prawo budowlane z 1961 r. było jednak zbyt podporządkowane zasadom scentralizowanego zarządzania, co ograniczyło jego

elastyczność i utrudniło pełne wdrożenie w praktyce. Dodatkowo dokonany podział budownictwa na powszechne i specjalne utrudniał prawidłowe sprawowanie nadzoru nad realizacją inwestycji oraz uniemożliwiał prawidłową organizację odpowiedzialnych jednostek w zakresie każdego rodzaju budownictwa specjalnego. Podział ten od początku krytykowany, uznając go za sprzeczny z zasadą ekonomii sił ludzkich i środków materialnych.

Zakres zagadnień uregulowanych nowym Prawem budowlanym był jednak szerszy od poprzedniego. W ustawie z 1961 r. uregulowane zostały bowiem np. zagadnienia ekonomiczne oraz zagadnienia nadzoru autorskiego i nadzoru inwestorskiego, które nie były objęte Prawem budowlanym z 1928 r. Ustawa przewidywała i umacniała również instytucje prawne wypracowane i wypróbowane w ciągu kilkunastu lat budownictwa społecznego. Mimo szerszego zakresu regulacji nowe Prawo budowlane było znacznie krótsze od prawa z 1928 r., liczyło mniej niż 100 artykułów, gdy poprzednie obejmowało ponad 400.

Układ nowego Prawa budowlanego, który został utrzymany do chwili obecnej, uwzględniał kolejność procesu budowlanego. Ustawa normowała kolejno zagadnienia inwestorskie, projektowania, wykonawstwa, utrzymania obiektu budowlanego oraz państwowego nadzoru budowlanego. U ustawie uregulowano też zasady odpowiedzialności projektanta, kierownika budowy i robotów oraz inspektora nadzoru inwestorskiego przez określenie ich podstawowych obowiązków, których zaniechanie mogło spowodować m.in. pociągnięcie do odpowiedzialności

cywilnej i karnej<sup>7</sup>. Wskazane podmioty ustawodawca czynił odpowiedzialnymi za jakość budownictwa. W Prawie budowlanym z 1928 r. zagadnienie to nie znajdowało tak pełnego uregulowania.

W nowym prawie nie było jednak przepisów techniczno-budowlanych, które w prawie z 1928 r. zajmowały pokaźną część. Nowa ustawa poświęcała temu zagadnieniu tylko dwa artykuły. Bezwzględnie potraktowano jednak samowolę budowlaną, wprowadzając nakaz rozbiórki obiektu budowlanego powstałego niezgodnie z obowiązującymi przepisami, powodując niebezpieczeństwo dla ludzi lub mienia albo niedopuszczalne pogorszenie warunków użytkowych i zdrowotnych dla otoczenia. W odróżnieniu od ustawy z 1928 r. przepisami Prawa budowlanego z 1961 r. nadzorem objęto całe budownictwo państwowe. Państwowy nadzór budowlany obejmował budownictwo: prywatne, społeczne oraz spółdzielcze i państwowe<sup>8</sup>. Nowa ustawa nie przyniosła jednak oczekiwanego przez niektórych ustanowienia jednolitych organów państwowego nadzoru budowlanego.

Ze względu na pojawiającą się krytykę ustawy z 1961 r. podjęto prace nad jej reformą, mającą na celu wprowadzenie bardziej elastycznych i nowoczesnych unormowań prawnych. Proces reformy tego prawa zakończony został uchwaleniem **w dniu 24 października 1974 r. kolejnej ustawy – Prawo budowlane**<sup>9</sup> oraz rozporządzenia w sprawie nadzoru urbanistyczno-budowlanego<sup>10</sup>, w sprawie nadzoru techniczno-budowlanego<sup>11</sup> oraz w sprawie kwalifikacji osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie<sup>12</sup>.

<sup>3</sup> L. Bar, *Prawo budowlane*, „Studia Prawnicze” nr 7/1965.

<sup>4</sup> S. Jędrzejewski, *Prawo budowlane*, Toruń 1981.

<sup>5</sup> Ustawa z dnia 31 stycznia 1961 r. – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 7, poz. 46 z późn. zm.).

<sup>6</sup> Ustawa z dnia 31 stycznia 1961 r. o planowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 7, poz. 47).

<sup>7</sup> L. Bar, *Zagadnienie odpowiedzialności w budownictwie [w:] „Kodeks budowlany”*, Warszawa 1972.

<sup>8</sup> L. Bar, *Istota państwowego nadzoru budowlanego*, „Studia Prawnicze” nr 5/1964.

<sup>9</sup> Ustawa z 24 października 1974 r. – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 38, poz. 229 z późn. zm.).

<sup>10</sup> Rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z 20 lutego 1975 r. w sprawie nadzoru urbanistyczno-budowlanego (Dz.U. Nr 8, poz. 48 oraz z 1976 r. Nr 1, poz. 9).

<sup>11</sup> Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 marca 1975 r. w sprawie nadzoru techniczno-budowlanego (Dz.U. Nr 8, poz. 42).

<sup>12</sup> Rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z 20 lutego 1975 r. w sprawie kwalifikacji osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46).

Podstawowe zmiany wprowadzone przez nowe Prawo budowlane w porównaniu z poprzednim stanem prawnym sprowadzały się do:

- odmiennego określenia zakresu regulacji w odniesieniu do budownictwa jednostek gospodarki społecznej oraz budownictwa ludności;
- odformalizowania i uproszczenia prawnej konstrukcji niektórych instytucji prawa budowlanego;
- zmiany w układzie kompetencji organów administracji państwowej w zakresie wykonywania funkcji państwowego nadzoru budowlanego;
- uregulowania kwestii nieobjętych dotychczas bezpośrednio przepisami Prawa budowlanego, np. rzeczoznawstwo budowlane, postępowanie w przypadkach katastrofy budowlanej,

oraz

- włączenia do zakresu prawnej regulacji przez ustawę – Prawo budowlane zagadnień związanych z realizacją miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego<sup>13</sup>.

Prawo budowlane z 1974 r. zniosło m.in. państwowy nadzór budowlany, pojęcie samowoli budowlanej, obowiązek oceny projektu przez terenowy organ administracji państwowej. Zniesiono też obowiązek archiwizowania przez państwowy nadzór urbanistyczno-budowlany dokumentacji budowlanej stanowiącej podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę. W miejsce egzaminu na uprawnienia budowlane wprowadzono jedynie stwierdzenie kwalifikacji do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie na podstawie przedstawionych dokumentów o wykształceniu i stażu pracy.

Prawo budowlane z 1974 r. było aktem bardziej związłym i syntetycznym, gdyż zawierało 70 artykułów. Ustawa ta obowiązywała 20 lat. Jednak od początku oceniana była jako nieskuteczna. Zwracano uwagę na niską sprawność instytucji uczestniczących w procesie inwestycyjno-budowlanym, nieskuteczny nadzór budowlany oraz

niedostateczne przygotowanie osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie wobec zniesienia instytucji uprawnień budowlanych uzyskiwanych w drodze egzaminu. Niektóre przepisy tej ustawy były niejasne i niejednoznaczne, a ich zbiór wobec licznych nowelizacji mało spójny i często niejednorodny. Ustawa ta nie była też dostosowana do wymagań gospodarki rynkowej oraz wymagań postanowień Układu Europejskiego. Nie regulowała nowych, pojawiających się w obszarze budownictwa,

zjawisk oraz nie odpowiadała pojawiającym się trendom w zakresie planowania przestrzennego, gospodarki gruntami i budowania.

Nadszedł więc czas kolejnej nowelizacji. Prace nad nową ustawą rozpoczęto w latach osiemdziesiątych, a zakończono **w dniu 7 lipca 1994 r.**<sup>14</sup> **uchwaleniem obowiązującej ustawy – Prawo budowlane.** Składa się ona z 10 rozdziałów i liczy 108 artykułów. Normuje działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określa zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach. Zachowuje konstrukcje prawne wyodrębniające określone grupy zagadnień, występujące również w poprzednich ustawach z 1961 r. i 1974 r.

Zgodnie z oczekiwaniami środowisk technicznych w ustawie – Prawo budowlane z 1994 r. został uproszczony tryb postępowania we wszystkich fazach procesu budowlanego. Ograniczone zostały wymagania dotyczące projektów i trybu ich uzgadniania. Zgodnie z przepisami nowej ustawy nie trzeba uzyskiwać pozwolenia na niektóre obiekty wskazane szczegółowo w art. 29 i 30 Prawa budowlanego. Wzmocniono ochronę interesu publicznego

i osób trzecich w procesie inwestycyjno-budowlanym przez zaostrenie odpowiedzialności jego uczestników oraz zwiększenie i zintensyfikowanie działalności inspekcyjnej. Obowiązująca ustawa stworzyła też podstawy prawne i organizacyjne do utworzenia ujednoczonego powszechnego, państwowego nadzoru budowlanego, wykonującego swoje zadania inspekcyjno-kontrolne w oderwaniu od funkcji inwestorskich i obowiązków użytkowników. Wprowadziła też rygorystyczne regulacje

## W okresie 27 lat dokonano 124 nowelizacji oraz wydano 10 tekstów jednolitych.

prawne mające ograniczyć występujące powszechnie zjawisko samowoli budowlanej. Nowa ustawa zrównuje w prawach i obowiązkach wszystkich uczestników procesu budowlanego, bez względu na sektor gospodarki. Na uczestników procesu budowlanego wykonujących samodzielne funkcje nałożyła odpowiedzialność indywidualną i osobistą. W celu podwyższenia kwalifikacji osób pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie przywróciła obowiązek uzyskiwania uprawnień budowlanych w drodze egzaminu. W nowym Prawie budowlanym określono tylko techniczne i organizacyjne problemy procesu budowlanego, natomiast całkowicie odstąpiono od kwestii gospodarczych i ekonomicznych, przyjmując, że zagadnienia te reguluje lub powinno regulować prawo cywilne, podatkowe itp. Ustawa nie wdaje się w techniczne szczegóły projektowania i wznoszenia obiektów budowlanych oraz prowadzenia robót budowlanych, przypominając, że zasady te są regulowane przez normy i przepisy techniczno-budowlane.

Od czasu wejścia w życie ustawy z 1994 r. upłynęło 27 lat. Okres ten pozwolił na zebranie doświadczeń w jej funkcjonowaniu. W tym czasie dokonano już 124 nowelizacji

<sup>13</sup> S. Jędrzejewski, *Nowe prawo budowlane*, „Nowe Prawo” nr 10–11/1975.

<sup>14</sup> Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) – tekst pierwotny wielokrotnie nowelizowany.

oraz wydano 10 tekstów jednolitych. Wskazane działania nowelizacyjne prowadzą niejednokrotnie do istotnych utrudnień przy stosowaniu przepisów tego prawa. Jedną z ważniejszych przyczyn tych utrudnień jest zdarzający się brak koordynacji zmienianych przepisów z przepisami wcześniej wydanymi, co stwarza poczucie niespójności prawa oraz możliwość różnej interpretacji przepisów. Nie sprzyja to zgodnemu z prawem rozwojowi budownictwa. Ujemne skutki, zwłaszcza w odniesieniu do dużych nowelizacji prawa, mogłyby zostać istotnie zmniejszone, gdyby przed wejściem w życie opublikowanych zmian ukazały się urzędowe jednolite teksty znowelizowanego prawa. Niestety nie zawsze tak było.

Nowelizacją dokonaną ustawą z dnia 24 lipca 1998 r. o zmianie niektórych ustaw, określających kompetencje organów administracji publicznej w związku z reformą ustrojową państwa, wprowadzono nową organizację dotychczasowego nadzoru budowlanego<sup>15</sup>. Jego zadania podzielone zostały na zadania związane z nadawaniem praw, wykonywane przez organy administracji architektoniczno-budowlanej (starostów i wojewodów) oraz związane z działalnością inspekcyjno-kontrolną wykonywaną przez organy nadzoru budowlanego (powiatowych i wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego – organy nieistniejące przed dniem 1 stycznia 1999 r.)<sup>16</sup>.

Okres funkcjonowania ustawy potwierdził słuszność dokonanych przeobrażeń prawa normujących proces inwestycyjno-budowlany. Znacznie usprawniono ten proces, choć w dalszym ciągu uwag krytycznych nie brakuje. Mimo tych zmian nadal zbyt długo czeka się na wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę, czemu starały się zaradzić kolejne nowelizacje wyznaczające organom administracji architektoniczno-budowlanej czas na wydanie decyzji.

Dnia 27 marca 2003 r. uchwalono kolejną ustawę o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw, którą wprowadzono dalsze dość poważne zmiany do Prawa budowlanego z 1994 r.<sup>17</sup>. Zmiany te stanowiły część rządowego programu „Przedsiębiorczość – Rozwój – Praca”, którego celem było uproszczenie i skrócenie procesu budowlanego. Przedmiotowa nowelizacja rozszerzyła katalog prac budowlanych, które nie wymagają pozwolenia na budowę, przy czym chodzi tu o obiekty i roboty budowlane o niskim stopniu skomplikowania oraz znikomym wpływie na otaczającą architekturę i środowisko naturalne. Przyjęte rozwiązania liberalizują wymagania i skracają drogę do uzyskania prawa legalnego wykonania robót budowlanych. Ponadto obowiązujące Prawo budowlane ogranicza możliwość

o kręgu osób będących stroną w postępowaniu poprzedzającym wydanie pozwolenia na budowę. Tylko sąsiedzi z tego obszaru są bowiem stroną w takim postępowaniu. Inwestora z kolei mają motywować do przestrzegania przepisów obowiązkowe kontrole przeprowadzane przez inspektorów nadzoru po zakończeniu budowy. Kontrolami objęte zostały budynki, na których użytkowanie trzeba mieć pozwolenie, m.in. szkoły, szpitale, hotele, sklepy, teatry, stadiony, domy wieloro-



badania przez urzędników zgodności projektu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi.

Do ważniejszych zmian należy zaliczyć także wprowadzenie definicji „obszar oddziaływania obiektu”, który decyduje

dzinne. Kontrole nie obejmują domów jednorodzinnych. Najbardziej chyba oczekiwaną przez wszystkich zmianą była jednak możliwość legalizacji samowoli budowlanych w ściśle określonych przypadkach, a mianowicie wówczas, gdy:

<sup>15</sup> Ustawa z dnia 24 lipca 1998 r. o zmianie niektórych ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej w związku z reformą ustrojową państwa (Dz.U. Nr 106, poz. 668).

<sup>16</sup> B. Bodziony, R. Radziszewski, P. Gniadzik, *Nowe prawo budowlane z komentarzem wraz z ustawą o zagospodarowaniu przestrzennym*, Jaktorów 2000.

<sup>17</sup> Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 80, poz. 718).



- 1) budowa jest zgodna z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania,
- 2) budowa nie narusza przepisów techniczno-budowlanych,
- 3) inwestor przedstawi projekt budowlany oraz wymagane opinie i uzgodnienia,
- 4) inwestor wnieśli opłatę legalizacyjną, której wysokość zależy od kategorii budynku i jego wielkości.

W ten sposób obowiązujące od 2003 r. przepisy Prawa budowlanego odeszły od nakazu bezwzględnej rozbiórki samowolnie wybudowanego obiektu budowlanego, dopuszczając jego legalizację po spełnieniu określonych wyżej wymogów.

Kolejne istotne zmiany zostały wprowadzone przepisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw<sup>18</sup>, której celem było uproszczenie i skrócenie procedury budowlanej, a dokonano tego m.in. przez wprowadzenie instytucji zgłoszenia z projektem, ograniczenie katalogu obiektów wymagających uzyskania pozwolenia na użytkowanie, skrócenie z 21 do 14 dni terminu na zgłoszenie przez organ nadzoru budowlanego sprzeciwu w stosunku do zawiadomienia o zakończeniu budowy.

Poważne zmiany wprowadzono przepisami ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw<sup>19</sup>. Podstawowym celem tych zmian było uproszczenie i przyspieszenie procesu inwestycyjno-budowlanego oraz zapewnienie większej stabilności podejmowanych rozstrzygnięć.

W tym celu, do trzech, zmniejszono liczbę egzemplarzy projektu budowlanego, zmieniając jego charakter i układ, dzieląc go na trzy części, tj.: projekt zagospodarowania działki lub terenu, projekt architektoniczno-budowlany i projekt techniczny.

Z kolei w zakresie zwiększenia stabilności rozstrzygnięć wprowadzono regulację, zgodnie z którą po upływie pięciu lat od dnia wydania decyzji o pozwoleniu na

budowę i o pozwoleniu na użytkowanie nie można stwierdzić nieważności tej decyzji. Uznano, że pięć lat od dnia, w którym decyzja stała się ostateczna, jest wystarczające na stwierdzenie ewentualnych nieprawidłowości w tej decyzji.

Ostatnie zaś istotne zmiany zostały wprowadzone przepisami ustawy z dnia 17 września 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym

ściśle jednak ze sobą powiązanych. Zakres zagadnień nowego Prawa budowlanego nie obejmował również przepisów techniczno-budowlanych, które regulowane były odrębnymi aktami wykonawczymi. To sprawiło, że powyższa ustawa była pewnym novum w porównaniu z poprzednią regulacją. Jednak i ona wymagała licznych zmian, co doprowadziło do uchwalenia w 1974 r. nowej ustawy – Prawo budowlane.

## Proces budowlany został objęty kompleksową regulacją normatywną już w 1928 r., kiedy uchwalono Prawo budowlane w formie rozporządzenia z mocą ustawy.

(Dz. U. z 2021 r., poz. 1986), które weszły w życie 3 stycznia 2022 r. Zgodnie z powyższym, na podstawie zgłoszenia, można wybudować, omówione już szeroko w mediach, wolno stojące, nie więcej niż dwukondygnacyjne budynki mieszkalne jednorodzinne o powierzchni zabudowy do 70 m<sup>2</sup>, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których zostały zaprojektowane, a budowa jest prowadzona w celu zaspokojenia własnych potrzeb mieszkaniowych inwestora.

### PODSUMOWANIE

Przedstawiony rys historyczny potwierdza, że proces budowlany został objęty kompleksową regulacją normatywną już w 1928 r., kiedy uchwalono Prawo budowlane w formie rozporządzenia z mocą ustawy. Akt ten został zastąpiony dopiero po II wojnie światowej ustawą – Prawo budowlane z 1961 r., która obejmowała wyłącznie proces budowlany, pozostawiając poza kręgiem zainteresowań problematykę urbanistyczną uregulowaną w odrębnej ustawie. Był to początek podziału tych dwóch obszarów działalności,

Kolejne regulacje prawne podyktowane były koniecznością dostosowania przepisów prawa do coraz bardziej rozwijającego się procesu budowlanego oraz do coraz bardziej skomplikowanych zjawisk występujących w tym procesie. I niewątpliwie Prawo budowlane z 1974 r. zawierało bardziej nowoczesne i przydatne w praktyce rozwiązania prawne. Jednak akt ten syntetyczny w swojej treści nie zawierał skutecznych i kompleksowych rozwiązań prawnych, co prowadziło do stosowania rozwiązań zastępczych, o charakterze doraźnym, nie zawsze zgodnym z całym ustawodawstwem.

Dlatego też bardzo szybko rozpoczęto prace legislacyjne nad zmianą ustawy, a przyspieszono je po zmianach ustrojowych w 1989 r. Efektem tych prac było wydanie obowiązującej ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

Chociaż nowe Prawo budowlane obowiązuje już wiele lat, a większość jego rozwiązań prawnych jest w pełni akceptowana, to jednak nieustannie dokonywane są kolejne zmiany mające na celu dalsze usprawnianie procesu budowlanego. ■

<sup>18</sup> Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 443).

<sup>19</sup> Dz.U. z 2020 r. poz. 471; zmiana obowiązuje od 19 września 2020 r.



# O pracy projektanta i rzeczoznawcy instalacji sanitarnych

Ponad 500 uczestników wzięło udział w III Warsztatach pracy projektanta i rzeczoznawcy instalacji i sieci sanitarnych, które odbyły się 18–19 listopada 2021 r. w formule online.

**Anna Bogdan**  
prezes PZITS

**P**odczas 2 dni wydarzenia, którego mottem było: Zielono mi!, odbyło się 12 warsztatów panelowych poruszających kwestie zarówno obecnych problemów technicznych, jak i nadchodzących wyzwań dla zawodu projektanta instalacji sanitarnych. Tematy poszczególnych paneli:

1. Współpraca instalacji tryskaczowych i systemów oddymiania.
2. Regulacja pogodowa a prognozowa parametrów pracy instalacji ogrzewczej – teoria.
3. Jak wpłynie taksonomia na działalność branży HVAC?
4. Nowe Standardy Techniczne w Gazownictwie.
5. „Zielone” paliwa.
6. Model opadowy dla miasta Krakowa.
7. Wykorzystanie technologii bezwykopowych na terenach chronionych oraz usuwanie rur azbestowych i ołowianych.
8. Zagospodarowanie wód opadowych.
9. Bioodpady komunalne w gospodarce o obiegu zamkniętym – zagadnienia techniczno-organizacyjne.
10. Konkluzje NDT (BAT) dla przetwarzania odpadów komunalnych (wybrane zagadnienia dotyczące instalacji komunalnych).
11. Rozwiązania do pomieszczeń specjalnego przeznaczenia w szpitalach.
12. Przełom w zakresie dezynfekcji powierzchni szpitalnych.

Sesje panelowe zostały uzupełnione informacjami o konkretnych rozwiązaniach technicznych oferowanych przez parterów warsztatów.

Zakres merytoryczny III Warsztatów pracy projektanta i rzeczoznawcy instalacji i sieci sanitarnych został przygotowany przez przewodniczących głównych sekcji branżowych PZITS: Pawła Stańczaka – Główna Sekcja Gazownictwa; Agnieszkę Malesińską – Główna Sekcja Wodociągów i Kanalizacji; Wojciecha Ratajczaka – Główna Sekcja Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa, Wentylacji i Inżynierii Atmosfery; Piotra Manczarskiego – Główna Sekcja Gospodarki Odpadami; Krzysztofa Stelągowskiego – Główna Sekcja Techniki Instalacyjnej w Szpitalnictwie i Balneotechniki.



Prelegentami byli zarówno przedstawiciele nauki, jak i doświadczeni projektanci i uznani eksperci: Mateusz Bil (GAZ SYSTEM S.A.), Tomasz Cholewa (Politechnika Lubelska, PZITS), Eliza Dyakowska (Izba Gospodarcza Gazownictwa, PZITS), Andrzej Fedor (GAZ SYSTEM S.A., PZITS), Marcin Glixelli (Wodociągi Miasta Krakowa S.A., PZITS), Roland Kośka (GAZ SYSTEM S.A.), Małgorzata Król (Politechnika Śląska, PZITS), Paweł Lachman (Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła, POBE), Krystyna Lelicińska-Serafin (Politechnika Warszawska, PZITS), Radosław Lenarski (ENGIE SAR), Agnieszka Malesińska (Politechnika Warszawska, PZITS), Piotr Manczarski (Politechnika Warszawska, PZITS), Karolina Myk (Polar Sp. z o.o.), Mariusz

Piasny (MPI S.C.), Florian Piechurski (Politechnika Śląska, PZITS), Wojciech Ratajczak (Trim-tech, PZITS), Anna Rolewicz-Kalińska (Politechnika Warszawska, PZITS), Grzegorz Rosłonek (PGNiG, PZITS), Andrzej Różycki (ENGIE SAR), Alicja Siuta-Olcha (Politechnika Lubelska, PZITS), Paweł Stańczak (PZITS), Krzysztof Stelągowski (PZITS), Tomasz Szczypiński (PZITS), Paweł Wilkosz (Gas Storage Poland), Paweł Wróbel (Porozumienie Branżowe na Rzecz Efektywności Energetycznej), Norbert Duczmal (a-went Sp. z o.o.), Monika Garbacz (SMAY Sp. z o.o.), Mariusz Iwanek (Blejkan S.A.), Jacek Janicki (ZRB Janicki), Zbigniew Kowalski (SMAY Sp. z o.o.), Anna Majkowska (Darco Sp. z o.o.), Mariusz Smaczyński (a-went Sp. z o.o.), Przemysław Szkudlarczyk (Blejkan Holding Sp. z o.o.), Bartosz Tywonek (Wilo Polska Sp. z o.o.).

Patronat honorowy nad warsztatami objęli: Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, jak również Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Izba Gospodarcza Gazownictwa oraz Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie.

Komitet Organizacyjny wyraża podziękowanie uczestnikom za udział w fachowych dyskusjach i pozytywny odbiór warsztatów. ■

# Błędy w montażu złączy ciesielskich

Wiele bardzo dobrych złączy skutkiem niepoprawnego montażu nie spełnia swojej podstawowej funkcji – przenoszenia obciążeń.



**mgr inż. Tomasz Szczesiak**

konstruktor, specjalista konstrukcji drewnianych, współpracownik gazety „Fachowy Dekarz & Cieśla”

**M**etalowe złącza ciesielskie są od lat jednymi z podstawowych materiałów współczesnych cieśli budowlanych. Stosowane są w tradycyjnych więźbach dachowych, nowoczesnych więźbach prefabrykowanych, domach szkieletowych i wszelkich innych konstrukcjach drewnianych. Dzięki stosowaniu metalowych złączy jesteśmy w stanie w dużym stopniu zwiększyć nośność i trwałość całej konstrukcji. Warunek jest jeden, złącze to musi zostać właściwie zastosowane i zamontowane. Jednak w wielu przypadkach tak się nie dzieje i dużo bardzo dobrych złączy z powodu niepoprawnego montażu nie spełnia swojej podstawowej funkcji – przenoszenia obciążeń.

Błędy w montażu złączy zdarzają się niestety bardzo często. Część z nich ma niewielki wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji, inne w drastyczny sposób zmniejszają nośności połączeń i mogą być przyczyną awarii budynku. Po wielu wizytach na budowach mogę z przykrością stwierdzić, że na większo-

ści z nich zdarzają się nagminnie mniejsze lub większe błędy, bez względu na to czy mamy do czynienia z budową domku jednorodzinnego czy bardzo wymagających obiektów, jak hale sportowe. Choć uczciwie trzeba przyznać, że w profesjonalnych firmach zatrudniających doświadczonych monterów, którzy na co dzień się zajmują złączami, błędy zda-

rzają się znacznie rzadziej i nie są na tyle poważne, żeby zagrażały bezpieczeństwu konstrukcji. Na pewno jest to też wynikiem dokładnego nadzoru zarówno wewnątrz firmy, jak i ze strony generalnego wykonawcy czy inwestora. Niestety na małych budowach sprawa wygląda znacznie gorzej.

## GWOŹDZIE, GWOŹDZIE!

Jeżeli miałbym wskazać jeden najpopularniejszy i najbardziej niebezpieczny błąd, byłby to błąd polegający na montażu złączy przy użyciu niewłaściwych łączników (gwoździ, wkrętów). Występuje on na większości polskich budow i niestety nie jest to błąd, który można przemilczeć. Dlaczego stosowanie właściwych łączników jest takie ważne? Dlatego że nośność połączenia z wykorzystaniem złącza ciesielskiego w bardzo dużym stopniu zależy od nośności zastosowanych łączników. Co z tego,

**Każdy cieśla nieraz stosował złącza ciesielskie, jednak nawet przy montażu prostych złączy można przez nieuwagę lub niewiedzę popełnić błędy, które będą miały poważny wpływ na nośność połączeń.**

że stosujemy najlepsze złącza na świecie, jeżeli jednocześnie stosujemy najgorsze łączniki. Pamiętajmy, że złącza ciesielskie są częścią systemu połączeń konstrukcji drewnianych. Dwa podstawowe elementy tego systemu to złącze i odpowiednie łączniki, z reguły odpowiednie gwoździe. Aby zapewnić pełną nośność połączenia,

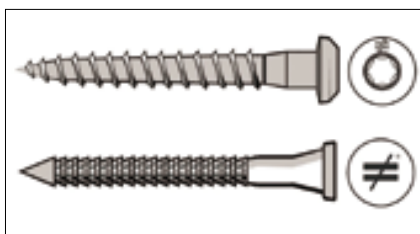


Fot. 1. Błędnie zamontowane złącza ciesielskie



Fot. 2. Niepoprawne łączniki do złączy: gwoździe, wkręt do płyt g-k, wkręt do drewna, gwoździe pseudopierścieniowy





Rys. Przykład łączników systemowych – wkręt CSA i gwóźdź pierścieniowy CNA

tj. taką, jaka została potwierdzona badaniami wytrzymałościowymi, musimy zastosować odpowiednie łączniki. W przeciwnym razie nośność połączenia może być kilkakrotnie (!) niższa niż ta, którą założył konstruktor podczas projektowania, a to już prosta droga do awarii. Po kilkunastu latach wizyt na budowach ze smutkiem stwierdziłem, że podstawowymi łącznikami stosowanymi do złączy ciesielskich są łączniki przedstawione na fot. 2 (według popularności stosowania).

Żaden z przedstawionych na fot. 2 łączników nie ma dostatecznej nośności na ścinanie lub wrywanie, aby uzyskać pełną nośność połączenia z użyciem złącza ciesielskiego. Co ważne, a często niezauważane, w każdej aprobacie technicznej złączy ciesielskich są wymienione łączniki, które należy z nimi stosować. W przypadku np. złączy Simpson Strong-Tie są to z reguły gwoździe pierścieniowe CNA Ø4 mm lub wkręty CSA Ø5 mm (rys.).

Nośność wszelkich łączników systemowych została zweryfikowana w wielu testach wytrzymałościowych. Dzięki temu producenci mogą w katalogach technicznych podawać nośności poszczególnych złączy. Należy koniecznie pamiętać, że zastosowanie innych łączników może znacznie zredukować nośność połączenia i oczywiście wiąże się z utratą deklaracji nośności dla konkretnego złącza ciesielskiego. Warto zwrócić uwagę na cechy gwoździa CNA, które sprawiają, że świetnie się sprawdza w połączeniach ze złączami. Podstawową cechą tego gwoździa jest karb, który jest tak wyprofilowany, aby gładko wchodził przy wbijaniu, a przy wrywaniu zahaczał się o włókna drewna.

Nośność tych gwoździ jest kilkakrotnie większa niż standardowych gwoździ gładkich. Gwoździe, które nazywam pseudo-pierścieniowymi, to zwykle gwoździe gładkie, które zostały nacięte, tworząc gwint podobny jak w stalowych śrubach. Efekt końcowy ludzko przypomina prawdziwy gwóźdź pierścieniowy, jednakże jego nośność jest znacznie mniejsza. **Producenci bardzo często umieszczają na łbach łączników oznaczenia pozwalające na ich łatwe identyfikowanie.** Sprawdzenie, jakie gwoździe zastosował monter, powinno być pierwszym etapem odbioru konstrukcji więźby dachowej.

Drugim bardzo **popularnym błędem jest stosowanie mniejszej liczby łączników, niż jest to wymagane.** Z reguły poprawne połączenie z wykorzystaniem złącza to takie, w którym wszystkie otwory na gwoździe/wkręty zostały wypełnione właściwym łącznikiem. Bardzo często monterzy stosują mniejszą liczbę łączników, oszczędzając na czasie montażu i oczywiście, tym samym redukując nośność połączenia. Z drugiej strony są przecież takie połączenia, w których pojawiające się siły nie są duże i nie jest konieczne uzyskanie dużej nośności połączenia. Czy



Fot. 3. Kątowniki zamontowane przy użyciu nieprawidłowych łączników



Fot. 4. Złącza zamontowane zgodnie ze schematami gwoździowania częściowego

w takich sytuacjach możemy zastosować mniejszą liczbę łączników? Okazuje się, że tak. Są złącza, które można zamontować na dwa sposoby, stosując gwoździowanie pełne i tzw. gwoździowanie częściowe. Jednakże należy pamiętać, że **gwoździowanie częściowe można stosować wyłącznie wtedy, gdy projektant wyraźnie to zaznaczył w projekcie lub później wyraził na to zgodę.** Samodzielne podejmowanie takiej decyzji może zredukować nośności połączenia w miejscach, w których wymagana jest nośność pełna.

### GWOŹDZIOWANIE CZĘŚCIOWE

Mamy jednak możliwość zastosowania mniejszej liczby łączników niż otworów w złączu. Pamiętajmy jednak, że to, ile gwoździ użyjemy i w które otwory w złączu je wbijemy, jest sprawą kluczową. Decydując się na gwoździowanie częściowe, należy ściśle przestrzegać schematów gwoździowania przedstawionych w katalogach technicznych producenta złączy. W przypadku standardowych wieszaków belek sprawa jest dość prosta. W każdym skrzydełku bocznym wieszaka należy



Fot. 5. Montaż niezgodny ze schematami gwoździowania częściowego

wypełnić jeden rząd otworów, ten bliżej zagięcia złącza, natomiast w blachy boczne wbić co drugi gwóźdź, zaczynając od góry (fot. 4). Jeśli chodzi o gwoździowanie częściowe kątowników, nie można niestety podać prostej zasady i w tym przypadku należy się odwołać do katalogu technicznego producenta i wbijać gwoździe zgodnie z przedstawionym schematem gwoździowania (fot. 4).

Dość często się zdarza, że **montażysci wiedzą, iż istnieje możliwość stosowania gwoździowania częściowego, jednakże nie do końca znają schematy gwoździowania, co rodzi kolejne błędy.** Jakie mogą być skutki niepoprawnego gwoździowania częściowego, dobrze ilustruje fot. 5. Jak widać, mocowanie kątownika najbliżej linii zagięcia kątownika jest sprawą kluczową. Stąd taki, a nie inny schemat gwoździowania częściowego.

## POPRAWNA PERFORACJA – SPRAWA KLUCZOWA

Warto przy okazji zwrócić uwagę na właściwą perforację złączy. Trzeba wybierać kątowniki, które mają tak rozmiesz-



zione otwory, aby zapewnić największą nośność złącza, czyli **im więcej otworów blisko zagięcia kątownika, tym większa nośność.** Jak duży wpływ na nośność ma układ otworów, można zobaczyć na fot. 6. Pomimo że z drugim kątownikiem użyto zdecydowanie więcej gwoździ, to i tak uzyskana nośność jest znacznie mniejsza przez ich niekorzystne rozmieszczenie.

Taką samą zasadę należy stosować w połączeniach drewno–beton. **Poprawne kotwienie to takie, w którym kotwa się znajduje tuż przy linii zagięcia kątownika.** Układy dużych otworów w niektórych złączach uniemożliwiają taki montaż i pozwalają tylko na kotwienie na krawędzi kątownika. Tak samo jak w połączeniach drewno–drewno również przy kotwieniu do betonu (wieniec, płyta fundamentowa) niepoprawny układ kotew skutkuje połączeniem, które nie jest w stanie przenieść dużych obciążeń (fot. 7).

Każdy cieśla nieraz stosował złącza ciesielskie, jednak nawet przy montażu najprostszych złączy można przez nieuwagę lub po prostu niewiedzę popełnić



Fot. 6. Wpływ perforacji złączy kątowników na nośność połączenia



Fot. 7. Wpływ pozycji kotwy na nośność połączenia drewno–beton

błędy, które będą miały poważny wpływ na nośność połączeń. W razie pytań lub wątpliwości, dotyczących konstrukcji drewnianych i sposobów łączenia ich poszczególnych elementów, zachęcamy do kontaktu ze specjalistami, np. z działów wsparcia technicznego producentów.

Artykuł jest zaktualizowaną wersją tekstu, który się ukazał w dwumiesięczniku „Fachowy Dekarz & Cieśla”. ■



# Zasady ogólne diagnostyki elewacji

Wszystkie uszkodzenia elewacji wykryte podczas jej badania powinny być udokumentowane. Elementem oceny jej stanu technicznego jest też stwierdzenie wykonania wcześniejszych zaleceń pokontrolnych.



**P**rzed przystąpieniem do oceny stanu technicznego elewacji należy zapoznać się z dokumentacją techniczną obiektu budowlanego oraz z protokołami wcześniejszych kontroli i wskazanymi w nich zaleceniami. Pozwoli to na ustalenie typów i rodzajów elewacji, a także na właściwe przygotowanie się do badań, dobór odpowiednich narzędzi badawczo-pomiarowych, wytypowanie obszarów elewacji najbardziej narażonych na oddziaływanie czynników agresywnych, stworzenie racjonalnego planu oceny.

W dokumentach odniesienia dla badanych systemów elewacji oprócz danych technicznych należy także odczytać dane kontaktowe producentów (systemodawców) systemów elewacyjnych, co jest o tyle istotne, że wielu producentów zamieszcza na swoich stronach internetowych sposoby napraw typowych uszkodzeń produkowanych systemów, co może być przydatne podczas sporządzania zaleceń pokontrolnych.

Niezbędnymi elementami każdej oceny stanu technicznego elewacji jest stwierdzenie wykonania wcześniejszych zaleceń pokontrolnych.

Analizując dokumentację powykonawcze (przede wszystkim rzuty budynków i elewacji), należy wytypować fragmenty ścian najbardziej narażone na:

- uszkodzenia/oddziaływania antropolo-

**prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz**

Institut Techniki Budowlanej  
Politechnika Warszawska

**dr inż. Ołeksij Kopyłow**

Institut Techniki Budowlanej

**mgr inż. Jan Sieczkowski**

Institut Techniki Budowlanej

giczne (np. ściany położone tuż przy drogach komunikacyjnych);

- uszkodzenia mechaniczne (np. ściany przy wejściach do śmietników, główne wejścia do budynków, a w przypadku sklepów – wejścia dla dostawców towarów itp.);

- długotrwałe oddziaływanie wilgoci (np. cokoły, części elewacji przy daszkach nad wejściami, części ścian i kominów wystających ponad dachy);

- oddziaływanie mikroorganizmów (np. trwale zacienione lub mniej nasłonecznione fragmenty ścian).

Wytypowane fragmenty powinny być, w dalszych częściach oceny stanu technicznego elewacji, poddawane badaniom wizualnym.

W dokumentacjach powykonawczych budynków należy również sprawdzać, czy na elewacjach nie występują pasy odzieleń przeciwpożarowych. Odcinki te

w każdym przypadku powinny podlegać kontrolom.

Pomocnymi elementami do ustalania fragmentów elewacji podlegających wnikliwej ocenie są wywiady środowiskowe przeprowadzane z administratorami budynków oraz – w miarę możliwości – z ich użytkownikami. W wyniku takich wywiadów można zidentyfikować zagrożone obszary elewacji trudno zauważalne lub niemożliwe do wykrycia podczas oględzin, na przykład informacje uzyskane od użytkowników, że na ścianach zewnętrznych w okresach zimowych pojawiają się ślady zawilgoceń, mogące świadczyć o występowaniu lokalnych mostków termicznych (fot. 1) lub nieszczelności systemów.

Kolejnym etapem oceny stanu technicznego elewacji są badania wizualne, które powinny być przeprowadzane w warunkach oświetlenia naturalnego, w godzinach 9.00–15.00, z poziomu terenu, z wykorzystaniem lornetki (w przypadku budynków niskich lub średniowysokich). W przypadku budynków wysokich, a także wysokościowych oględziny za pomocą lornetki mogą być nieskuteczne ze względu na geometrię elewacji, występowanie „pól martwych” (zasłonięcie niektórych elementów innymi elementami elewacyjnymi) i takie badania należy przeprowadzać z rusztowań podwieszonych lub podnośników.



W trakcie badań powinny być ustalone miejsca występowania uszkodzeń powierzchni elewacji. Szczególną uwagę należy zwracać na stan techniczny powierzchni elewacji na attykach i gzymsach, przy rynnach i rurach spustowych, na balkonach, kominach, cokołach, a także na elementach okalających okna. Wytypowane uszkodzenia powinny być zaznaczone na rysunkach elewacji budynków. Dodatkowo należy sprawdzać fragmenty elewacji wskazane przez użytkowników w trakcie przeprowadzanych wywiadów.

Następnymi etapami diagnozy elewacji są badania wytypowanych uszkodzeń za pomocą specjalistycznej aparatury kontrolno-pomiarowej. Czynności te najczęściej są dokonywane z podnośnika, a w przypadku braku możliwości podjazdu podnośnika do ścian – z rusztowań podwieszanych.

Do najczęściej występujących przyczyn powstawania uszkodzeń elewacji można zaliczyć:

- nierównomierne osiadanie budynków;
- przeciążenia ścian;
- obciążenia klimatyczne (w tym wiatry, opady, szok termiczny, zamrażanie–rozmarzanie);

- odkształcenia lub deformacje podłoża pod systemami elewacyjnymi (np. pęcznienie/skurcz elementów murowych, z których wykonano ściany, deformacje słupów lub rygli);

- oddziaływania antropogeniczne (związane z działaniem ludzi).

Jeżeli po wykonaniu odkrywek w systemach ETICS stwierdzono występowanie zarysowań konstrukcji ścian, w za-

wymaga przeprowadzenia diagnostyki budynku.

W przypadku szybko postępujących odkształceń ścian warstwowych niezbędne jest sprawdzenie stanu technicznego konstrukcji wsporczych.

Z przeprowadzanych badań elewacji powinny być sporządzane protokoły. Wszystkie uszkodzenia wykryte podczas badań powinny być udokumentowane

## Istotną rolą ekspertów jest wyjaśnienie administratorom, właścicielom lub użytkownikom budynków wpływu wykrytych wad elewacji na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania tych budynków.

leceniach pokontrolnych należy zalecić monitorowanie rys (stwierdzenie, czy następuje przyrost ich długości i rozwarcia), wykonanie dalszych ekspertyz technicznych, ponieważ wyjaśnienie przyczyn powstania rys spowodowanych odkształceniami lub spękaniami konstrukcji ścian jest istotnym zagadnieniem związanym z bezpieczeństwem konstrukcji i zwykle

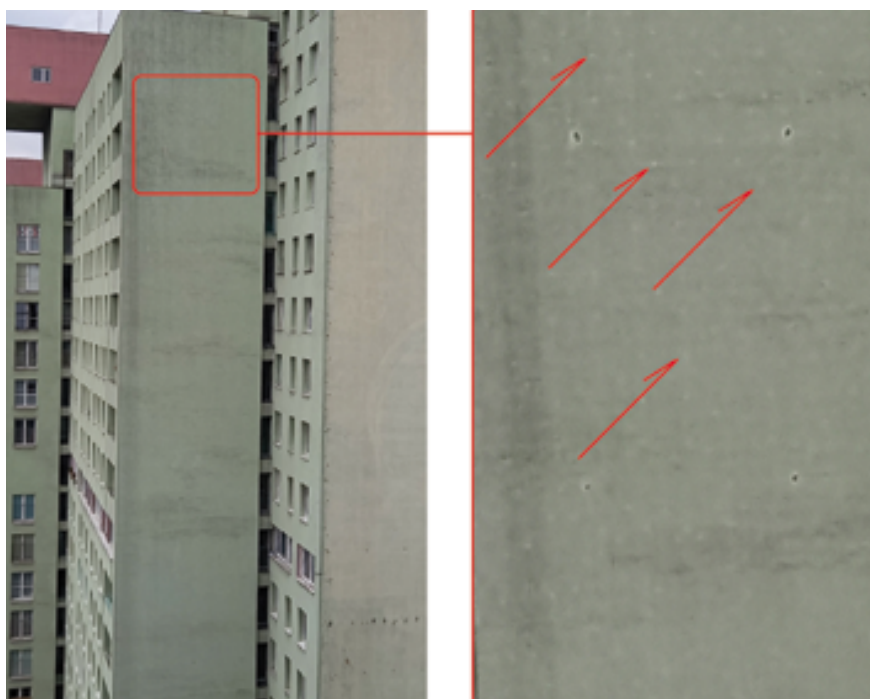
– niezbędne są rejestracje fotograficzne oraz identyfikacje na rzutach elewacji. Dokumentacje te powinny również umożliwić precyzyjne określenie miejsc występowania zarejestrowanych uszkodzeń.

Dane zawarte w protokołach kontroli i ocen stanowią podstawę do sporządzenia zestawień niezbędnych robót remontowych. Na podstawie tych zestawień podejmowane są decyzje dotyczące kolejności dalszych prac.

W protokołach powinny być odniesienia do ustaleń wcześniej przeprowadzonych przeglądów, zarówno w celu sprawdzenia poprawności zrealizowanych zaleceń, jak też porównania obecnego i poprzedniego stanu technicznego budynku. Protokoły powinny zawierać także dane osób przeprowadzających oceny.

Oprócz formalnego przekazania protokołów z przeprowadzanych kontroli niezwykle istotną rolą ekspertów jest wyjaśnienie administratorom, właścicielom lub użytkownikom budynków wpływu wykrytych wad na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania tych budynków.

Fragment książki „Diagnostyka obiektów budowlanych. Część 2. Badania i oceny elementów i obiektów budowlanych” pod red. Leonarda Runkiewicza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021. ■



Fot. 1. Widoczne, niepoprawnie zatopione łączniki mechaniczne na powierzchni systemu ETICS, stanowiące lokalne mostki termiczne (fot. O. Kopytów)

# Polski Kongres Klimatyczny

Podczas pierwszej edycji wydarzenia omówione zostały aktualne trendy inwestycyjne w odniesieniu do ochrony środowiska i klimatu.



**P**olski Kongres Klimatyczny odbył się 15 grudnia 2021 r. z udziałem przedstawicieli instytucji publicznych, biznesu i samorządów.

W pierwszej dyskusji została podkreślona rola instytucji publicznych w dostarczaniu narzędzi do realizacji celów klimatycznych. Ekspertcy opowiedzieli, w jaki sposób działalność instytucji, które reprezentują, przyczynia się do transformacji energetycznej miast i gmin, jaka jest efektywność programów dla lokalnych społeczności, w jaki sposób są one programowane, a przede wszystkim – czy są skuteczne.

Panel drugi dotyczył budownictwa ekologicznego i udziału branży budowlanej w transformacji. Ekspertcy odpowiedzieli na pytania: czy miasta mają wystarczające narzędzia do zarządzania zmianą, jaką jest osiągnięcie neutralności klimatycznej, jakie działania powinny podejmować miasta dla osiągnięcia neutralności, efektywności energetycznej i jaka jest rola branży budowlanej w procesie zielonej transformacji.

Panel dyskusyjny „Zrównoważone finansowanie, bankowalność projektów sołarnych i nowoczesne produkty finansowe”

dotyczył takich aspektów, jak finansowanie zielonych, publicznych wydatków inwestycyjnych, nowe regulacje finansowe, fundusze unijne i rozwój rynku zielonych produktów finansowych czy też nowe narzędzia, czyli m.in. crowdfunding dla jednostek samorządowych. Przedmiotem dyskusji były alternatywne formy finansowania inwestycji publicznych, takie jak zielone obligacje.

Podstawowym zewnętrznym źródłem finansowania działalności inwestycyjnej samorządów są kredyty i pożyczki bankowe oraz emisja obligacji komunalnych, o których opowiedział Robert Kasprzak, członek zarządu Banku Ochrony Środowiska. Oceniał, że nowa sytuacja regulacyjna spowodowała dalszy rozwój banku na rynku zielonych inwestycji, w których specjalizuje się on od 30 lat. BOŚ posiada taksonomię od początku swego istnienia i jest ona stale udoskonalana oraz dostosowywana do taksonomii UE. Zielone inwestycje w aktywach banku stanowią obecnie 36%. W dyskusji poruszono także zagadnienie crowdfundingu.

Ostatni panel dotyczył kwestii nowoczesnej energetyki. Przejście na czystą energię

jest kluczowym aspektem inicjatyw dotyczących inteligentnych miast, mającym na celu stworzenie przyjaznych dla klimatu i zrównoważonych obszarów miejskich. Dyskutowano o tym, jak zrewitalizować sieci przesyłowe oraz dystrybucyjne i czy samorządy są gotowe na inwestycje związane z rewolucją energetyczną. Jak podkreślił Paweł Ryglewicz z EDP Renewables, poziom rozwiązań energooszczędnych w miejscowości zależy od burmistrza lub wójta, który zarządza daną gminą. W przypadku instalacji wiatrowych EDPR widać, jak zmienia się nastawienie lokalnych społeczności. Tam, gdzie farmy wiatrowe już powstały, obserwuje się zmianę mentalności, ponieważ dana gmina jest w stanie ocenić samodzielnie korzyści, jakie zyskuje dzięki takim instalacjom. Zielona energia i wiedza o tym, że jest ona przyszłością, przy wsparciu burmistrzów staje się realnym rozwiązaniem. Moderatorem panelu był dr Arkadiusz Węglarz z Krajowej Agencji Poszanowania Energii.

Zapis każdego panelu dostępny jest na stronie [www.polskikongresklimatyczny.pl](http://www.polskikongresklimatyczny.pl) oraz w kanale Spotify o nazwie Polska Neutralna Klimatycznie. ■



# Zamówienia publiczne na roboty budowlane w ścieżce zaprojektuj i wybuduj



Niezależnie od tego, na jaką ścieżkę zamawiający się decyduje, niezbędnym warunkiem sukcesu jest zapewnienie pełnej ciągłości wymagań technicznych między etapami postępowania.



**mgr inż. Piotr Tarczyński**

**W** nr. 11/2020 „IB” ukazał się artykuł „Formalizm opisu przedmiotu zamówienia na roboty budowlane w zamówieniach publicznych”. Artykuł dotyczy klasycznej ścieżki zamówienia robót, przez którą rozumie się nabycie przez zamawiającego w pierwszej kolejności dokumentacji projektowej, która w osobnym postępowaniu jest podstawą do ogłoszenia przetargu na wykonanie robót.

W ścieżce klasycznej zamawiający może uzyskać (w trybie przewidzianym przez Prawo zamówień publicznych - Pzp) koncepcję, na jej podstawie (lub z jej pominięciem) projekt budowlany, a jeżeli

chce dysponować kompletną dokumentacją, może też uzyskać projekt wykonawczy. Posiadając kompletną dokumentację, zamawiający ogłasza przetarg na wykonanie robót budowlanych.

Prawo zamówień publicznych dla robót budowlanych przewiduje również ścieżkę zaprojektuj i wybuduj. Podobnie jak ścieżka klasyczna ścieżka zaprojektuj i wybuduj ma swoje silniejsze i słabsze strony. Odpowiedź na pytanie, który wariant postępowania daje większe szanse na sukces zamawiającemu, zależy każdorazowo od uwarunkowań projektu.

Podstawowym dokumentem zamawiającego w ścieżce zaprojektuj i wybu-

duj, który powinien być częścią materiałów przetargowych, tzn. specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), jest program funkcjonalno-użytkowy (PFU).

## CO POWINNO BYĆ W PFU, A CO W NIM BYĆ NIE MUSI?

Artykuł 103 Pzp w wersji będącej w mocy od 1 stycznia 2021 r. w ust. 2 i 3 stanowi:

2. Jeżeli przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane, zamawiający opisuje przedmiot zamówienia za pomocą programu funkcjonalno-użytkowego.

3. Program funkcjonalno-użytkowy obejmuje opis zadania budowlanego, w którym podaje się **przeznaczenie ukończonych robót budowlanych oraz stawiane im wymagania techniczne, ekonomiczne, architektoniczne, materiałowe i funkcjonalne** (wyróżnienie autora).



Powyższy zapis oznacza, że przeznaczenie ukończonych robót może być zdefiniowane przez mierzalne (wyrażone ilościowo) cechy ukończonego obiektu.

To ważne - PFU powinien precyzować cechy funkcjonalne produktu końcowego, zamiast, jak często się to zdarza, opisywać proces, który ma doprowadzić do jego wybudowania.

Należy dodać, że takie postawienie sprawy będzie skuteczne, jeżeli sprawdzalne i mierzalne cechy, jakim ma odpowiadać ukończony i eksploatowany budynek, będą potwierdzone przez badania sprawdzające. Produkt końcowy powinien mieć takie cechy, jakie były wymagane w PFU i następnie deklarowane przez wykonawcę na etapie projektu.

Zamawiający, umieszczając w PFU wymóg, że cechy te będą sprawdzone po ukończeniu budowy, zwiększa prawdopodobieństwo, że oferenci przystępujący do opracowania ofert podejść do nich bardziej rzetelnie. Oferenci profesjonalni mający odpowiednie doświadczenie będą mieli większe szanse, a ryzyko zamawiającego będzie mniejsze.

Porównywanie ofert, opierając się na kryterium najniższej ceny, przy potwierdzeniu przez wykonawcę, że spełni wszystkie wymagania zdefiniowane w PFU, jest w pełni zgodne z przepisami zawartymi w Pzp.

Co najczęściej można znaleźć w różnych PFU, które są w sieci? Można tam znaleźć obszerne cytaty z wszelkiego rodzaju norm, przepisów itd., często takich, które projektanci i wykonawcy mają obowiązek i tak znać i odpowiednio stosować. Natomiast zamawiający może, a nawet powinien, wskazać te normy i uregulowania, których zastosowanie jest niezbędne do osiągnięcia efektów przez niego oczekiwanych. Tu należy dodać, że istnieją środki pozwalające zamawiającemu przedstawić w PFU swój poziom wymagań – może np. chcieć uzyskać obiekt, którego cechy będą bardziej zaawansowane niż te wymagane przez obecnie obowiązujące warunki techniczne dla budynków.

Niekiedy PFU podają w niektórych obszarach bardzo szczegółowe rozwiąza-

nia, co nie zawsze wydaje się celowe. Cieszy wiadomość, że wysokość glazury w sanitariatach jest podana z dokładnością do centymetra, ale w tym samym dokumencie brakowało informacji, jaki poziom zużycia energii użytkowej zaspokoiłby oczekiwania zamawiającego.

Najczęściej na etapie sporządzania PFU wielobranżowa koncepcja jeszcze nie istnieje, więc żądanie, żeby wykonawca koniecznie zastosował takie czy inne cząstkowe rozwiązanie, może się okazać trudne do zintegrowania z pozostałymi rozwiązaniami wykonawcy. Zamawiający może odnieść korzyści z konkurencji między oferentami, którzy formułując swoje oferty, będą się starali do nich włączać elementy innowacji maksymalizujące cechy użytkowe požądane przez zamawiającego.

**W interesie zamawiającego jest takie sformułowanie PFU, aby uzyskać od wykonawcy maksymalną wartość dodaną, wynikającą z jego doświadczenia i umiejętności.** Praktyki minionych dekad często były zbudowane na milczącym założeniu (do czego skłaniały przepisy mające źródła w jeszcze dawniejszych dekadach), że wykonawca ma prawo niewiele wiedzieć. Dziś zamawiający, ogłaszając przetarg, ma prawo założyć, że otrzyma oferty od profesjonalnych wykonawców dysponujących współczesną wiedzą budowlaną.

### **ŚCIEŻKA ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ A MOŻLIWOŚĆ OTRZYMANIA NAJKORZYSTNIEJSZEJ OFERTY**

Już poprzednia dyrektywa unijna 2004/18/WE, a za nią Pzp dopuszczało dwa scenariusze: „oferty najkorzystniejszej ekonomicznie” i „najniższej ceny”. Według pierwszego z tych scenariuszy inwestor publiczny, rozpatrując oferty, powinien mieć na względzie „najkorzystniejszy bilans ceny i inne kryteria odnoszące się do przedmiotu zamówienia”. Nowa dyrektywa 2014/24/WE kładzie jeszcze większy nacisk na wybór ofert najkorzystniejszych ekonomicznie, czyli uwzględniających końcowy koszt użytkowania obiektu, a nie tylko samą cenę za wybudowanie.

Dyrektywa proponuje włączenie do środków „najkorzystniejszego bilansu ceny” następujących kryteriów:

- zastosowania rozwiązań innowacyjnych;
- zastosowania najskuteczniejszych technologii ograniczających skutki dla środowiska i klimatu (co bezpośrednio się przekłada na wymogi projektowe w stosunku do wszystkich systemów budynku zużywających energię i dobór materiałów budowlanych);
- kosztów przyszłej eksploatacji;
- kosztów remontów;
- optymalnego terminu ukończenia budowy;
- poszerzenia funkcjonalności, tam gdzie to jest możliwe.

Przetworzenie tych sugestii w konkretne przedmiotowe i mierzalne kryteria, tak aby nie można ich było podważyć, nie jest zadaniem prostym, wymaga znacznej wiedzy technicznej po stronie zamawiającego. Pomocą służą tu odpowiednie dokumenty normatywne.

Przykładowe sprawdzalne i mierzalne cechy funkcjonalne, których zamawiający może wymagać, to ściśle określony komfort termiczny w poszczególnych pomieszczeniach, powiązane z nim zużycie energii, zapewnienie maksymalnego doświetlenia światłem dziennym, szczególne wymogi ochrony akustycznej, parametryczne wymogi dotyczące architektury sformułowane ogólnie lub za pomocą wstępnej koncepcji itd. Już na tym etapie wymogi te muszą być w pełni wykonalne i niesprzeczne, zwłaszcza że są wymogami ilościowymi.

Postulat oferty najkorzystniejszej ekonomicznie ma pełne uzasadnienie, również techniczne. W pewnym uproszczeniu, całkowity koszt w trakcie 50-letniego cyklu użytkowania budynku dzieli się na 20% (wybudowanie) i 80% (łączny koszt eksploatacji i remontów w tym okresie). Nawet bez dogłębnej analizy widać, że wybudowanie obiektu według kryterium najniższej ceny i bez żadnych dodatkowych wymagań odnośnie do cech obiektu nie przełoży się na niski koszt w okresie całego cyklu. Wręcz odwrotnie, bardzo prawdopodobne, że łączne koszty w ciągu kilkudziesięciu lat po jego ukończeniu będą wysokie.

## POTENCJALNE ZALETY ŚCIEŻKI ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ

Przede wszystkim, jeżeli ścieżka zaprojektuj i wybuduj jest sprawnie zastosowana, daje szansę zbudowania obiektu szybciej niż według ścieżki klasycznej.

Co jest też nie bez znaczenia, zamawiający dzieli ryzyko tylko z jedną stroną, a nie z dwiema (jak w ścieżce klasycznej). W wariancie ścieżki klasycznej odpowiedzialność autorów dokumentacji jest przede wszystkim odpowiedzialnością dotyczącą ich własnych opracowań. W praktyce w mniejszym stopniu obejmuje ryzyka pojawiające się na etapie wykonania obiektu, takie jak przekroczenie założonego budżetu przedsięwzięcia, brak dostatecznej koordynacji między opracowaniami projektowymi sporządzonymi przez projektantów „z różnych stajni” itd. Te ryzyka kumulują się po stronie zamawiającego. W praktyce wiele zależy od jakości projektu budowlanego. Jeżeli rozwiązanie lub rozwiązanie w nim zawarte mogą być interpretowane jako niedookreślone, wykonawca może uznać to za podstawę do wyjścia z rozszereżeniami, co zmusza zamawiającego do trójjstronnych negocjacji z udziałem projektanta i wykonawcy. **Nawet jeżeli umowa o wykonanie robót zawiera klauzulę wymagającą od wykonawcy potwierdzenia, że zapoznał się z projektem, nie zabezpiecza to w pełni interesów zamawiającego i nie broni przed wydłużeniem całego procesu.**

## WARUNKI SPRAWNEGO PRZEPROWADZENIA ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ

Program funkcjonalno-użytkowy powinien zawierać wymóg, aby w zespole wykonawcy znaleźli się projektanci posiadający taki rodzaj doświadczenia, jaki będzie odpowiedni do stopnia komplikacji i pułapu wymagań planowanego przedsięwzięcia.

Zespół zamawiającego musi mieć bieżący wgląd w prace wykonawcy już na etapie projektowania i mieć do tego odpowiednią zdolność.

Program funkcjonalno-użytkowy powinien zawierać czytelną informację, jakie parametry budynku zostaną sprawdzone, według jakich kryteriów ilościowych, nie tylko podczas odbioru końcowego, ale również które będą podlegać sprawdzeniu podczas pierwszego roku eksploatacji i zawierać wymóg korekt po tym okresie, jeżeli okażą się konieczne w świetle oryginalnych zobowiązań wykonawcy (ten okres może się różnić w zależności od rodzaju obiektu).

**Ścieżka zaprojektuj i wybuduj ma zastosowanie nie tylko do budynków nowo powstających, ale również do budynków, które planuje się poddać rewitalizacji** i dla których zamawiający chce poprawić standard komfortu i zmniejszyć zużycie energii. Można też rozważyć jej zastosowanie w wykonaniu przedsięwzięcia będącego rezultatem konkursu architektonicznego.

Niezależnie od tego, na jaką ścieżkę zamawiający się decyduje – klasyczną czy też zaprojektuj i wybuduj – zapewnienie pełnej ciągłości wymagań technicznych między etapami postępowania jest niezbędnym warunkiem sukcesu.

Scenariusz zaprojektuj i wybuduj zakłada aktywną rolę zamawiającego od początku procesu aż do uzyskania pewności, że wybudowany obiekt działa zgodnie z jego oczekiwaniami. Należy dodać, że zamawiający, zanim rozpocznie dialog ze stronami trzecimi i przed wybraniem ścieżki zamówienia, powinien dokonać szczegółowej analizy swoich potrzeb funkcjonalnych i przygotować ich pełne podsumowanie w formalnym dokumencie. Zmiany funkcji, po tym jak proces projektowy się już toczy, mogą skutkować zamieszczeniem i powodować koszty nieprzewidziane w ramach umowy z wykonawcą.

Po stronie wykonawcy kluczową rolę odgrywa prowadzący przedsięwzięcie – występuje w niej często kierownik budowy – rola przewidziana przez Prawo budowlane – oraz projektant prowadzący wspomagany przez projektantów branżowych.

Zamawiający, zastanawiając się nad wyborem ścieżki, powinien starannie rozważyć jej zalety i braki oraz to, co może ona znaczyć dla jego przedsięwzięcia. Decyzja o wyborze ścieżki powinna być podjęta na podstawie szczegółowej i rzetelnej analizy. ■

REKLAMA

Wszystkim Klientom i Współpracownikom życzymy radosnych Świąt Bożego Narodzenia oraz pomyślności w Nowym Roku. Dziękujemy za dotychczasową współpracę.

Zarząd  
Immerbau sp. z o.o.



**IMMERBAU**

Immerbau sp. z o.o.  
ul. Wołowska 92a, 60-167 Poznań  
tel. 61 624 86 34, fax 61 624 86 37  
biuro@immerbau.pl  
www.immerbau.pl



**Immerdur Protect 800 TX**  
żywica epoksydowo - krzemianowa  
o wysokiej chemoodporności



# Korozja biologiczna betonu cementowo-polimerowego

Beton to jeden z najpopularniejszych materiałów budowlanych. Modyfikacja domieszkami i dodatkami wpływa na jego trwałość. Jedną z odpowiedzi betonu na działanie środowiska zewnętrznego jest biodeterioracja, tzn. niszczenie materiału spowodowane obecnością mikroorganizmów oraz ich produktów metabolizmu.

**dr hab. inż. Elżbieta Stanaszek-Tomal, prof. PK**

Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska

**W**spółczesna inżynieria materiałów budowlanych ma na celu opracowanie materiałów o podwyższonej trwałości, których zastosowanie zmniejszyłoby częstotliwość niezbędnych napraw konstrukcji betonowych. Poszukuje się również rozwiązań materiałowych i technologicznych, które ułatwiłyby sam proces naprawy. Zarówno stosowane już materiały naprawcze, jak i koncepcje nowych materiałów zdolnych do samonaprawy oparte są na kompozycjach cementowo-polimerowych. Polimery należą do materiałów odpornych na czynniki chemiczne, jednak ich odporność mikrobiologiczna jest różna. Na przykład wszystkie poliolefiny mogą sprzyjać wzrostowi grzybów, jeśli zawie-

rają oligomery o krótkim łańcuchu o masie cząsteczkowej poniżej 500. Dla poliestrów próg degradacji mikrobiologicznej ma masę cząsteczkową 60 000. W ostatnich latach wykazano, że poliuretany zawierające poliestry są bardziej podatne na degradację mikrobiologiczną niż polieteropoliuretany [1, 2].

Prowadzone badania i literatura [3, 4, 5] dotyczące korozji materiałów z modyfikatorami polimerowymi stymulowanej przez mikroorganizmy są niejednoznaczne, a nawet sprzeczne. Wykazano w nich korzystną rolę polimerów, polegającą głównie na doszczelnianiu struktury tworzyw [6], jak też zwiększony rozwój biokorozji związanej z materiałem organicznym jako źródłem pożywienia

zwłaszcza grzybów i grzybów pleśni zasiedlających tworzywa w sprzyjających warunkach (wysoka wilgotność, temperatura).

Wiele konstrukcji betonowych narażonych jest na działanie mikroorganizmów. Należą do nich konstrukcje podziemne, systemy kanalizacyjne, konstrukcje morskie i systemy oczyszczania ścieków oraz konstrukcje naziemne [7]. Procesy niszczenia materiałów, stymulowane aktywnością organizmów, definiowane są jako biodeterioracja. Biodeterioracja została zdefiniowana jako: „każda niepożądana zmiana właściwości materiału spowodowana czynnościami życiowymi organizmów” oraz „proces, w którym czynniki biologiczne (tj. żywe organizmy) są przyczyną strukturalnego obniżenia jakości lub wartości” [8]. Zwykle jest określana jako korozja wzbudzona przez mikroorganizmy.



## MECHANIZMY KOROZJI BIOLOGICZNEJ

Mechanizmy zniszczenia w biodeterioracji zostały sklasyfikowane w czterech grupach. Do pierwszego typu mechanizmu należą procesy mechaniczne, w których materiał ulega uszkodzeniu w wyniku bezpośredniego działania organizmu. Przykładem są uszkodzenia kabli elektrycznych, spowodowane przez owady, gryzonie lub rośliny. Drugi typ wyznaczają procesy chemicznej asymilacyjnej biodeterioracji, które występują, gdy materiał jest degradowany z powodu swojej wartości odżywczej. Typowym przykładem jest rozkład celulozy przez mikroorganizmy celololityczne. Ten rodzaj procesów występuje najczęściej. Wymienne nazwy to biodegradacja lub rozkład enzymatyczny. Trzeci rodzaj mechanizmu związany jest z chemiczną dysymilacyjną biodeterioracją, która występuje, gdy metabolity mikroorganizmów uszkadzają materiał, powodując zjawisko korozji chemicznej, pigmentację lub wydzielenie toksycznych metabolitów do materiału. Najlepszym przykładem jest mikrobiologiczna korozja betonu i metali. Synonimami tej korozji jest biodeterioracja, korozja biologiczna i biokorozja. Ostatni rodzaj mechanizmu związany jest z obrastaniem

powierzchni materiałów przez organizmy żywe, tzw. biofouling. Występuje, gdy sama obecność mikroorganizmu lub jego wydzieliny stają się niepożądane dla materiału i jego właściwości. Przykładem jest wytwarzanie biofilmu, a skutkiem obrastanie powierzchni kadmów statków przez zróżnicowaną grupę organizmów morskich [9]. W przypadku grzybów strzępkowych lub bakterii działających jako czynniki korozyjne na materiały techniczne ważną rolę odgrywają dwa mechanizmy, a mianowicie: biologiczny rozkład oraz korozja wzbudzona przez mikroorganizmy. **Rodzaj mechanizmu uzależniony jest od składu materiału technicznego (tab.)** [10]. Generalnie materiały zawierające związki organiczne ulegają rozkładowi enzymatycznemu. Natomiast pozostałe (o składzie mineralnym, nieorganicznym) ulegają korozji wzbudzonej przez mikroorganizmy i ewentualnemu obrastaniu powierzchni.

## BIODETERIORACJA TWORZYW CEMENTOWYCH

Nowy/świeży beton ma bardzo wysoki zasadowy odczyn (pH 11–12), co zapewnia mu naturalną ochronę przed korozją spowodowaną rozwojem drobnoustrojów. Taki poziom

jest wynikiem powstawania w trakcie hydratacji krzemianów w spoiwie cementowym, wodorotlenku wapnia ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Z jednej strony tworzący się wodorotlenek nadaje trwałość tworzywom cementowym, jednak z drugiej jest najbardziej reaktywnym składnikiem, od którego rozpoczyna się większość korozji betonu. Z biegiem czasu zachodzi zubożenie powierzchni betonu w wyniku karbonatyzacji oraz naturalne starzenie się tworzyw mineralnych. **Następuje osadzanie się zanieczyszczeń na powierzchni, działanie erozyjne wody, tarcie elementów konstrukcyjnych z innymi materiałami doprowadzające do zwiększenia chropowatości powierzchni betonu** [11], a to tworzy miejsca/nisze, w których mogą się rozwijać mikroorganizmy. Może dochodzić do rozwoju mikroorganizmów pierwotnych (bakterii autotroficznych). **Kiedy pH obniży się do obojętnego, tworzą się wówczas warunki do dalszej kolonizacji drobnoustrojów przez organizmy neutrofilne i/lub kwasolubne.** Sprzyja to rozwojowi czynników heterotroficznych, takich jak grzyby strzępkowe [12, 13]. Dokładając do tego dostępność wilgoci i składników odżywczych, rozpoczyna się kolonizacja drobnoustrojów na powierzchniach

Tab. Wybrane materiały techniczne, które ulegają rozkładowi lub korozji mikrobiologicznej [10]

Materiał techniczny	Mechanizm niszczenia	Skutki, zniszczenia
włókna i tkaniny syntetyczne (poliamidy, poliestry, polipropylen, poliakrylonitryl)	rozkład enzymatyczny, korozja wzbudzona przez mikroorganizmy	zmiana masy cząsteczkowej, przebarwienia
wyroby z drewna papier i wyroby papiernicze (tektura, tapety, płyty kartonowo-gipsowe, papier zabytkowy)	rozkład enzymatyczny	zmiany wytrzymałości, przebarwienia, zbrzydzenia, plamy, obniżenie pH, problemy podczas produkcji papieru (osady, biofilny, zrywanie wstęgi papieru)
materiały i powłoki malarskie	rozkład enzymatyczny	materiały malarskie – zmiana barwy, osady na dnie, rozwarstwienie emulsji, spadek lepkości, wydzielanie gazów, zapach, powłoki malarskie – odpadanie, wybrzuszenia, zmiana barwy
mineralne materiały budowlane (kamień, beton, cegła, zaprawy, szkło)	korozja wzbudzona przez mikroorganizmy, obrastanie powierzchni	kruszenie, pęknięcie, rozpad, rozpuszczanie, porastanie, naloty zmiany barwy, wżery, zmiany w przenikaniu ciepła, wilgoci
metale i stopy	korozja wzbudzona przez mikroorganizmy, obrastanie powierzchni	korozja powierzchni, konstrukcji metalowych, wżery, ubytki, kruszenie, zapach, przebarwienia, osady, osłabienie wytrzymałość
materiały elektroizolacyjne	korozja wzbudzona przez mikroorganizmy, obrastanie powierzchni	zmiana przewodności elektrolitu, oporności materiałów, wytrzymałości dielektrycznej

betonowych. Gdy mikroorganizmy osiedlą się na powierzchni, tworzą biofilm [14], po którym następuje biodegradacja chemiczna betonu. Biodeterioracja betonu spowodowana jest głównie przez bakterie, grzyby, szczególnie strzępkowe, glony i porosty [15]. Biodeterioracja konstrukcji betonowych wywołana jest przez mikroorganizmy rozwijające się w pobliżu materiałów na bazie spoiwa cementowego. Na powierzchni samego betonu mikroorganizmy nie są w stanie się rozwijać. Chyba że są one pokryte powłokami organicznymi, typu farba, tapeta itp. lub zanieczyszczeniami lub po zobojętnieniu pH powierzchni. **Powierzchnie betonowe niszczone są przez samą obecność mikroorganizmów, a także przez wydzielanie produktów ich metabolizmu.** Produkty metabolizmu, tzn. biogenne kwasy organiczne (octowy, mlekowy, masłowy itp.), tlenek węgla (IV), oraz kwas nieorganiczny (np. siarkowodorowy) są wyjątkowo korozyjne w stosunku do betonu.

Wiele czynników wpływa na rozwój mikroorganizmów. Należą do nich:

- podwyższona wilgotność względna, 60–98%,
- temperatura otoczenia około 25–30°C,
- długie cykle nawilżania i suszenia,
- długie cykle zamrażania i rozmrażania,
- wysokie stężenie dwutlenku węgla (np. karbonatyzacja w atmosferze miejskiej),
- wysokie stężenie jonów chlorkowych lub innych soli (np. środowiska morskie),
- wysokie stężenia siarczanów,
- małe ilości kwasów (np. rury kanalizacyjne lub oczyszczalnie ścieków).

## SKUTKI BIODETERIORACJI

Mikroorganizmy mogą wnikać do wnętrza matrycy betonowej, nawet jeśli w betonie nie ma widocznych pęknięć [16]. Najczęstszym mechanizmem ich wnikania są mikropęknięcia lub pory w betonie. Wiele mikroorganizmów, takich jak grzyby, np. *Cladosporium*, i ich części budowy, takie jak grzybnie czy strzępki, bakterie, m.in. promieniowce, *Thiobacillus*, glony, a nawet pierwotniaki wnikają do

wnętrza betonowej matrycy. Konsekwencje występowania mikroorganizmów w mikrostrukturze są różne. Ich obecność oraz działalność produktów metabolizmu zwiększa porowatość betonu, co z kolei może zmieniać dyfuzyjność betonu [16]. Wyższa porowatość może prowadzić do większego zużycia/zniszczenia powierzchni. Beton od powierzchni może być rozpuszczany w wyniku reakcji chemicznych między produktami metabolizmu mikroorganizmów a składnikami betonu. Kolejnym skutkiem wynikającym z działalności produktów metabolizmu jest zmniejszenie grubości otuliny zbrojenia. Wyższa dyfuzyjność i zmniejszona otulina zbrojenia mogą ułatwić korozję zbrojenia.

## BIOWRAŻLIWOŚĆ MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Podatność materiału na kolonizację przez mikroorganizmy opiera się na jego swoistych właściwościach. Zostały one zdefiniowane jako biowrażliwość, czyli podatność na kolonizację biologiczną [17]. Można wyróżnić trzy grupy: pierwotną biowrażliwość, spowodowaną wewnętrzną budową materiału; drugorzędą (wtórną), spowodowaną zdolnością materiału zmienionego z czasem przez czynniki fizyczne i chemiczne; trzeciorzędą biowrażliwość, która jest czynnikiem biologicznej kolonizacji materiału zmienionego przez ludzką rękę (np. po środkach ochronnych lub konserwacji) [18]. Każda z tych grup może razem lub osobno wywoływać biodegradację mineralnych materiałów budowlanych. Mineralne materiały i tworzywa budowlane początkowo są trudne do zasiedlenia przez drobnoustroje ze względu na odczyn powierzchni, jednak z czasem zostają zasiedlone przez biologiczne czynniki korodujące. ■

### Bibliografia

1. R.W. Lenz, *Biodegradable Polymers* [w:] „Advances in polymer science”, Springer-Verlag, Vol. 107, Berlin 1993.

2. R. Narayan, *Biodegradation of polymeric materials (anthropogenic macromolecules) during composting* [w:] Hoitnik H.A.J., Keener H.M. (eds.), *Science and Engineering of Composting: Design, Environmental, Microbiological and Utilization Aspects*, Renaissance Publishers, Washington 1993.
3. E. Stanaszek-Tomal, *Korozja biologiczna kompozytów z matrycą mineralną*, Wyd. PK, Kraków, 2020.
4. M. Fiertak, E. Stanaszek-Tomal, *Biological corrosion of polymer-modified cement bound materials exposed to activated sludge in sewage treatment plants*, *Procedia Engineering* 65(2), 2013.
5. T.F. Gu Jid Fordb, N.S. Berke, R. Mitchell, *Biodegradation of concrete by the fungus Fusarium*, *International Biodeterioration and Biodegradation* 41(2), 1998.
6. R.P. George, S. Ramya, D. Ramachandran, U. Kamachi Mudali, *Studies on Biodegradation of normal concrete surfaces by fungus Fusarium sp.*, „Cement and Concrete Research”, 47(2)/2013.
7. E. Vincke, N. Boon, W. Verstraete, *Analysis of the microbial communities on corroded concrete sewer pipes-a case study*, *Appl Microbiol Biotechnol* 57, 2001.
8. A.H. Rose, *Microbial Biodeterioration*, *Economic Microbiology* 6. Academic Press, London. 1981.
9. B. Zyska, *Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych*, I Ogólnokrajowa Konferencja Naukowa „Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych”, Politechnika Łódzka, Łódź 2000.
10. B. Gutarowska, *Niszczenie materiałów technicznych przez drobnoustroje*, LAB Laboratoria, Aparatura, Badania, R. 18, nr 2/2013.
11. M. Ribas-Silva, *Study of biological degradation applied to concrete*, Proc., Transactions of 13th Int. Conf. on Structural Mechanics in Reactor Technology-SMiRT, Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil, 1995.
12. M. Falkiewicz-Dulik, K. Janda, G. Wypych, *Handbook of material biodegradation, biodeterioration, and biostabilization*, ChemTec Publishing, Toronto 2010.
13. Th. Warscheid, J. Braams, *Biodeterioration of stone: a review*, „International Biodeterioration & Biodegradation”, nr 46/2000.
14. W.S. Domingo, R.P. Revetta, B. Iker, V. Gomez-Alvarez, J. Garcia, Sullivan, J. Weast, *Molecular survey of concrete sewer biofilm microbial communities*, „Biofouling”, 27/2011.
15. R. Javaherdashti, M. Setareh, *Evaluation of sessile microorganisms in pipelines and cooling towers of some Iranian industries*, *J Mater Eng Perform* 15, 2006.
16. M. Sanchez-Silva, D. Rosowsky, *Biodeterioration of construction materials: state of the art and future challenges*, *J Mater Civil Eng* 20, 2008.
17. A.A. Gorbushina, D.V. Vlasov, *Biodiversity of rock dwelling poikilotroph fungal communities with decreasing nutrient content of the habitat*, Sixty International Mycological Congress, Jerusalem, 1998.
18. Th. Tran, A. Govin, R. Guyonnet, P. Grosseau, Ch. Lers et al., *Influence of the intrinsic characteristics of mortars on biofouling by Klebsormidium flaccidum*, „International Biodeterioration & Biodegradation”, Vol. 70, 2012.



## Laureaci tytułu Kreator Budownictwa Roku 2021

Za nami uroczyste nadanie tytułów Kreator Budownictwa Roku 2021. Podczas finałowej gali już po raz jedenasty wyróżniliśmy osoby, firmy, produkty i inwestycje kreujące rynek budowlany.

Tegoroczną uroczystość otworzył prof. Zbigniew Kledyński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.





Siedziba PIIB jest dla Państwa otwarta, serdecznie zapraszam do odwiedzin każdego dnia, tak abyśmy mogli nawiązać i rozwijać dobre kontakty.

Następnie prezes Z. Kledyński przypomniał, że Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa – które jest organizatorem wydarzenia – towarzyszy izbie już blisko 20 lat.

– Miesięcznik „Inżynier Budownictwa” w grudniu będzie obchodził jubileusz 200. wydania. Zespół redakcyjny, przygotowując w każdym z numerów porcję wiedzy na temat technologii, wyrobów i urządzeń budowlanych zyskuje wiedzę o laureatach, ludziach i firmach godnych wyróżnienia – powiedział podczas przemówienia prof. Z. Kledyński. – I właśnie dziś spotykamy się, by Państwa uhonorować certyfikatami Kreator Budownictwa Roku.

Bartłomiej Stecki, zastępca dyrektora Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, odczytał list Piotra Uścińskiego, sekretarza stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii:

*Szczerze gratuluję wszystkim tegorocznym laureatom tytułu Kreator Budownictwa Roku 2021, jak również organizatorom tego wyjątkowego przedsięwzięcia. Od lat już tytuł Kreatora Budownictwa stanowi potwierdzenie najwyższej klasy przedsiębiorczości i kreatywności stawianej innym za wzór do naśladowania. To między innymi dzięki takim osobom i firmom, jak laureaci dzisiejszej gali, branża budowlana wyszła obronną ręką z najcięższego okresu pandemii. Ta trudna sytuacja uświadomiła wszystkim, że inwestycje we własny rozwój i innowacyjność technologii są często jedyną szansą na dostosowanie się do rzeczywistości zmieniającej się niekiedy w nieprzewidywalny sposób.*

W dalszej części uroczystości Justyna Niedźwiecka, rzecznik prasowy GUNB, odczytała list Doroty Cabańskiej, p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego: *Stale zmieniająca się rzeczywistość sprawia, że praca na rzecz budownictwa jest coraz bar-*

*dziej innowacyjna, przemysłowa, odkrywczą, a co za tym idzie, coraz bardziej wymagającą. Istotnym zatem jest, aby w takich warunkach zachować właściwą postawę w stosunku do klientów i partnerów na rynku budowlanym. Idea projektu Kreator Budownictwa Roku jest adresowana do tych, którzy potrafią działać na rynku budowlanym w sposób godny naśladowania. Nagroda natomiast stanowi trofeum świadczące o tym, że laureat wyróżnia się przedsiębiorczością, kreatywnością, świeżym spojrzeniem, pomysłowością i pozytywnym wpływem na branżę. Oferowane przez niego produkty czy inwestycje cieszą się popularnością i uznaniem na rynku.*

Następnie organizator – Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. uhonorował 54 laureatów prestiżowym tytułem Kreator Budownictwa Roku 2021. W 11. edycji nagrodzono: 18 osób, 18 firm, jak również 18 produktów i inwestycji, wyróżniających się w branży budowlanej.

**J**ako gospodarz tego miejsca bardzo się cieszę, że tegoroczna gala odbywa się właśnie w nowej siedzibie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa – mówił prof. Zbigniew Kledyński. – Zaproszenie sformułowałem dwa lata temu podczas finałowej gali w Łazienkach Królewskich, jednak pandemia sprawiła, że w ubiegłym roku łączyliśmy się zdalnie.



**Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński** – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



**Bartłomiej Stecki** – zastępca dyrektora Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii



**Justyna Niedźwiecka** – rzecznik prasowy Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego

## Tytuł Kreator Budownictwa Roku 2021 otrzymali:

### JAROSŁAW AJDUKIEWICZ

prezes zarządu Przedsiębiorstwa Realizacyjnego INORA® sp. z o.o.

### MACIEJ CHRZANOWSKI

inżynier konstrukcji – rezydent ArcelorMittal Steligen® na Polskę

### MAGDALENA HOFFMANN-ZDROJEWSKA

Area Sales Manager Delabie Sp. z o.o.

### KRZYSZTOF KALITA

kierownik Działu Technicznego Wsparcia Klientów i Zarządzania Produktem w Deceuninck Poland Sp. z o.o.

### ARTUR KISIOŁEK

prezes zarządu Konbet Poznań Sp. z o.o. Sp.k.

### WOJCIECH KLIMAS

prezes zarządu Klimas Wkręt-met Sp. z o.o.

### JAROSŁAW KLUSKA

prezes zarządu Budovia sp. z o.o. sp.k.

### RADOSŁAW KOELNER

prezes zarządu Rawlplug S.A.

### KAMILA KUROWSKA-GAWRYŚ

dyrektor generalny, dyrektor zarządzający /CEO SAFEGE S.A.S. Oddział w Polsce (Suez Consulting Polska), dyrektor regionu UE-4 Suez Consulting

### GRZEGORZ ŁASTOWIECKI

zastępca dyrektora generalnego ds. sprzedaży i marketingu, członek zarządu Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.

### ROMAN MILEWSKI

prezes zarządu TN International Polska

### MACIEJ NAWROT

współwłaściciel Iniekcji Krystalicznej®

### BOGUSŁAW NOWOSIELSKI

prezes zarządu i dyrektor zarządzający Bostik Sp. z o.o.

### KRZYSZTOF PRUSZYŃSKI

prezes zarządu Pruszyński Sp. z o.o.

### MACIEJ RUNKIEWICZ

prezes Kajima Poland Sp. z o.o.

### MICHAŁ STEFAŃSKI

członek zarządu Zakładu Konsultacyjno-Badawczego Geocomp Sp. z o.o.

### WITOLD SZYMANIK

prezes zarządu WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.

### ANDRZEJ ULFIG

prezes zarządu Selena S.A.



Grzegorz Łastowiecki – zastępca dyrektora generalnego ds. sprzedaży i marketingu, członek zarządu Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.; Marek Chudziński – dyrektor rozwoju produktów i inicjatyw wspólnych w Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.



Krzysztof Kalita – kierownik Działu Technicznego Wsparcia Klientów i Zarządzania Produktem w Deceuninck Poland Sp. z o.o.; Monika Hybza – Marketing Manager w Deceuninck Poland Sp. z o.o.



Daniel Mazur – menedżer Działu Inżynierów i Sprzedaży Inwestycyjnej w Rawlplug S.A.; Waleria Baszyńska – menedżer Kategorii Produktu i Promocji w Rawlplug S.A.





**Piotr Bonarski** – Plant Manager w firmie Technicol-Insulation sp. z o.o.;  
**Michał Szymczak** – Construction Project Manager w firmie Technicol-Insulation sp. z o.o.



**Przemysław Chłtón** – kierownik Działu Komunikacji Marketingowej w Selenia S.A.



**Kamila Kurowska-Gawryś** – dyrektor generalny, dyrektor zarządzający /CEO SAFEGE S.A.S. Oddział w Polsce (Suez Consulting Polska),  
dyrektor regionu UE-4 Suez Consulting



**Sandra Wróblewska** – Senior Business Development Manager w firmie Kajima Poland Sp. z o.o.;  
**Maciej Runkiewicz** – prezes Kajima Poland Sp. z o.o.



**Jarosław Kluska** – prezes zarządu Budovia sp. z o.o. sp.k.;  
**Aleksandra Kornacka** – Project Manager w firmie Budovia sp. z o.o. sp.k.



**Bogusław Nowosielski** – prezes zarządu, dyrektor zarządzający Bostik Sp. z o.o.





**Michał Stefański** – członek zarządu Zakładu Konsultacyjno-Badawczego Geocomp Sp. z o.o.; **Janusz Fatyga** – dyrektor kontraktu w ZKB Geocomp Sp. z o.o.



**Iwona Szymanik** – wiceprezes zarządu WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.; **Maciej Szymanik** – członek zarządu WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.



**Jarosław Ajdukiewicz** – prezes zarządu Przedsiębiorstwa Realizacyjnego INORA® sp. z o.o.



**Maciej Nawrot** i **Jarosław Nawrot** – współwłaściciele firmy Iniekcja Krystaliczna® Autorski Park Technologiczny im. dr. inż. Wojciecha Nawrota



**Magdalena Hoffmann-Zdrojewska** – Area Sales Manager w firmie Delabie Sp. z o.o.

Od lat już tytuł Kreatora Budownictwa Roku stanowi potwierdzenie najwyższej klasy przedsiębiorczości i kreatywności stawianej innym za wzór do naśladowania.



Maciej Chrzanowski – inżynier konstrukcji – rezydent ArcelorMittal Steligenca® na Polskę;  
Wojciech Ochojski – Technical Sales Manager Steligenca®

## Tytuł Kreator Budownictwa Roku 2021 otrzymało także 18 firm:

- ARCELOMITTAL EUROPE S.A.
- BOSTIK SP. Z O.O.
- BUDOVIA SP. Z O.O. SP.K.
- DECEUNINCK POLAND SP. Z O.O.
- DELABIE SP. Z O.O.
- INIEKCJA KRystaliczna® AUTORSKI PARK TECHNOLOGICZNY IM. DR. INŻ. WOJCIECHA NAWROTA
- KAJIMA POLAND SP. Z O.O.
- KLIMAS WKRĘT-MET SP. Z O.O.
- KONBET POZNAŃ SP. Z O.O. SP.K.
- PRUSZYŃSKI SP. Z O.O.
- PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE INORA® SP. Z O.O.
- RAWLPLUG S.A.
- SAFEGE S.A.S. ODDZIAŁ W POLSCE
- SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS POLSKA SP. Z O.O.
- SELENA S.A.
- TN INTERNATIONAL POLSKA
- WSC WITOLD SZYMANIK I S-KA SP. Z O.O.
- ZAKŁAD KONSULTACYJNO-BADAWCZY GEOCOMP SP. Z O.O.



Maciej Strychalski – dyrektor marketingu w firmie Klimas Wkręt-met Sp. z o.o.



Piotr Olgierd Korycki – pełnomocnik zarządu ds. wdrożeń w firmie Pruszyński Sp. z o.o.



Artur Kisiołek – prezes zarządu Konbet Poznań Sp. z o.o. Sp.k.



## Tytuł Kreator Budownictwa Roku 2021 w kategorii produkt/inwestycja:

**STAL NISKOEMISYJNA XCARB®**

**KLEJ-USZCZELNIACZ  
BOSTIK FLEXPRO PU 811**

**DWORZEC W LUBLINIE**

**SYSTEM OKIENNY ELEGANT**

**ELEKTRONICZNA ARMATURA  
UMYWALKOWA BLACK BINOPTIC**

**CRYSTARID® - PREPARATY  
DO ZABEZPIECZANIA MURÓW**

**CENTRUM DYSTRYBUCYJNE  
W PAWLIKOWICACH**

**KOŃCÓWKA FREZUJĄCA  
W GRUPIE WKRĘTÓW CIESIELSKICH**

**STROP TERIVA PANEL**

**KWADRATOWE RYNNY NIAGARA**

**DROGA RACIBÓRZ-PSZCZYNA  
- WSCHODNIA OBWODNICA RACIBORZA**

**KOLEK ROZPOROWY TIMBER UNO**

**CENTRUM KOMUNIKACYJNE W KIELCACH**

**SYSTEM OCIEPLEŃ  
ETICS WEBER.THERM WM**

**G-K SYSTEM MARKI TYTAN PROFESSIONAL**

**FABRYKA WEŁNY MINERALNEJ  
W WYKROTACH**

**PROGRAM ARCHICAD**

**BUDYNKI MIESZKALNE  
PRZY UL. MOGILSKIEJ W KRAKOWIE**

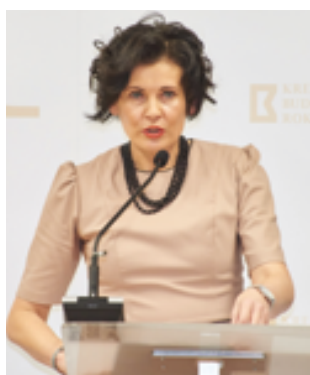






**P**odsumowania uroczystości dokonała Aneta Grinberg-Iwańska, prezes Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sp. z o.o.

– Dotychczas nagradzaliśmy osoby i firmy, a od poprzedniej, jubileuszowej edycji wyróżniamy także produkty, które wyznaczają najnowsze trendy, jak również inwestycje zmieniające otaczający nas świat – mówiła Aneta Grinberg-Iwańska, prezes WPIIB. – Nasi laureaci to osoby ambitne, kreatywne i niezwykle zaangażowane w rozwój firmy i jej pracowników. Swoimi inicjatywami wnoszą wkład w rozwój polskiego, ale i światowego budownictwa. Tegorocznym laureatom



**Aneta Grinberg-Iwańska – redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”, prezes zarządu WPIIB**

raz jeszcze serdecznie gratuluję, a Państwa już dziś zapraszam na kolejną, 12. edycję projektu Kreator Budownictwa Roku.

Od początku projekt odbywa się pod patronatem honorowym i z udziałem Polskiej

Izby Inżynierów Budownictwa. Tegoroczne wydarzenie zostało objęte patronatem honorowym przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii oraz Główny Urząd Nadzoru Budowlanego.

Patronem medialnym wydarzenia jest dziennik „Rzeczpospolita”, w którym w dniu finałowym projektu ukazał się czterostronnicowy dodatek prezentujący laureatów tytułu Kreator Budownictwa Roku 2021.

Tegorocznym partnerem projektu jest biuro podróży Premio Travel, które ufundowało trzy dwuosobowe wycieczki do Turcji.

Partner biznesowy tegorocznej edycji – Pieniny Spa Resort również przygotował niespodzianki

dla tegorocznych laureatów – dwa podwójne vouchery, które są zaproszeniem do weekendowego pobytu w Hotelu Szczawnica Park Resort & Spa.

Prezentacje laureatów – osób, firm oraz produktów i inwestycji zostały zamieszczone na stronie [www.kreatorbudownictwaroku.pl/laureaci](http://www.kreatorbudownictwaroku.pl/laureaci). Zapraszamy do zapoznania się z prezentacjami, a także z zamieszczoną fotorelacją z gali Kreator Budownictwa Roku 2021.

Uroczystą galę wręczenia certyfikatów Kreator Budownictwa Roku 2021 prowadziła Odeta Moro, znana dziennikarka i prezenterka radiowa oraz telewizyjna.



# Nowatorski ośrodek szkoleniowy dla elektryków



Już jest najnowocześniejszy Ośrodek Szkoleniowo-Badawczy Wiśniewski, zrealizowany w Nidzicy na potrzeby szkoleń i rozwoju branży elektrycznej oraz elektroenergetycznej.



## Jarosław Kukliński

zastępca przewodniczącego W-MOIB  
rzecznik budowlany  
w specjalności elektroenergetycznej

**N**a ponad dwóch hektarach terenu w Nidzicy wybudowano Ośrodek Szkoleniowo-Badawczy Wiśniewski – trzykondygnacyjny obiekt szkoleniowy, poligon ćwiczeń do prac pod napięciem oraz plac manewrowo-szkoleniowy. W budynku na parterze znajduje się hala warsztatowo-montażowa do prowadzenia zajęć praktycznych z zakresu montażu muf i głowic kablowych SN, WN i NN. Na pierwszym piętrze umieszczono salę konferencyjno-szkoleniową na 200 osób do prowadzenia zajęć teoretycznych, z możliwością podziału zespołu na mniejsze grupy zajęciowe. Drugie piętro budynku zajmuje baza noclegowa dla uczestników szkoleń. Cały budynek ma instalację wentylacyjno-klimatyzacyjną, jest wyposażony w windę osobową i przystosowano go do potrzeb

osób niepełnosprawnych. Poligon szkoleniowy do prac pod napięciem składa się w głównej mierze z linii napowietrznych niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Umożliwia przeprowadzanie szkoleń w bardzo zbliżonych do rzeczywistych warunkach terenowych i technicznych, biorąc pod uwagę pory roku oraz warunki atmosferyczne. Wybudowano linie:

- nn – napowietrzne, „gołe” i izolowane w różnych konfiguracjach technicznych oraz słupowych;
- SN – napowietrzne, „gołe” i niepełnoizolowane w różnych konfiguracjach słupowych oraz linie kablowe SN;
- WN – napowietrzne, „gołe” ze słupami kratowymi i rurowymi oraz linią kablową WN jako cały system kablowy wysokiego napięcia.

Innowacją na rynku szkoleń branżowych jest zakupiony śmigłowiec, z którego będą prowadzone szkolenia z zakresu prac pod napięciem na liniach WN 110 kV, NN 220 kV i 400 kV. Śmigłowiec będzie ważnym elementem w działaniu ośrodka. Pozwoli on na skuteczne prowadzenie szkoleń z nowoczesnych technik prac pod napięciem (PPN), które są związane z utrzymaniem linii elektrycznych, zwiększając ich skuteczność i bezpieczeństwo. Zakres zastosowania śmigłowca w ramach szkoleń może obejmować: oględziny linii, sprawdzanie stanu izolatorów i ich osprzętu, montaż lub wymianę odstępników i oznaczników, montaż kul ostrzegawczych, wycinkę drzew, mycie izolatorów.

Przeszkoleni adepci w zakresie prac z udziałem śmigłowca będą wsparciem dla służb technicznych energetyki zawodowej przy identyfikacji zagrożeń i awarii po anomaliach pogodowych. W takich sytuacjach szybkość lokalizacji miejsca awarii w szczególności w trudno dostępnym



terenie, takim jak las, teren górski czy jezioro, przekłada się na skrócenie czasu przywrócenia zasilania u odbiorców.

Ostatnim elementem Ośrodka Szkoleniowo-Badawczego Wiśniewski jest plac manewrowo-szkoleniowy, przewidziany do szkoleń lub doskonalenia wiedzy praktycznej w zakresie obsługi specjalistycznych maszyn oraz pojazdów. Nawet jeśli na placu znajdzie się kilka pojazdów, można tak rozplanować zadania, aby sobie wzajemnie nie przeszkadzać. Dodatkowo obiekt jest oświetlony oraz ma częściowo nawierzchnię wykonaną z kostki brukowej. Ośrodek dysponuje także sprzętem niezbędnym do prowadzenia ćwiczeń praktycznych (podnośniki, wózki, koparki, podesty techniczne, hamowniki, wciągarki, system włączania kabli metodą wodną itp.).

W chwili obecnej na terenie naszego kraju nie istnieje podobny poligon, który szkoliłby i pozwalał na doskonalenie umiejętności w tak szerokim obszarze prac jak i zakresie napięć oraz konfiguracji linii. Szkolenia są skierowane do przedsiębiorstw i firm działających w branży elektroenergetycznej, prowadzących działalność z zastosowaniem nowych technologii PPN.

To na potencjale ludzkim – mimo ciągłego postępu technicznego – opiera się bezpieczeństwo zarówno ludzi, jak i energetyczne, rozumiane jako możliwość sprawnego zarządzania sieciami zasilającymi w energię oraz sytuacjami kryzysowymi (awariami czy nieprzewidzianymi zdarzeniami losowymi). Eksploatacja sieci elektroenergetycznych jest podstawową formą prac mających na celu zapewnienie ciągłości i niezawodności zasilania u odbiorców energii elektrycznej. W grupie sieci elektroenergetycznych są linie napowietrzne średniego, wysokiego i najwyższego napięcia, które stanowią bardzo ważny element systemu, a co za tym idzie, wymagają stosowania skutecznych technologii eksploatacyjnych. Najnowsze możliwości wykorzystania zaawansowanej techniki do prac pod napięciem oraz wdrożenie śmigłowca do tych zadań stanowi przyszłość polskiej elektroenergetyki. ■





## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W LISTOPADZIE 2021 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 1090-4:2018-09</b> wersja polska Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 4: Wymagania techniczne dotyczące profilowanych na zimno stalowych elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji poszycia dachów, sufitów, stropów i ścian	-	17-11-2021	128
2	<b>PN-EN 1993-1-4:2007/A2:2021-11</b> wersja angielska Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-4: Reguły ogólne – Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych	-	25-11-2021	128
3	<b>PN-EN 1627:2021-11</b> wersja angielska Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje – Odporność na włamanie – Wymagania i klasyfikacja	PN-EN 1627:2012	24-11-2021	169
4	<b>PN-EN 1628:2021-11</b> wersja angielska Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje – Odporność na włamanie – Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie statyczne	PN-EN 1628+A1:2016-02	24-11-2021	169
5	<b>PN-EN 1629:2021-11</b> wersja angielska Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje – Odporność na włamanie – Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie dynamiczne	PN-EN 1629+A1:2016-02	24-11-2021	169
6	<b>PN-EN 1630:2021-11</b> wersja angielska Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje – Odporność na włamanie – Metoda badania dla określenia odporności na próby włamania ręcznego	PN-EN 1630+A1:2016-02	25-11-2021	169
7	<b>PN-EN ISO 10545-15:2021-11</b> wersja angielska Płytki i płyty ceramiczne – Część 15: Oznaczanie uwalnianego ołowiu i kadmu z płytek ceramicznych	PN-EN ISO 10545-15:1999	26-11-2021	197
8	<b>PN-EN 1279-5:2018-08</b> wersja polska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 5: Norma wyrobu	PN-EN 1279-5+A2:2011	18-11-2021	198
9	<b>PN-EN 16002:2019-01/AC:2021-11</b> wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Określanie wytrzymałości na obciążenie wiatrem elastycznych wyrobów do pokryć dachowych mocowanych mechanicznie	-	16-11-2021	214
10	<b>PN-EN ISO 17892-11:2019-05</b> wersja polska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 11: Badania filtracji	-	12-11-2021	254
11	<b>PN-EN 15804+A2:2020-03/AC:2021-11</b> wersja angielska Zrównoważenie obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe wyrobu – Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych	-	16-11-2021	307
12	<b>PN-EN 15643:2021-11</b> wersja angielska Zrównoważenie obiektów budowlanych – Struktura oceny budynków i obiektów inżynierskich	PN-EN 15643-1:2011 PN-EN 15643-2:2011 PN-EN 15643-3:2012 PN-EN 15643-4:2012 PN-EN 15643-5:2017-11	24-11-2021	307

\*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 znajdują się na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy znaleźć można na stronie internetowej PKN.

**Anna Tańska**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor  
Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

## Organizatorzy Targów



zaprasza do aktywnego udziału w 11 szkoleniach i spotkaniach z zakresu:

- ostatnich zmian w prawie energetycznym
- cyfryzacji procesu budowlanego
- skutecznej instalacji odgromowej
- obniżenia kosztów funkcjonowania przedsiębiorstw
- obniżenia kosztów funkcjonowania budynków
- nowoczesnych rozwiązań elektrobiłności, IoT i automatyki na terenie miast i gmin
- przeglądów instalacji elektrycznych
- organizacji prac przy urządzeniach elektrycznych
- nowoczesnych rozwiązań oświetleniowych
- nowych wymagań dla sprzętu oświetleniowego i elektrycznego
- wymagań związanych z użytkowaniem instalacji PV
- fotowoltaicznych układów hybrydowych

**Warszawa, 26-28 stycznia 2022**  
**EXPO XXI, ul. Prądzyńskiego 12/14**

Trzy wydarzenia targowe w jednym miejscu i czasie!

19. Targi ELEKTROTECHNIKA

29. Targi ŚWIATŁO

26. Targi AUTOMATICON

**27 stycznia**

**Dzień Mazowieckiego Inżyniera  
Budownictwa**

Rejestracja uczestników szkoleń  
on-line na stronie:

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

Dla członków PIIB udział bezpłatny

*Ilość miejsc ograniczona, decyduje kolejność zgłoszeń*

Uczestnicy szkoleń mają zapewniony  
bezpłatny wstęp na teren targowy

**ZAPRASZAMY DO UDZIAŁU!**

# Wpływ zastosowanych materiałów budowlanych na akustykę domów jednorodzinnych

Dobry projekt to podstawa. Należy także pamiętać o zakupie materiałów budowlanych u sprawdzonego producenta, a na koniec zachować ostrożność przy wykonywaniu wszelkich prac wykończeniowych.



**dr inż. Agata Szelağ**

SzA Pracownia Akustyczna  
Politechnika Krakowska

Zgodnie z Prawem budowlanym, rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz powołanymi w nim normami branżowymi, wszystkie projektowane, realizowane i przebudowywane domy jednorodzinne (wolno stojące, dwulokalne, w zabudowie szeregowej lub bliźniaczej) muszą spełniać wymagania dotyczące ochrony przed hałasem. Wymagania te obejmują kwestie związane z minimalną izolacyjnością akustyczną przegród budowlanych określone w normie PN-B-02151-

-3-2015:10 [1] i wytyczne dotyczące hałasu pochodzącego od instalacji technicznych budynku znajdujące się w PN 87/B-02151/02 [2]. Wymagania akustyczne można spełnić, stosując różne technologie wykonania domów jednorodzinnych, tj. zarówno technologię tradycyjną opartą na masywnych murowanych lub żelbetonowych przegrodach, jak i budownictwo lekkie – szkieletowe lub modułowe. Realizacja finalnego celu, czyli zapewnienie odpowiednich parametrów akustycznych budynku, w dużym stopniu zależy od rodzaju zastosowanych materiałów budowlanych w kontekście wy-

branej technologii wykonania budynku. Nie mniej ważny jest również dobór materiałów i elementów wykończeniowych wewnątrz, które mogą wpływać na poziom hałasu rejestrowanego w budynku oraz subiektywne odczucie komfortu akustycznego wśród mieszkańców.

## MATERIAŁY BUDOWLANE OKIEM FIZYKA AKUSTYKA

Panuje opinia, że dobry akustycznie dom to dom wykonany w technologii tradycyjnej charakteryzującej się masywnymi przegrodami. Jednak wcale tak nie musi być. Równie wysokie parametry akustyczne budynku można osiągnąć, wykonując go w technologii lekkiej, np. szkieletowej czy modułowej. Znajomość podstawowych zjawisk fizycznych, determinujących parametry akustyczne budynku, jest niezwykle ważna na etapie projektowania budynku oraz przy wznoszeniu obiektu.

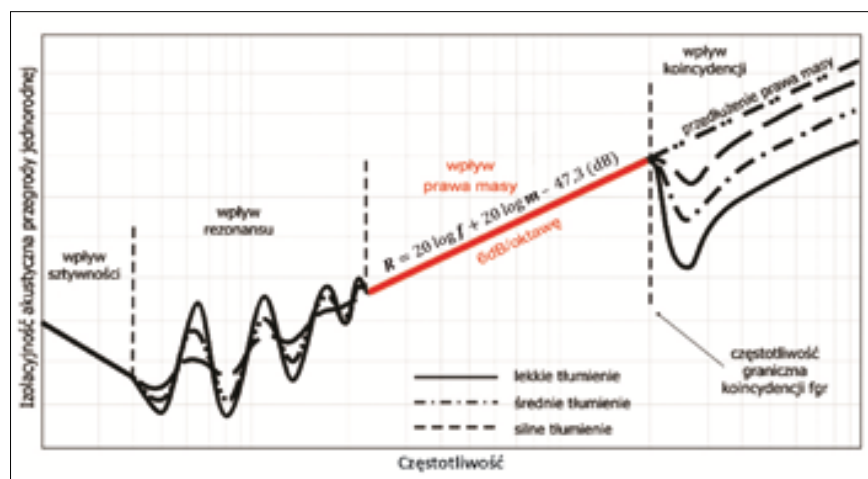


Jednym z podstawowych parametrów określających akustykę budynku jest izolacyjność akustyczna przegród budowlanych od dźwięków powietrznych. W przypadku przegród pojedynczych kluczową rolę odgrywa tzw. prawo masy (rys. 1). Zgodnie z tym prawem izolacyjność akustyczna przegrody wzrasta o 6 dB przy podwojeniu masy przegrody lub podwojeniu częstotliwości padającej fali dźwiękowej. W konsekwencji, dobierając materiał budowlany na przegrodę pojedynczą, należy szukać takiego materiału, który charakteryzuje się jak największą masą powierzchniową. Powszechnie stosowane materiały budowlane do wykonania przegród masywnych to: żelbet w przypadku przegród jednorodnych oraz pustaki ceramiczne, bloczki betonowe lub bloczki silikatowe w przypadku przegród murowanych. Natomiast **jeśli chce się wykonać budynek w technologii lekkiej, przegrody muszą mieć jak najmniejszą masę powierzchniową**. Zgodnie z prawem masy będzie to skutkowało ich niską izolacyjnością akustyczną. Dodatkowo dochodzą kwestie związane z obniżeniem izolacyjności akustycznej lekkich przegród wskutek występowania tzw. zjawiska koincydencji padającej fali dźwiękowej z falą giętą powstającą w przegrodzie (rys. 1). Zjawisko to występuje również w przypadku przegród masywnych, jednak w zakresie niskich częstotliwości, i nie ma dużego wpływu na ich izolacyjność akustyczną. Jak zatem wykonać przegrodę lekką, która będzie się charakteryzowała wysoką izolacyjnością akustyczną? W tym celu stosuje się układy warstwowe typu masa-sprężyna-masa składające się z wierzchnich warstw płytowych, np. gipsowo-kartonowych, OSB, blachy stalowej na odpowiednim dystansie oraz wypełnienia elastycznym rdzeniem, np. z wełny mineralnej. Tego typu układy mogą się charakteryzować bardzo wysokimi wartościami izolacyjności akustycznej, porównywalnymi, a nawet wyższymi niż przegrody masywne o tej samej grubości (rys. 2). Izolacyjność akustyczna przegród warstwowych rośnie wraz ze wzrostem masy

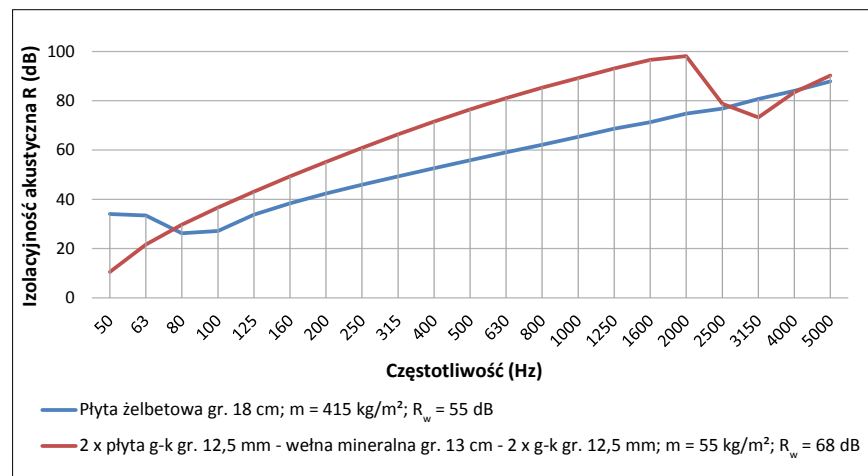
powierzchniowej wierzchnich okładzin i zwiększaniem się dystansu pomiędzy płytami. Istotny jest również rodzaj szkieletu (drewniany, z metalowych profili), do którego montowane są okładziny, oraz sposób montażu całej konstrukcji. Dodatkowe elastyczne podkładki, wieszaki wibroizolacyjne w przypadku lekkich przedścianek czy podwójny stelaż mogą zredukować mostki akustyczne i istotnie podnieść końcową izolacyjność akustyczną przegrody.

**Drugi istotny parametr decydujący o właściwościach akustycznych budynku to poziom uderzeniowy stropów.** Określa on, w jakim stopniu przenoszą się mię-

dzy pomieszczeniami dźwięki materiałowe powstałe w wyniku pobudzenia do drgań stropu, podestu lub biegu schodowego podczas jego użytkowania. Redukcja transmisji dźwięków uderzeniowych zarówno w tradycyjnych budynkach o masywnej konstrukcji, jak i w lekkim budownictwie, realizowana jest w oparciu o odpowiednią wibroizolację stropu. Najczęściej wykonuje się **różnego typu podłogi pływające** składające się z warstwy elastycznej o ściśle dobranej sztywności dynamicznej i wierzchniej warstwy dociskowej o odpowiedniej masie. W przypadku lekkich stropów niezwykle istotne jest również stosowanie



Rys. 1. Idealistyczny wykres izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych jednorodnej przegrody pojedynczej; f – częstotliwości padającej fali dźwiękowej, m – masa powierzchniowa przegrody



Rys. 2. Porównanie teoretycznej izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych przegród masywnej (płyta żelbetowa gr. 18 cm) z warstwową lekką (układ: 2 x płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5 mm, wełna mineralna gr. 13 cm, 2 x płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5 mm)

sprężystych przekładek między elementami konstrukcyjnymi, zwłaszcza pomiędzy legarami podłogowymi a sztywnymi elementami podłogi. Czasami ze względu na konieczność zmniejszenia grubości warstw podłogowych zamiast podłogi pływającej stosuje się tylko wykładziny akustyczne (dywanowe, PCW). Tego typu rozwiązanie nie zapewni jednak skutecznej redukcji dźwięków uderzeniowych w pasmach niskich częstotliwości, tj. poniżej 500 Hz.

Na koniec warto wspomnieć o jeszcze jednym niezwykle istotnym parametrze akustycznym budynku, a w zasadzie parametrze określającym akustykę wewnątrz. Mowa o **chłonności akustycznej pomieszczeń**. W dzisiejszych czasach modne są wnętrza surowe o minimalistycznym wystroju, a równocześnie przestronne o dużej kubaturze. W pomieszczeniach takich fale dźwiękowe mogą bez większych problemów wielokrotnie się odbijać, co skutkuje wzrostem poziomu dźwięku. W konsekwencji dźwięk przenikający zza ściany lub od instalacji technicznej jest o wiele bardziej słyszalny niż w przypadku mniejszych i wytłumionych pomieszczeń. Jeśli dodatkowo, ze względu na lokalizację budynku w cichej okolicy, tło akustyczne jest niskie, to problem hałasu może się stać niezwykle uciążliwy. Jedynym rozwiązaniem powyższych proble-

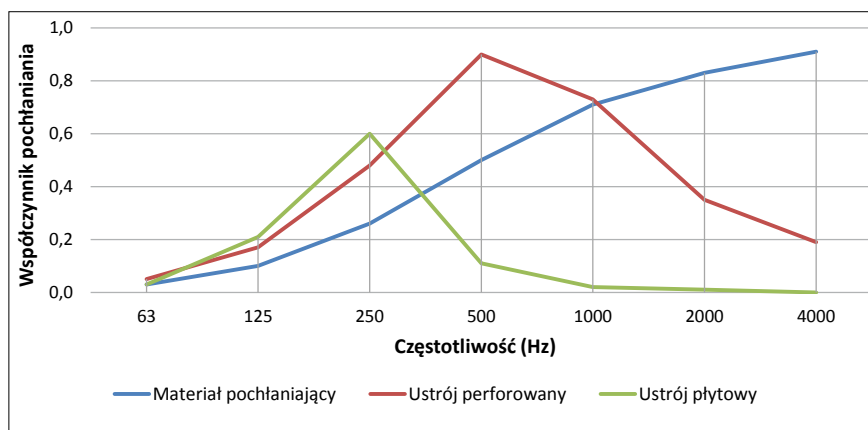
mów jest wykonanie odpowiedniej adaptacji akustycznej pomieszczenia. Wybór materiałów i ustrojów pochłaniających dźwięk na rynku jest bardzo szeroki, zaczynając od miękkich materiałów typu pianka czy wełna, które przy odpowiedniej grubości pochłaniają fale dźwiękowe o średniej i wysokiej częstotliwości, kończąc zaś na specjalnych ustrojach akustycznych (płytowych, szczelinowych, perforowanych) strojonych tak, aby pochłaniały dźwięki o niskich i średnich częstotliwościach (rys. 3). Co więcej, **możliwe jest wykonanie takiej adaptacji akustycznej pomieszczenia, aby zachować jego minimalistyczny charakter.**

## AKUSTYKA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH W PRAKTYCE

Chcąc dobrać odpowiedni materiał na budowę bądź wykończenie domu jednorodzinnego, nie wystarczy się kierować opisem producenta stwierdzającym, że materiał jest akustyczny. Jak przedstawiono wcześniej, istnieje wiele cech opisujących właściwości akustyczne materiałów budowlanych, a każda z nich ma całkiem inne przełożenie na praktyczne zastosowanie danego materiału. Niestety często mylone są właściwości dźwiękoizolacyjne materiałów z właściwościami dźwiękochłonnymi. I tak sufit dźwiękoizolacyjny (akustyczny!), który miał zabezpieczyć pomieszczenie przed

przenikaniem hałasu od instalacji prowadzonych pod stropem, zastąpiony zostaje sufitem pochłaniającym dźwięk (akustycznym!), który nie izoluje dźwięków. Nierzadko występuje też sytuacja odwrotna, zamiast w pomieszczeniu, np. biurowym, zamontować sufit dźwiękochłonny wykonany np. z paneli z wełny mineralnej stosuje się tańsze rozwiązanie – sufit z twardych płyt gipsowo-kartonowych, który ma właściwości dźwiękoizolacyjne, jednak jego chłonność jest niewielka. Dobór materiału akustycznego musi być zatem świadomy w kontekście jego pożądanych właściwości akustycznych. Należy się domagać od producenta certyfikatów potwierdzających parametry akustyczne materiału, co najmniej określających wskaźniki jednoliczbowe, a najlepiej zawierających wartości parametrów akustycznych materiału w funkcji częstotliwości. Dane te powinny być poparte wynikami pomiarów akustycznych, a nie tylko deklaracją producenta. Kolejną ważną kwestią jest jakość zastosowanych materiałów. Parametry akustyczne produktu mogą się różnić w zależności od danej partii. Niemniej jednak dobry producent powinien zadbać, aby te różnice były minimalne. Dodatkowo, projektując np. przegrody budowlane, **należy stosować tzw. poprawkę projektową, czyli zmniejszyć deklarowaną izolacyjność produktu o 2 dB**. Jest to pewnego rodzaju zabezpieczenie przed ewentualnymi rozbieżnościami w wynikach pomiarów różnych partii materiałów lub pomiarów wykonanych w różnych laboratoriach.

Dobry materiał to tylko połowa sukcesu. W akustyce niezwykle istotne są wszelkiego rodzaju szczegóły wykonawcze. Źle wykonane połączenie, przebicie etc. mogą radykalnie obniżyć skuteczność danego rozwiązania mimo zastosowania materiałów o bardzo dobrych parametrach akustycznych. Istotne jest również przestrzeganie wszelkich wytycznych producenta danego materiału bądź systemu, gdyż podane przez niego parametry akustyczne produktu dotyczą ściśle określonej sytuacji pomiarowej. W przypadku tradycyjnych



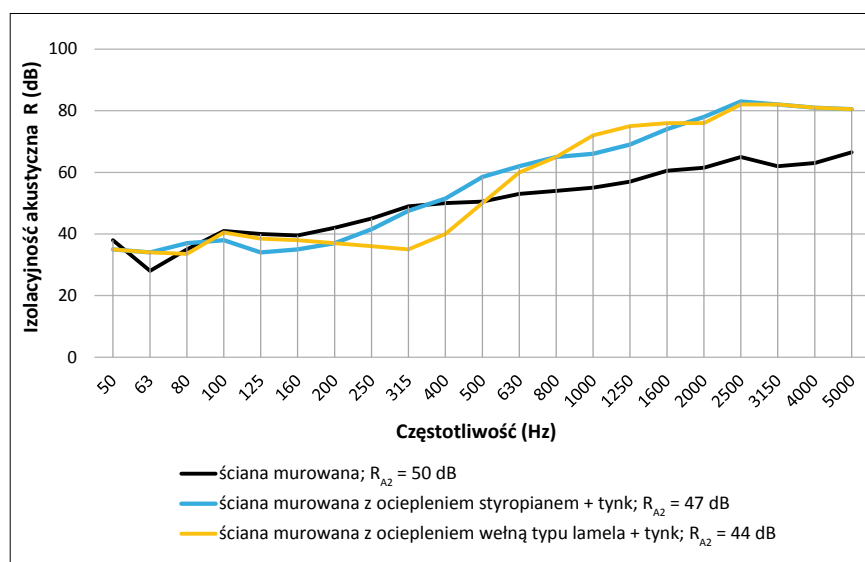
Rys. 3. Przykładowe krzywe pochłaniania dźwięku przez trzy typowe elementy adaptacyjne: materiał pochłaniający (np. wełna); ustrój perforowany (np. płyta g-k perforowana na dystansie z wypełnieniem przestrzeni wełną mineralną); ustrój płytowy (np. płyta g-k na dystansie z wypełnieniem przestrzeni wełną mineralną); grubość wszystkich przykładowych układów – 5 cm

przegród masywnych należy pilnować odpowiedniej grubości spoin w ścianach murowanych, szczelnie wypełnić szczelinę podstropową elastycznym materiałem, unikać bruzdowania ścian pod instalację, izolować ewentualne przejścia instalacji przez przegrody, stosować obejmy wibroizolacyjne na połączeniach przewodów instalacyjnych z konstrukcją. W budownictwie lekkim z kolei trzeba stosować wszystkie zalecane przez producenta elementy montażowe, przekładki, taśmy akustyczne etc.

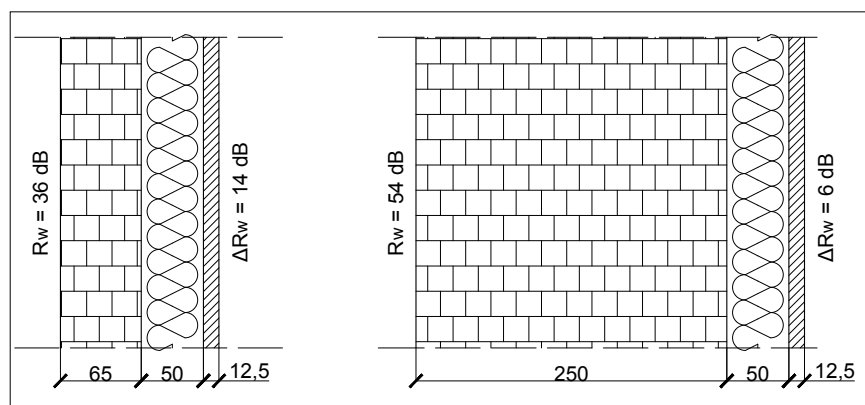
Dobierając materiał budowlany na budowę domu, należy pamiętać, że **na końcową jakość akustyczną budynku wpływa nie tylko wykonanie pojedynczych elementów (ścian, stropów, okien, drzwi), ale istotny jest cały układ konstrukcyjno-materiałowy budynku.** Na przykład nie wystarczy zamontować ściany o bardzo wysokiej izolacyjności akustycznej między sąsiednimi lokalami bądź pomieszczeniami, aby cieszyć się skuteczną izolacją hałasu. Może się bowiem okazać, że ściany boczne czy stropy mają na tyle niską izolacyjność, że dźwięk przenika nie przez główną ścianę działową, ale drogami bocznymi (tabela). Czasami również dokładanie dodatkowych warstw do istniejącej przegrody budowlanej, zamiast poprawić jej akustykę, może spowodować spadek jej izolacyjności akustycznej. Typowy przykład to ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem lub twardą wełną mineralną z zewnętrzną warstwą tynku (rys. 4). Podobny efekt może być wywołany niewłaściwym doborem lub montażem dodatkowych warstw izolujących ścianę wewnętrzną. Analizując wybrany system izolacji przegrody, należy pamiętać, że akustyka jest nieliniowa. O wiele łatwiej jest zaizolować przegrodę, która wyjściowo ma niską izolacyjność akustyczną, niż przegrodę o wysokich parametrach izolacyjnych (rys. 5). Nie można również wprost sumować izolacyjności akustycznych poszczególnych warstw przegrody – zawsze trzeba analizować akustykę całego układu konstrukcyjnego przegrody, a nawet budynku.

Tab. Przykład obliczeniowy wpływu przenoszenia bocznego dźwięku na końcową izolacyjność lekkiej przegrody warstwowej o szerokości 5 m i wysokości 2,7 m; obliczenia wykonano zgodnie z [3]

Charakterystyka konstrukcji budynku	Izolacyjność akustyczna przegrody bez uwzględnienia przenoszenia bocznego $R_{AIR}$ [dB]	Izolacyjność akustyczna przegrody z uwzględnieniem przenoszenia bocznego $R'_{A1}$ [dB]
Stropy żelbetowe, gr. 24 cm Ściany zewnętrzne i wewnętrzne żelbetowe, gr. 24 cm	58	52
Stropy gęstożebrowe ceramiczne typu FERT 45, gr. 23 cm Ściany zewnętrzne i wewnętrzne z betonu komórkowego gęstości 600 kg/m <sup>3</sup> , gr. 24 cm		43



Rys. 4. Wpływ ocieplenia ściany zewnętrznej murowanej z bloczków silikatowych na jej izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych [4]; spadek izolacyjności akustycznej przegrody w pasmach niskich częstotliwości przekłada się na zmniejszenie wartości wskaźnika jednolitego  $R_{A2}$



Rys. 5. Wpływ dodatkowej przedścianki na izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych przegród o różnej wyjściowej izolacyjności akustycznej  $R_w$ ; obliczenia wykonano zgodnie z [3]



Domy jednorodzinne to nie tylko domy wolno stojące, ale również domy w zabudowie bliźniaczej lub szeregowej albo popularne ostatnio domy dwulokalne de facto zamieszkiwane przed dwie rodziny. W związku z tym akustykę do-

mów jednorodzinnych trzeba rozpatrywać nie tylko przez pryzmat hałasu wewnątrz danego lokalu, ale również należy zapewnić odpowiednią izolację akustyczną między sąsiednimi lokalami. **Niedopuszczalne jest na przykład naruszenie współ-**

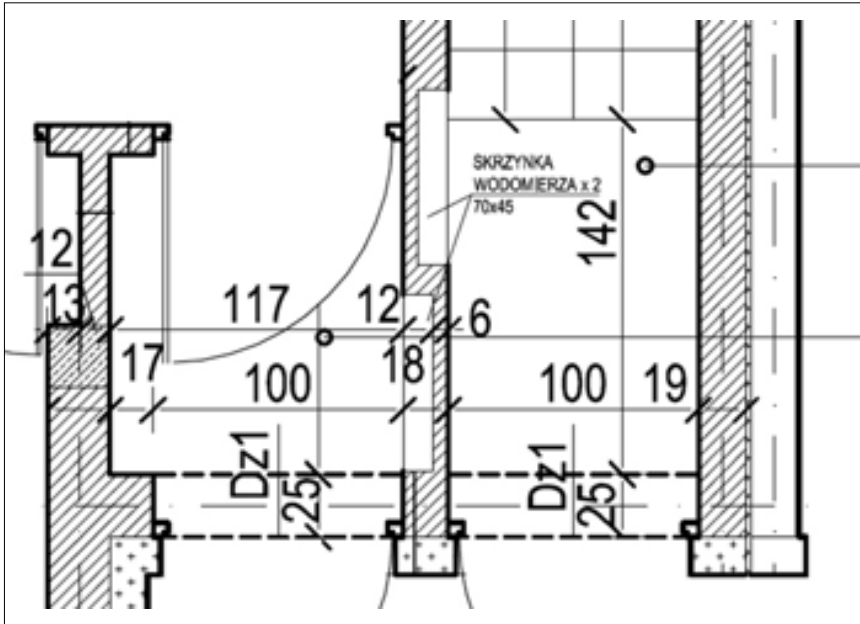
**nej ściany oddzielającej sąsiadów w celu wykonania wnęk na instalacje i skrzynki instalacyjne (rys. 7). Bardzo często zapomina się również o poprawnej wibroizolacji klatek schodowych lub wręcz opiera się biegi schodowe na ścianie międzylokalowej.** Konsekwencją tego typu rozwiązania jest przekroczenie dopuszczalnego poziomu uderzeniowego w sąsiednim lokalu nawet o kilkanaście decybeli (rys. 8).

## PODSUMOWANIE

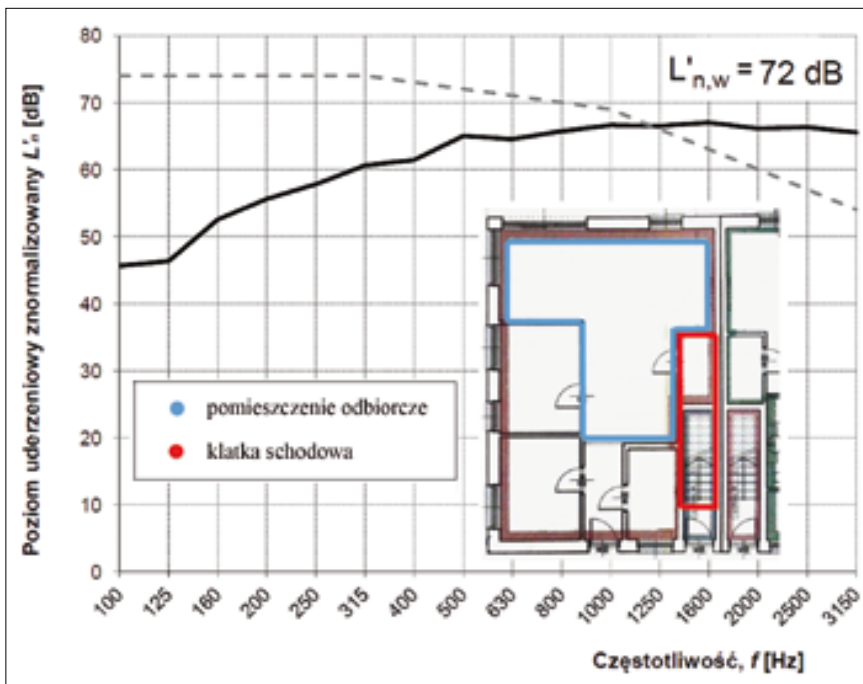
Wybór materiałów na budowę i wykończenie domu jednorodzinnego w kontekście wysokich parametrów akustycznych budynku powinien być poprzedzony szczegółową analizą całej konstrukcji budynku. Wiele szczegółów ma bowiem istotny wpływ na końcowe właściwości akustyczne nawet pojedynczych elementów. Dobry projekt to podstawa. Następnie warto zrealizować zakup materiałów budowlanych u sprawdzonego producenta, który jest w stanie udokumentować deklarowane parametry akustyczne swoich produktów. Kolejny krok to odpowiedni montaż elementów na budowie z uwzględnieniem wytycznych producenta. Na koniec należy zachować ostrożność przy wykonywaniu wszelkich prac wykończeniowych, które mogłyby mieć wpływ na parametry akustyczne wykonanych już wcześniej elementów budynku. Ewentualne zmiany na budowie zawsze warto skonsultować z akustykiem. ■

## Literatura

1. PN-B-02151-3-2015:10 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.
2. PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach – Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
3. PN-EN ISO 12354-1:2017-10 Akustyka budowlana – Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych między pomieszczeniami.
4. J. Nurzyński, Wpływ systemu ciepłej ETICS na właściwości akustyczne ściany, „Izolacje” nr 11/12/2009.



Rys. 7. Niepoprawne wykonanie ściany międzylokalowej – wykucie wnęk na skrzynki instalacyjne – w konsekwencji miejscowo ściana ma tylko 6 cm grubości; zmierzona wartość wskaźnika  $D_{nT,A1}$  wskazanej ściany wyniosła 46 dB i była o 4 dB niższa niż wartość wymagana normowo [1]



Rys. 8. Zmierzony poziom uderzeniowy przenikający z klatki schodowej do sąsiedniego lokalu w przypadku braku wibroizolacji biegów schodowych – przekroczenie wartości dopuszczalnej o 17 dB

# Budowa farmy fotowoltaicznej na terenie dawnych lagun

Farma fotowoltaiczna oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym została zrealizowana na terenie lagun osadowych wyłączonych z eksploatacji i produkuje energię elektryczną na potrzeby własne oczyszczalni.



**Maciej Mański**

prezes zarządu  
Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o.  
w Grodzisku Mazowieckim



**Betina Wysocka-Bereda**

kierownik jednostki realizującej projekt  
Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o.  
w Grodzisku Mazowieckim

Instalacja farmy fotowoltaicznej, produkująca prąd dla oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym w gminie Grodzisk Mazowiecki została uhonorowana nagrodą Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w ramach 25. Ogólnopolskiego Otwartego Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku”. Inwestycja została oddana do użytkowania 26 października 2019 r. Inwestorem przedsięwzięcia był Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Grodzisku Mazowieckim, który zarządza oczyszczalnią, a zadanie wchodzi w skład projektu unijnego pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy Grodzisk Mazowiecki”. Realizowana przez spółkę inwestycja współfinansowana jest z Funduszu Spójności z Programu Operacyjnego Infrastruk-

tura i Środowisko 2014–2020 działanie 2.3 „Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach”. Kierownikiem tego zadania z ramienia inwestora był Maciej Mański. Projekty budowlane farmy fotowoltaicznej opracowało biuro projektowe NEOEnergetyka Sp. z o.o. z Warszawy, a wykonawcą robót budowlanych była firma MKL-BUD Sp. z o.o. z Warszawy. Koszt netto budowy wyniósł nieco ponad 2,9 mln zł, z czego 1,9 mln zł stanowiła dotacja ze środków unijnych, a pozostała część finansowania pochodziła z pożyczki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz środków własnych zakładu.

Farma fotowoltaiczna powstała na terenie lagun, w których w ubiegłym wieku gromadzone były osady ściekowe. Zdepo-

nowane w szczelnych lagunach osady ulegały zagęszczeniu, a po wypełnieniu laguny przeznaczone były do rekultywacji poprzez nasadzenie zieleni. W związku ze zmianą technologii w oczyszczalni ścieków, laguny założone na powierzchni ok. 1 ha stały się zbędne i ich eksploatacja ustała po roku 2000. Obecnie osady są odwadniane po procesie fermentacji, a następnie przekazywane podmiotom uprawnionym do ich zagospodarowania.

W 2015 r. Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Grodzisku Mazowieckim podjął decyzję o wykorzystaniu bezużytecznego terenu i posadowieniu na nim farmy fotowoltaicznej. Obszar byłych lagun – teren o powierzchni ponad 0,8 ha został zrehabilitowany, odmieniony i powstała na nim nowoczesna instalacja fotowoltaiczna o mocy 300 kW wraz ze ścieżką edukacyjną.

Osady składowane były w uszczelnionych zbiornikach ziemnych i nie spowodowały zanieczyszczenia ziemi oraz wód podziemnych. Jednakże po ok. 20 latach od zdeponowania uległy mineralizacji i utworzyły niejednorodne struktury gruntowe. Tak więc warunki geotechniczne dla posadowienia przedmiotowej inwestycji uznano za złożone i wymagające uregulowania wilgotności podłoża oraz częściowej wymiany gruntu. Z uwagi na to, że na obszarze lagun nie były w ostatnich kilkunastu latach wykonywane prace pielęgnacyjne, na ich obrzeżu wyrosły krzewy



Fot. 1. Farma fotowoltaiczna oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym



wymagające usunięcia. Rekultywacja została ograniczona do uregulowania stosunków wodnych poprzez wykonanie drenażu oraz wypełnienia lagun ziemią, co po ukształtowaniu terenu umożliwiło jego wykorzystanie na lokalizację paneli fotowoltaicznych do wytwarzania energii elektrycznej. Zakres prac zrealizowanych w ramach rekultywacji obejmował:

1. usunięcie krzewów;
2. demontaż rurociągu Ø 200 mm na długości 50 m z podporami;
3. demontaż istniejących elementów drogi pomiędzy lagunami nr 1 i 2;
4. odwodnienie laguny nr 2 i wykopów pod drenaż z odpływem do kanalizacji;
5. wykonanie wykopu pod drenaż o długości 320 m;
6. wymianę gruntu pod drenaż i pod zbieracz;

7. położenie drenażu na długości 320 m, z odpływem do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni;

8. makroniwelację, tj. wykonanie nasypu z ziemi o określonym współczynniku przepuszczalności;

9. zagęszczenie nasypu;

10. przygotowanie nasypu pod obsiew traw.

Oczyszczalnie ścieków są obiektami bardzo energochłonnymi. Charakterystyczny dla takich obiektów jest w miarę stały pobór energii elektrycznej w ciągu roku, co jest bardzo korzystne z punktu widzenia budowy instalacji fotowoltaicznych.

Ze względu na specyfikę terenu, na zreultywowanym obszarze po lagunach osadowych posadowione zostały betonowe płyty fundamentowe, a do nich przymocowane stalowo-aluminiowe

konstrukcje pod panele fotowoltaiczne. **Posadowienie instalacji na płytach fundamentowych konieczne było z uwagi na niejednorodność podłoża i możliwość dalszego jego osiadania po rekultywacji, co mogłoby wpłynąć na uszkodzenia konstrukcji wsporczej oraz modułów fotowoltaicznych.**

Zakres prac związanych z montażem instalacji obejmował:

1. posadowienie konstrukcji wsporczych i montaż na nich modułów fotowoltaicznych,
2. montaż falowników na konstrukcjach wsporczych,
3. wykonanie niezbędnych instalacji elektrycznych,
4. posadowienie wolno stojącego złącza kablowo-pomiarowego,
5. implementację parametrów elektrowni do centralnego systemu SCADA.

Farma fotowoltaiczna składa się z 1074 polikrystalicznych modułów o mocy 280 Wp każdy oraz 14 beztransformatorowych falowników, które konwertują prąd stały na trójfazowy prąd przemienny. Łączna moc farmy wynosi:  $1074 \times 0,28 \text{ kWp} = 300,72 \text{ kWp}$ . Moc ta dzieli się na dwie sekcje po ok. 150 kWp. Rocznie farma może wyprodukować blisko 300 MWh energii elektrycznej. Jest to energia, jaką przykładowo można zasilić 100 statystycznych domów jednorodzinnych.

**Instalacja fotowoltaiczna została tak dobrana i zaprojektowana, aby cała energia przez nią produkowana była zużywana na terenie oczyszczalni, bez wprowadzania jej do sieci dystrybucyjnej OSD.**

Wymagał tego program unijny, z którego inwestycja była współfinansowana. Zastosowano odpowiednią automatykę oraz zabezpieczenia monitorujące na bieżąco, czy instalacja nie wprowadza energii do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej. Zaprojektowane i wykonane zostało więc rozwiązanie całkowicie eliminujące możliwość nadprodukcji energii elektrycznej względem chwilowego zużycia. W celu monitorowania i rejestrowania informacji o parametrach elektrycznych

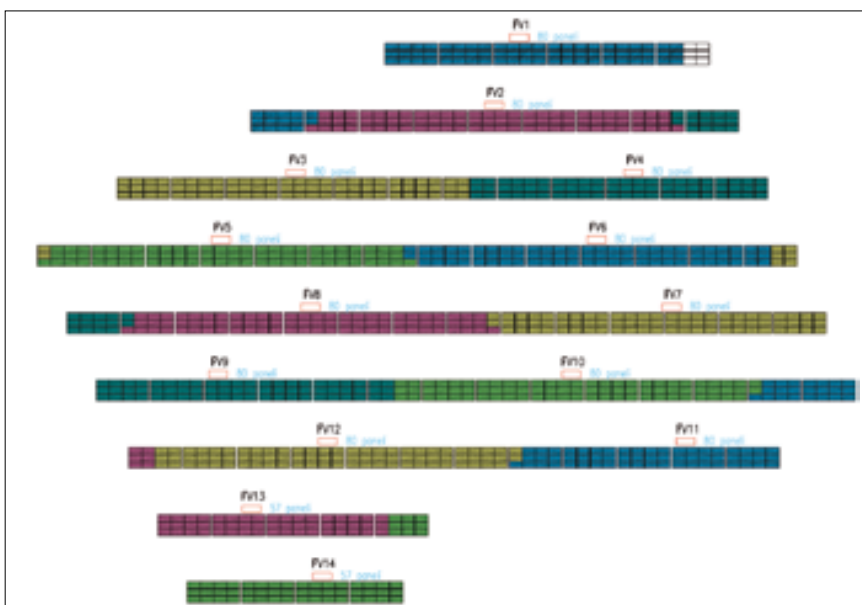


Fot. 2. Laguny osadowe przed rekultywacją



Fot. 3. Laguny osadowe po rekultywacji





Rys. 1. Schemat rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych

inwerterów zastosowany został układ oparty na inteligentnych analizatorach pracy inwerterów. W przypadku nadprodukcji energii przez źródło wytwórcze w stosunku do zużycia przez odbiorniki, układ dokonuje samoczynnej regulacji w poszczególnych inwerterach do poziomu pozwalającego na właściwy przepływ prądu, nie powodując całkowitego wyłączenia źródła wytwórczego. W celu dodatkowego zabezpieczenia sieci zewnętrznej przed niekontrolowanym przepływem mocy w kierunku sieci dystrybucyjnej zastosowano funkcję

zwrotnocową przekaźników zabezpieczeniowych, zainstalowanych w polach zasilających SN. Instalacja fotowoltaiczna jest wpięta w wewnętrzny system zarządzania na terenie oczyszczalni ścieków, co daje wgląd w jej działanie i produkcję energii.

Dla oczyszczalni w 2020 r. zostało zakupione 3580,27 kWh, czyli 3580 MWh energii elektrycznej za kwotę 99 916,31 zł netto. Średnia cena zakupu energii elektrycznej w tym roku wynosiła 0,43 zł/kWh, w tym koszty zmienne – 0,37 zł/kWh oraz koszty stałe – 0,05 zł/kWh.



Fot. 4. Ścieżka edukacyjna

Farma o mocy 300 kW jest w stanie pokrywać przy pełnym nasłonecznieniu – pełnej wydajności – nawet 70% chwilowego zapotrzebowania oczyszczalni na energię elektryczną przy średnim zapotrzebowaniu na energię w wysokości 430 kW. Produkcja energii elektrycznej przez farmę może wynieść ok. 8% całkowitego zapotrzebowania oczyszczalni na energię (300 MWh/3580 MWh). Instalacja fotowoltaiczna jest więc w stanie przynieść oszczędności z tytułu mniejszego zakupu energii elektrycznej rzędu 90 tys. zł netto w skali roku (300 MWh × 0,37 zł/kWh).

Średnie zapotrzebowanie oczyszczalni na energię elektryczną w 2020 r. wyniosło 430 kW na godzinę. Natomiast docelowo, po zrealizowaniu trwającej rozbudowy obiektu, wzrośnie i zakłada się, że będzie wynosiło 580 kW.

Część potrzebnej energii w oczyszczalni ścieków będzie produkowana w procesie kogeneracji, wykorzystującej biogaz z fermentacji osadów ściekowych. Farma fotowoltaiczna stanie się wówczas dopełnieniem tego procesu i przy swoich szczytowych możliwościach wytwarzania energii zapewni oczyszczalni niezależność energetyczną.

Podstawowe zalety zastosowania fotowoltaiki to:

- bezobsługowość systemu,
- redukcja emisji CO<sub>2</sub>,
- korzyści finansowe.

Obok terenu farmy fotowoltaicznej, na drugiej części zrehabilitowanego terenu powstała ścieżka edukacyjna. Zainstalowano tu osiem tablic edukacyjnych, które mają na celu wyjaśnienie zwiedzającym, jakie procesy oczyszczania ścieków są prowadzone w oczyszczalni, a także uświadomienie młodszym i starszym, że codzienne zachowania każdego z nas w zakresie korzystania z wody i odprowadzania ścieków mają wpływ na jakość oraz ochronę otaczającego nas środowiska naturalnego. Ścieżka edukacyjna będzie w przyszłości rozbudowywana o nowe moduły lub stanowiska. ■

# Kalendarium

**29.11.2021**  
zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 października 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2021 r. poz. 2166)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej.

**1.12.2021**  
weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 8 listopada 2021 r. w sprawie określenia szczegółowych kryteriów stosowania warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2067)



Rozporządzenie określa warunki, po spełnieniu których destruktu asfaltowy nie będzie uznawany za odpad. Dzięki temu możliwe będzie ponowne wykorzystanie destruktu asfaltowego w budownictwie, to jest do budowy, przebudowy lub remontu dróg oraz infrastruktury lotniskowej, w tym dróg startowych, dróg kołowania, pasów lotniskowych i płyt postojowych. Stosownie do przepisów rozporządzenia odpady destruktu asfaltowego to mieszanka mineralno-asfaltowa uzyskiwana w wyniku frezowania na zimno warstw asfaltowych oraz rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej lub brył uzyskiwanych z tych płyt. Do odpadów tych zaliczono również odrzuty lub nadwyżki powstałe przy produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Utrata statusu odpadu dla tych materiałów wymagać będzie spełnienia szczegółowych kryteriów określonych w rozporządzeniu. Destrukt asfaltowy otrzymany w procesie odzysku musi odpowiadać co najmniej zapisom normy PN-EN 13108-8, która określa wymagania w zakresie klasyfikacji i charakterystyki destruktu asfaltowego jako zasadniczego materiału do mieszanek mineralno-asfaltowych. Produkt nie może być zanieczyszczony substancjami innymi niż te, które są stosowane w ramach produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych oraz podczas ich stosowania i normalnego użytkowania. Natomiast stężenie znajdujących się w nim wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oraz benzo(a)pirenu, a także innych parametrów określonych w załączniku do rozporządzenia musi się mieścić w określonych normach. W celu potwierdzenia spełnienia powyższych kryteriów konieczne będzie pobranie próbki i wykonanie badania przez odpowiednie laboratorium lub jednostkę badawczą. Spełnienie warunków utraty przez destruktu asfaltowy statusu odpadów będzie potwierdzał posiadacz odpadów destruktu asfaltowego, sporządzając odrębnie dla każdej badanej partii odpadów destruktu asfaltowego stosowną deklarację zgodności. Przepisy rozporządzenia nie będą miały zastosowania do destruktu asfaltowego z frezowania w przypadku zastosowania urządzenia, które jednocześnie frezuje i kładzie na tej samej drodze nową nawierzchnię. Ustawodawca przyjął, że w takiej sytuacji materiał poddawany jest recyklingowi i w związku z tym, nie następuje wytworzenie odpadów.

**3.12.2021**  
zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 października 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne (Dz.U. z 2021 r. poz. 2233)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne.

**1.01.2022**  
weszła w życie

Ustawa z dnia 17 listopada 2021 r. o zmianie ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2021 r. poz. 2163)



Nowelizacja ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1326) upraszcza procedurę umożliwiającą podejmowanie przez rolników i ich domowników działalności nierolniczej na gruntach rolnych. Nowe przepisy dopuszczają wykorzystanie zabudowań w zabudowie zagrodowej na cele prowadzenia pozarolniczej działalności gospodarczej bez konieczności przeznaczania gruntów na cele nierolnicze w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy. Przepisy precyzują, że powyższa regulacja dotyczyć będzie części gruntu rolnego pod zabudową zagrodową, którego powierzchnia nie przekracza 30% całkowitej powierzchni gruntu rolnego pod zabudową zagrodową w danym gospodarstwie rolnym, nie więcej niż 0,05 ha. Zgodnie z przyjętym trybem postępowania osoba, która zamierza wykonywać w zabudowie zagrodowej działalność inną niż działalność rolnicza, musi powiadomić starostę właściwego ze względu na miejsce położenia tej zabudowy zagrodowej o zamiarze wykonywania tej działalności oraz założyć do tego starosty wniosek o wyłączenie gruntów z produkcji rolnej, w terminie 30 dni przed dniem planowanego podjęcia tej działalności. W omawianej procedurze właściciel gruntów będzie zwolniony z opłat związanych z wyłączeniem gruntów z produkcji. Przy czym musi on zobowiązać się do dalszego prowadzenia gospodarstwa rolnego, w którego skład wchodzi zabudowa zagrodowa. Ustawa przewiduje karę pieniężną w wysokości od 5000 do 30 000 zł za niedopełnienie obowiązku powiadomienia w terminie właściwego starosty o zamiarze wykonywania w zabudowie zagrodowej działalności innej niż działalność zagrodowa. Nowelizacja wprowadza również definicję „zabudowa zagrodowa”, przez pojęcie to należy rozumieć budynki mieszkalne oraz budynki i urządzenia służące wyłącznie produkcji rolniczej oraz przetwórstwu rolno-spożywczemu, jeżeli są położone na gruntach rolnych i wchodzi w skład gospodarstwa rolnego.

**1.01.2022**  
weszła w życie

Ustawa z dnia 17 listopada 2021 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2021 r. poz. 2151)



Ustawa ma na celu wdrożenie nowych przepisów Unii Europejskiej, które zobowiązują państwa członkowskie do osiągnięcia do 2035 r. 65% poziomu przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych.

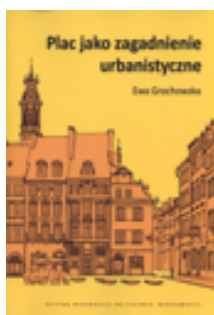
Wprowadzone nowelizacją zmiany dotyczą m.in. odpadów budowlanych i rozbiórkowych. Do ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2021 r. poz. 779 ze zm.) dodano rozdział dotyczący odpadów budowlanych i rozbiórkowych oraz wprowadzono definicję tego pojęcia, wskazując, że są to odpady powstałe podczas robót budowlanych. Zgodnie z nowymi przepisami odpady te nie będą już zaliczane do odpadów komunalnych. Wskazano również, że wytwórcy odpadów budowlanych i rozbiórkowych pochodzących z robót budowlanych prowadzonych przez osoby fizyczne niebędące przedsiębiorcami będą zwolnieni z obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów. Znowelizowane przepisy nakazują selektywne zbieranie oraz odbieranie ww. odpadów, z podziałem co najmniej na: drewno, metale, szkło, tworzywa sztuczne, gips, odpady mineralne, w tym beton, cegłę, płytki i materiały ceramiczne oraz kamienie. Obowiązek ten nie będzie dotyczył gospodarstw domowych. Pomimo wyłączenia tej kategorii odpadów spod definicji odpadów komunalnych w ustawie z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2021 r. poz. 888 ze zm.) określono, że postępowanie z tymi odpadami będzie analogiczne do postępowania z odpadami komunalnymi, z wyłączeniem wymagań związanych ze sprawozdawczością.

Opracowała Aneta Malan-Wijata

## Literatura fachowa

### PLAC JAKO ZAGADNIENIE URBANISTYCZNE

Autorka podjęła się trudnego zadania, jakim jest redefiniowanie współczesnego placu miejskiego, jego miejsca w dzisiejszym mieście, formy, funkcji, rangi i charakteru. Wskazała warunki niezbędne do przetrwania takiej przestrzeni w mieście, pomimo zmian zachodzących w sferze polityki, stosunków społecznych oraz ekonomicznych, ewoluujących poglądów na temat kształtowania struktury przestrzennej miasta czy też zmieniających się mód projektowych.



Ewa Grochowska  
Wyd. 1, str. 190,  
oprawa miękka,  
Oficyna Wydawnicza  
Politechniki  
Warszawskiej,  
Warszawa 2021.

### USTERKI W PRACACH BUDOWLANYCH I WYKOŃCZENIOWYCH. CZĘŚĆ 2

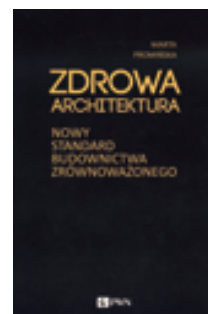
Niniejsza publikacja to praktyczna analiza obowiązków uczestników procesu budowlanego, w szczególności inspektorów nadzoru inwestorskiego, w przygotowaniach oraz realizacji inwestycji budowlanych. Ich działania mają podstawowe znaczenie dla przeciwdziałania lub wykluczenia możliwości powstawania usterek projektowych i wykonawczych w realizacjach budowlanych.



Jan Czupajłto  
Wyd. 1, str. 207,  
oprawa miękka,  
Wydawnictwo  
Naukowe PWN,  
Warszawa 2021.

### ZDROWA ARCHITEKTURA. NOWY STANDARD BUDOWNICTWA ZRÓWNOWAŻONEGO

Przeciętny Polak spędza 90% swojego życia wewnątrz budynków. Warto zatem zdać sobie sprawę, że warunki tam panujące, ale także sam układ budynku i jego wyposażenie mają istotne znaczenie dla naszego zdrowia fizycznego oraz psychicznego. Książka jest kierowana między innymi do: deweloperów, inwestorów, projektantów, studentów i tych, którzy chcą rozszerzyć swoją wiedzę i świadomość o budynkach oraz ich znaczeniu dla naszego zdrowia.



Marta Promińska  
Wyd. 1, str. 174,  
oprawa miękka,  
Wydawnictwo  
Naukowe PWN,  
Warszawa 2021.



# Jubileusz SITPMB i „Materiałów Budowlanych”

W Warszawskim Domu Technika NOT odbyła się uroczysta gala jubileuszowa z okazji 75-lecia działalności Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych oraz miesięcznika „Materiały Budowlane”.

Uroczystość 26 listopada 2021 r. zgromadziła blisko 100 osób. Honorowy patronat nad wydarzeniem objęło Ministerstwo Rozwoju i Technologii. Uczestników gali przywitani jej gospodarze: dr inż. arch. Adam Baryłka, prezes SITPMB, oraz Krystyna Wiśniewska, redaktor naczelna „Materiałów Budowlanych”. Wśród oficjalnych gości byli m.in.: Dorota Cabańska, p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, prof. Zbigniew Kledyński, prezes PIIB, Roman Lulis, prezes MOIIB, dr inż. Mieczysław Grodzki, prezes Krajowej Rady Spółdzielczej, dr inż. Tomasz Schweitzer, prezes PKN, Zbigniew Janowski, przewodniczący ZZ „Budowlani”, prof. Andrzej Nowak, przewodniczący Rady Inżynierów Polskich w Ameryce Północnej, dr hab. inż. Paweł Pichniarczyk, dyrektor ICiMB – Sieć Badawcza Łukasiewicz, dr inż. Robert Geryło, dyrektor ITB, prof. Kazimierz Furtak, przewodniczący KILiW PAN oraz Centralnej Komisji do spraw Stopni i Tytułów, prof. Maria Kaszyńska, przewodnicząca ZG PZITB oraz Sekcji Inżynierii Materiałów Budowlanych KILiW PAN, dr hab. Stefan Góralczyk, wiceprezes FSNT NOT, Jerzy Rożek, prezes Warszawskiego Domu Technika, prof. Michał Szota, przewodniczący Rady FSNT NOT w Częstochowie, Justyna Żylińska, JM rektor Uczelni Techniczno-Handlowej im. Heleny Chodkowskiej, Bronisław Wesołowski, przewodniczący Rady SITPOŻ, Barbara Chruściel, redaktor naczelna „Szkła i Ceramiki”, Aneta Grinberg-Iwańska, prezes WPIIB, redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”, Magdalena Borek-Daruk, prezes SIGMA-NOT.

## Genowefa Zapotoczna-Sytek



Gospodarze jubileuszowej gali: Adam Baryłka, prezes SITPMB, i Krystyna Wiśniewska, redaktor naczelna „Materiałów Budowlanych”

Po przywitaniu gości Adam Baryłka w okolicznościowym wystąpieniu przypomniał początki stowarzyszenia, jego historię, najważniejsze dokonania i kierunki obecnej działalności. Następnie Krystyna Wiśniewska przybliżyła bogatą historię czasopisma, w tym jego rolę w upowszechnianiu osiągnięć nauki, przemysłu materiałów budowlanych oraz budownictwa w Polsce od 1946 r. do czasów obecnych.

Nadszedł czas na wystąpienia zaproszonych gości i złożenie listów gratulacyjnych z życzeniami dalszego rozwoju i wielu sukcesów. Złożono 15 listów, ponadto listy gratulacyjne nadesłali m.in.: prof. Jerzy Lis, JM rektor Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, prof. Stefania Grzeszczyk z Politechniki Opolskiej, Grzegorz Bajek, prezes SPB, Józef M. Kostrzewski, dyrektor Biura SPB. Szczególnie miłym akcentem było odczytanie listu napisanego odręcznie przez Adama Glazura – jednego z założycieli przed 75 laty SITPMB, prezesa honorowego stowarzyszenia.

Jubileuszowa uroczystość była okazją do uhonorowania osób i firm szczególnie zasłużonych dla przemysłu materiałów budowlanych, polskiego budownictwa, gospodarki oraz myśli technicznej odznaczeniami państwowymi, resortowymi i stowarzyszeniowymi. Medal 100-lecia Odzyskania Niepodległości przyznany został dr. h.c. Markowi Małeckiemu. Odznaki Honorowe „Za zasługi dla budownictwa” otrzymało 7 osób. Ponadto dwóm osobom wręczono Odznaki Honorowe „Zasłużony dla Budownictwa” przyznane przez ZZ „Budowlani”. Wręczono także diamentowe i srebrne odznaczenia FSNT NOT. Złote Odznaki Honorowe SITPMB

z Brylantem otrzymało 19 zasłużonych osób oraz 7 firm. 32 osobom przyznano również złote, a 14 – srebrne Odznaki Honorowe SITPMB. Specjalne wyróżnienie SITPMB i redakcja „Materiałów Budowlanych” przyznały: prof. Wiesławowi Kurdowskiemu oraz dr. h.c. Markowi Małeckiemu.

Kolejnym punktem uroczystości był interesujący wykład prof. Kazimierza Furtaka na temat współczesnych wyzwań nauki i techniki, z uwzględnieniem roli budownictwa oraz materiałów i wyrobów budowlanych.

Część oficjalną uroczystości zakończył występ popularnego tenora, inżyniera ceramika, dr. h.c. multi Wiesława Ochmana z zespołem.

Z okazji jubileuszu została wydana „Monografia Stowarzyszenia 2016–2021” autorstwa Genowefy Zapotocznej-Sytek i Kingi Kwaśniewskiej, będąca kontynuacją wcześniejszej „Monografii SITPMB 1946–2016” Andrzeja E. Paszkiewicza. ■

# Historia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

SITPMB jest organizacją o charakterze naukowo-technicznym, działającą na rzecz użyteczności społecznej i publicznej. W 2021 r. stowarzyszenie obchodziło 75-lecie i z tej okazji prezentujemy jego krótki rys historyczny.

**S**towarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych stanowi dobrowolne, samorządne zrzeszenie inżynierów oraz techników, jak również innych osób fizycznych i prawnych działających w dziedzinie budownictwa, wytwarzania, stosowania oraz rozpowszechniania materiałów i wyrobów budowlanych. Jako datę jego powstania przyjmuje się 2–4 września 1946 r., kiedy to z inspiracji Centralnych Zarządów Przemysłu Materiałów Budowlanych oraz Przemysłu Drzewnego zwołano w Bydgoszczy walny zjazd inżynierów i techników tych przemysłów, a w wyniku podjętych uchwał powołano do życia Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych i Mineralnego (SITPMBiM) – protoplastę dzisiejszego SITPMB.

Zgodnie z ówczesnymi wymaganiami Naczelnej Organizacji Technicznej (NOT), ze względu na mniejszą niż 3 tys. liczbę członków SITPMBiM weszło w skład działającego od 1927 r. Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, w którym na prawach komitetu, jako tzw. chemia budowlana, działało w latach 1949–1968. 15 lutego 1968 r. stowarzyszenie ponownie zaistniało samodzielnie (fot. 1). W związku z tym 15 lutego 2008 r. w Muzeum Kolekcji im. Jana Pawła II w Warszawie obchodziło jubileusz 40-lecia samodzielnego działania już z nowym logo, ustanowionym w 1968 r. – które wyszło spod ręki arcy mistrza prof. Wiktora Zina – choć tak naprawdę powinno wtedy obchodzić swoje prawie 62. urodziny. Kolejny jubileusz, ale już 65-lecia, obchodzono z uwzględnieniem historycznego roku założenia w warszawskim Centrum Nauki Kopernik. 17 listopada 2016 r. na Zamku Królewskim w Warszawie odbyła się uro-

## Genowefa Zapotoczna-Sytek

czysta gala z okazji jubileuszu 70-lecia SITPMB i miesięcznika „Materiały Budowlane” pod honorowym patronatem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej. Podczas tej uroczystości zasłużyli dla przemysłu materiałów budowlanych, gospodarki narodowej oraz polskiej myśli technicznej uhonorowani zostali odznaczeniami państwowymi i stowarzyszeniowymi, w tym po raz pierwszy najwyższą nową Złotą Odznaką Honorową SITPMB z Brylantem. Ponadto wszyscy uczestnicy gali otrzymali „Monografię SITPMB 1946–2016” Andrzeja E. Paszkiewicza. Autor zaprezentował w niej również historię stowarzyszeniowych wydawnictw prasowych i książkowych.

W SITPMB realizowane było hasło Staszica: „być narodowi użytecznym”. Członkowie aktywnie uczestniczyli w życiu kraju, tuż po wojnie w jego odbudowie, a później rozbudowie. Stowarzyszenie otrzymało Odznakę Honorową „Za zasługi dla Warszawy” za udział w odbudowie sto-

licy ze zniszczeń wojennych, w tym szczególnie Kolumny Zygmunta III Wazy. Członkami na przestrzeni lat byli także wybitni naukowcy, uznani działacze gospodarczy, ministrowie oraz kadra inżynieryjno-techniczna przedsiębiorstw.

Działalność SITPMB prowadzona była w kołach zakładowych powstających w różnych przedsiębiorstwach. Koordynowały je oddziały stowarzyszenia, a znając zagadnienia, które nurtowały członków i zakłady, były one inicjatorami przedsięwzięć statutowych, wychodzących naprzeciw potrzebom. Obszar działalności oddziałów związany był z administracyjnym podziałem kraju, toteż wraz z jego zmianami następowały także zmiany w obszarze ich działania. Istniało ponadto 13 sekcji branżowych, skupiających członków niezależnie od podziału terytorialnego. SITPMB brało udział w pracach i obradach Kongresów Techników Polskich, prowadzono działalność szkoleniową (Ośrodek Doskonalenia Kadr Technicznych w Krakowie oraz oddziały w kilku innych miastach). Zespół Ośrodków Rzeczoznawstwa (ZOR), powołany w 1968 r., prowadził



Fot. 1. Sala obrad Walnego Zjazdu Delegatów SITPMB w 1968 r. w Warszawie



Fot. 2. Uczestnicy XVII Walnego Zjazdu Delegatów SITPMB w 2018 r. w Cementowni Kujawy – Lafarge w Bielawach

działalność gospodarczą poprzez ośrodki w Warszawie i terenowe ośrodki w innych miastach. Organizowano sympozja i konferencje na tematy istotne dla przemysłu materiałów budowlanych oraz budownictwa.

Przed 1989 r. liczba członków indywidualnych przekraczała 11 tys., zbiorowych wynosiła ponad 200, a liczba kół zakładowych przekraczała 300. W kolejnych latach nastąpił spadek liczby członków do ok. 780 w 2004 r. i od tej pory wartość ta utrzymuje się na poziomie 550–750 osób. Przyczyny powyższego są złożone. Główną były zmiany w systemie gospodarczym w kraju i w konsekwencji likwidacja szeregu przedsiębiorstw oraz zakładów, zmiany własnościowe oraz tworzenie nowych jednostek gospodarczych, takich jak izby zawodowe inżynierów czy zrzeszenia producentów. Te organizacje bardzo często w swoich programach miały te same działania, co zapisane w programach działalności stowarzyszeń naukowo-technicznych zgrupowanych w NOT. W związku z tym z SITPMB odeszło wielu działaczy, natomiast nie udało się stworzyć na tyle atrakcyjnych form działalności, aby przyciągnąć nowych członków.

Obecna struktura organizacyjna SITPMB w zasadzie pokrywa się z aktualnym podziałem administracyjnym kraju. Istnieje 15 oddziałów terenowych w 14 województwach, z wyjątkiem warmińsko-mazurskiego i lubuskiego, ale w mazowieckim działają dwa: O. Mazowiecki i O. Terenowy przy Zarządzie Głównym SITPMB w Warszawie. W strukturze stowarzyszenia są trzy sekcje branżowe: przemysłu szklarskiego, blacharsko-dekarska i „Metalplast”. Cele statutowe członków realizują jed-

nostki organizacyjne: wymienione sekcje, rada naczelna, komisje, zespoły, kapituły. Ponadto kontynuuje działalność gospodarczą Zespół Ośrodków Rzeczoznawstwa. Na podstawie zarządzenia z 28.10.1970 r. Ministerstwa Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych ZOR uznano za jednostkę uprawnioną do wydawania ocen i opinii dotyczących budownictwa oraz przemysłu materiałów budowlanych.

Do końca 2019 r. SITPMB kierował (nieprzerwanie przez 13 lat) prezes mgr inż. Jerzy Gumiński. Zawirowanie w działalności stowarzyszenia nastąpiło w latach 2018–2019 na skutek zmian w składzie osobowym ZG, oddziałów i ZOR. Niewątpliwie negatywny wpływ miała śmierć prezesa Jerzego Gumińskiego i kilku aktywnych działaczy. Zdecydowanie utrudnił pracę wybuch epidemii COVID-19 w 2020 r., ale przy dużym wysiłku członków jest ona kontynuowana, chociaż w ograniczonym zakresie.

Znaczącymi wydarzeniami w całej działalności SITPMB były walne zjazdy delegatów, zwykle połączone z konferencjami naukowo-technicznymi, m.in. dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego, racjonalnej gospodarki surowcami, wyrobów energooszczędnych, energochłonności procesów technologicznych. W 75-letniej działalności miały miejsce: 17 walnych zjazdów zwyczajnych oraz 2 nadzwyczajne (2015 i 2016 r.). Ostatni zjazd odbył się 25–27 maja 2018 r. w Cementowni Kujawy – Lafarge w Bielawach, jeszcze z udziałem mgr inż. Jerzego Gumińskiego (fot. 2).

Od 2020 r. skład Zarządu Głównego SITPMB przedstawia się następująco: prezes – dr inż. arch. Adam Baryłka, sekretarz ge-

neralny – mgr inż. Wiesław Leszek Baranowicz, wiceprezesa – mgr inż. Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa, mgr inż. Elżbieta Kowalczyk, dr inż. Barbara Słomka-Słupik, prof. ICI MB dr inż. Genowefa Zapotoczna-Sytek.

Niektóre z obszarów aktywności SITPMB to: opiniowanie projektów aktów prawnych i decyzji dotyczących budownictwa oraz przemysłu materiałów budowlanych; nadawanie tytułu rzeczoznawcy SITPMB uprawniającego m.in. do podjęcia prac w ramach ZOR na terenie całego kraju; działalność rzeczoznawcza poprzez ZOR, skupiający ekspertów z różnych dziedzin budownictwa; prowadzenie działalności wydawniczej – SITPMB jest właścicielem miesięcznika „Materiały Budowlane” (od 1.12.2021 r. na liście czasopism naukowych MEN z liczbą 100 punktów za publikację) oraz współwłaścicielem kwartalnika „Szkoła i Ceramika”.

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych w całym okresie swojego funkcjonowania starało się integrować środowisko inżynierskie, rozwijać i umacniać współpracę z zakładami produkcji materiałów budowlanych, szkła i ceramiki, zapleczem naukowo-badawczym budownictwa, uczelniami wyższymi oraz organizacjami pozarządowymi działającymi na rzecz branży. Kierunek dotychczasowej działalności stowarzyszenia powinien być kontynuowany z zachowaniem motta: nie ma nowoczesnej gospodarki narodowej bez nowoczesnego zrównoważonego budownictwa i nie ma nowoczesnego budownictwa bez nowoczesnego przemysłu materiałów budowlanych. ■



## Tynk gipsowy maszynowy ogniochronny ALFA FIRE

Tynk gipsowy maszynowy ogniochronny ALFA FIRE Dolina Nidy przeznaczony jest do wykonywania pasywnej ochrony przeciwpożarowej elementów konstrukcyjnych oraz przegród wewnątrz budynków:

- nośnych i nienośnych stropów oraz ścian żelbetonowych,
- nośnych belek i słupów żelbetonowych oraz z betonu sprężonego,
- belek i słupów stalowych o przekrojach zamkniętych oraz otwartych,
- stropów zespolonych.

Lekka zaprawa tynkarska nakładana mechanicznie pozwala uzyskać ochronę przeciwpożarową na poziomie REI15

–REI360. Produkt objęty jest Europejską Oceną Techniczną ETA-21/0165. Szczegóły można znaleźć w dokumentacji technicznej wyrobu. Więcej: [www.dolina-nidy.com.pl](http://www.dolina-nidy.com.pl).



## Doka Xlight – prawdziwy siłacz w wadze... piórkowej

Doka Xlight to najlżejsze deskowanie ramowe, które imponuje połączeniem bardzo niskiej masy z niezwykle dużą wytrzymałością. Niezależnie od tego, czy system używany jest podczas wznoszenia nowych budynków czy prac renowacyjnych obiektów, bezproblemowo dopasowuje się do elementów betonowych o dowolnym kształcie i rozmiarze. Komponent główny waży zaledwie 22,6 kg, a to oznacza, że system może być obsługiwany przez jedną osobę, bez użycia dźwigu. Przy parciu betonu do 50 kN/m<sup>2</sup> w przypadku szalunków ściennych i do 75 kN/m<sup>2</sup> w przypadku szalunków słupowych, uniwersalne deskowanie ręczne umożliwi również uzyskanie większych prędkości betonowania.

Więcej: [www.doka.com](http://www.doka.com).

## Krótko

### Studia podyplomowe „Bezpieczeństwo i higiena pracy w budownictwie”

Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej uruchomił elitarne studia podyplomowe „Bezpieczeństwo i higiena pracy w budownictwie”. Cechą charakterystyczną tego kierunku studiów

jest niestandardowa lista przedmiotów – wszystkie są powiązane z branżą budowlaną, np. „BHP przy robotach typowych”, „Plan BIOZ oraz zarządzanie placem budowy” czy „Modelowanie informacji o budynku

(BIM) dla BHP”. Autorom programu kształcenia udało się zapewnić spełnienie wymogów dotyczących uzyskania kwalifikacji starszego inspektora lub specjalisty do spraw bezpieczeństwa i higieny

pracy, a przy tym wypełnić program problematyką stricte budowlaną. Przedmiotowe studia jako jedyne w Polsce uzyskały akredytację Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa. Ponad 70% godzin zajęć to warsztaty, podczas których studenci samodzielnie rozwiązują faktyczne problemy, czy też przygotowują kluczowe dokumenty, takie jak IBWR. Nietypowym podejściem jest również prowadzenie wybranych zajęć na budowie, gdzie studenci mogą wykorzystać pozyskaną wiedzę i np. samodzielnie zabezpieczyć się przed upadkiem z wysokości. Wszystko to pod okiem m.in. biegłych sądowych, ekspertów, dyrektorów pionów BHP w wiodących firmach budowlanych.



# Rurociągi azbestocementowe w sieciach wodociągowych – cz. II. 2: Technologie wymiany rur

W odniesieniu do podziemnej infrastruktury liniowej, w tym także rurociągów azbestocementowych, możliwe są powszechnie dwie technologie – tradycyjna (wykopowa) i bezwykopowa.

**prof. Marian Kwietniewski**

**M**ając na względzie szkodliwość środowiskową azbestu, niezależnie od technologii, bezwzględnie konieczne jest zachowanie wymaganych warunków bezpieczeństwa, a w szczególności, aby nie przekraczać najwyższych dopuszczalnych stężeń pyłu azbestowego w powietrzu. Stężenia te zostały ustalone na poziomie 1 mg/m<sup>3</sup> dla pyłu zawierającego azbest chryzotylowy oraz azbest chryzotylowy i inne minerały włókniste i na dwukrotnie niższym poziomie 0,5 mg/m<sup>3</sup> dla pyłów zawierających krokidolit [40]. Wartości te odnoszą się w szczególności do sytuacji, kiedy należy usunąć odłamki rury azbestocementowej i przetransportować je do utylizacji.

## TECHNOLOGIA TRADYCYJNA (WYKOPOWA)

Wymianę rur azbestocementowych technologią wykopową można wykonywać:

- bez usuwania rurociągu z gruntu, jeśli są możliwości ułożenia nowego przewodu obok innej trasy, lub
- z usunięciem rurociągu z gruntu i ułożeniem nowego przewodu po tej samej tra-

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

si, jeśli nie ma możliwości poprowadzenia nowego przewodu obok.

W przypadku pierwszym rurociąg azbestocementowy pozostawiony w gruncie, zwłaszcza o większej średnicy, jest najczęściej wypełniany (zamułany) materiałem zabezpieczającym go przed złamaniem.

W drugim przypadku zdemontowany odcinek rurociągu azbestocementowego wraz z powstającymi przy tym odławkami powinien być przetransportowany do miejsca utylizacji z zachowaniem koniecznych w tej procedurze warunków bezpieczeństwa. Jednak przed ostatecznym wyborem tej opcji warto jeszcze wcześniej przeprowadzić szczegółową analizę możliwości pozostawienia rurociągu w gruncie przy takim jego zabezpieczeniu, aby zminimalizować emisję włókien azbestowych do otoczenia.

**Niezależnie od wybranej opcji odcinki rurociągów azbestocementowych przewidziane do likwidacji powinny być zaznaczone na mapie sytuacyjnej.**

Należy podkreślić, że w przypadku rurociągów ułożonych w gruncie zawilgoconym pylenie azbestem jest w sposób naturalny skutecznie ograniczone.

Ponadto podczas usuwania rur azbestocementowych w technologii wykopowej kruszenie, łamanie i odspajanie kawałków rur jest ograniczone do minimum, jeśli roboty tego typu prowadzone są przy użyciu narzędzi wolnoobrotowych.

W technologii wykopowej istotna jest też dowolność w zakresie zmiany średnicy nowego przewodu bez istotnego wpływu na koszty robót.

**Jeżeli już zostanie podjęta decyzja o tym, że dany odcinek rurociągu azbestocementowego ma być usunięty z gruntu, to prace z tym związane muszą wykonać pracownicy odpowiednio przygotowani i przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy z azbestem.**

Pomocne przy podejmowaniu decyzji o wyborze sposobu usuwania rur azbestocementowych i realizacji robót mogą być zasady postępowania przy usuwaniu wyrobów zawierających azbest, w tym rur azbestocementowych przedstawione w Informatorze [41] wydanym przez Ministerstwo Gospodarki. Główne zasady prowadzą się do uporządkowania działań w zakresie:

- zabezpieczenia miejsca i terenu wokół odcinka rurociągu azbestocementowego,
- demontażu rurociągu i przygotowanie odłamków do usunięcia,



- pakowania i oznakowania odpadów azbestowych,
- przygotowania dokumentów ewidencyjnych odpadów,
- przygotowania odpadów do odbioru,
- oczyszczenia miejsca prac i otoczenia terenu z pozostałości azbestu,
- stwierdzenia rzetelności wykonania prac i oczyszczenia terenu.

Ponieważ kluczową sprawą przy tego typu pracach jest zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom i minimalizacja emisji azbestu do środowiska (powietrza, gleby i wody), dlatego konieczne jest zwilżenie rury azbestocementowej wodą przed usunięciem i utrzymanie jej w czasie prac w wilgotnym stanie. **Należy w miarę możliwości demontować w całości odcinki rur i kształtki, a cięcie i odpajanie elementów należy wykonywać narzędziami ręcznymi lub wolnoobrotowymi, wyposażonymi w miejscowe odciągi. Konieczna jest też hermetyzacja odpadów na stanowisku pracy, ponieważ są one traktowane jako odpady niebezpieczne.** Dlatego też materiały zawierające azbest powinny być utrzymywane w stanie wilgotnym i zapakowane, tak aby można je było przekazać do składowania.

Rury należy pakować w rękawy z folii polietylenowej, a odłamki, gruz, wyroby miękkie i pył z urządzeń odpylających w worki polietylenowe. Szczelnie zamknięte rękawy i worki powinny być umieszczone w opakowaniach kontenerowych wykonanych z tkanin z tworzyw sztucznych. Dalej odpady azbestowe muszą być transportowane na składowisko z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych [42].

Odpady azbestowe należy gromadzić na składowiskach odpadów niebezpiecznych przeznaczonych wyłącznie do tego celu bądź też w wydzielonych częściach tych składowisk [41]. W Programie Oczyszczania Kraju z Azbestu [8] wymienia się 30 istniejących w kraju składowisk odpadów zawierających azbest.

**Obok tradycyjnego składowania istnieją specjalne metody utylizacji odpadów zawierających azbest. Jedną z nich jest me-**

**toda MTT (ang. Microwave Thermal Treatment), która polega na termicznej destrukcji włókien azbestowych.** Azbest podgrzany do temperatury ok. 1100°C traci swoją strukturę włóknistą. Włókna ulegają remineralizacji, a powstały materiał traci swoje szkodliwe właściwości. Istotą tej metody jest zastosowanie skoncentrowanego pola mikrofalowego do podgrzania odpadów azbestowych, co powoduje całkowitą i nieodwracalną destrukcję włókien. Technologia ta jest w pełni bezodpadowa, a przerebiony materiał może być bardzo dobrym dodatkiem do cementu, a także innych materiałów budowlanych [43].

### TECHNOLOGIA BEZWYKOPOWA

W odniesieniu do rurociągów azbestocementowych rozważa się technologię bezwykopowej wymiany przewodów stosowaną powszechnie w odnowie liniowej infrastruktury podziemnej, a w szczególności sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Metoda ta, najogólniej ujmując, polega na rozkruszaniu starego przewodu i w jego miejsce wprowadzanie nowej rury. Stary rurociąg jest niszczone za pomocą przeciąganej przez niego specjalnej głowicy kruszącej wyposażonej w odpowiednie narzędzia do cięcia, łamania i/lub rozpierania rury i gruntu. Głowica wciąga za sobą nową rurę o tej samej lub większej średnicy w zależności od potrzeb. W technologii dla rurociągów azbestocementowych kawałki rozkruszonego przewodu pozostają wciśnięte w grunt.

odpada problem demontażu, pakowania, transportu i składowania odłamków rur, które po zdemontowaniu stają się odpadem niebezpiecznym. Istotną zaletą tej metody z punktu widzenia ochrony środowiska jest ograniczenie pylenia włókien azbestowych do powietrza i wód gruntowych do absolutnego minimum. Duże powiększenie średnicy nowego rurociągu tą metodą może tylko w niewielkim stopniu spowodować negatywne oddziaływanie rozpieranego gruntu na sąsiadujące obiekty. **Technologia może być rekomendowana szczególnie do odnowy rurociągów, które utraciły swoją wytrzymałość konstrukcyjną, przy małej liczbie przyłączy, a także wtedy gdy zachodzi potrzeba powiększenia średnicy usuwanego przewodu na potrzeby zaopatrzenia w wodę danego rejonu.**

W niesprzyjających warunkach gruntowo-wodnych może zająć potrzeba przeanalizowania ewentualnej migracji włókien azbestowych w wodach gruntowych. Przenikanie respirabilnych włókien azbestu do wody podziemnej mogłoby występować jedynie w gruntach piaszczystych, żwirowych oraz szczelinowych nadkapilarnych. Natomiast w gruntach pyłowych gliniastych i iltowych oraz szczelinowych kapilarnych przepływ włókien nie jest możliwy ze względu na bardzo małe wymiary porów w tych gruntach. Nie ma takiej możliwości także w piaskach drobnoziarnistych i pylastych. W razie potrzeby w gruntach piaszczystych i żwirowych w celu uniemożliwienia przenikania włókien azbestu do wód podziem-

**Materiały zawierające azbest powinny być utrzymywane w stanie wilgotnym i zapakowane, tak aby można je było przekazać do składowania.**

Technologia bezwykopowej wymiany rurociągów wymaga niewielkich wykopów tzw. punktowych (technologicznych), głównie w celu wprowadzenia i wyjęcia głowicy oraz wykonania odgałęzień np. przyłączy wodociągowych. W metodzie tej ryzyko uszkodzenia sąsiednich elementów uzbrojenia podziemnego jest znikome. Ponadto

nnych zaleca się wtłaczanie do obszaru rozkruszanych rur płuczki ilowej [44].

Charakteryzując tę technologię, warto również zwrócić uwagę, że zgodnie z dyrektywą w sprawie ograniczenia zanieczyszczenia środowiska azbestem i zapobiegania temu zanieczyszczeniu [30] technologia bezwykopowej wymiany



rurociągów azbestocementowych ze względu na środowiskowych zapewnia minimalizację u źródła emisji włókien azbestu do środowiska naturalnego. **Depozyt pozostawiony w gruncie nie powoduje uwalniania pyłu azbestowego i nie narusza również przepisów krajowej ustawy o odpadach [35], według której rury azbestowe stają się odpadem niebezpiecznym dopiero po ich zdemontowaniu.**

## KWESTIA WYBORU TECHNOLOGII USUWANIA I WYMIANY RUROCIĄGÓW AZBESTOCEMENTOWYCH

Wydaje się, że przy podejmowaniu decyzji o wyborze technologii usuwania rur azbestocementowych z sieci wodociągowych kluczowym założeniem powinna być możliwość pozostawienia tych przewodów w gruncie. Dzięki temu nie ma demontażu, składowania i transportu rur i odłamków oraz odpada problem utylizacji odpadów niebezpiecznych. Unikamy również zagrożenia spowodowanego ewentualnym pyleniem demontowanych rur. Należy podkreślić, że pozostawienie w gruncie rur zawierających azbest wskazane jest w Programie Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032 [8].

nia podziemnego może znacznie ograniczać lub nawet wykluczyć zastosowanie tradycyjnej technologii wykopowej na korzyść technologii bezwykopowej. Z kolei na obszarach o łatwym dostępie do przewodu i małej gęstości infrastruktury podziemnej, np. poza centralnym obszarem zainwestowania miejskiego, korzystniejsza może się okazać metoda tradycyjna wykopowa.

Zamykającym i zarazem rozstrzygającym kryterium wyboru właściwej technologii wymiany są na ogół koszty, na które się składają zwykle koszty:

- technologii obejmujące m.in. koszty robót ziemnych, zwłaszcza w technologii wymiany wykopowej, materiałów, pracy ludzi, sprzętu itp.;
- towarzyszące związane z odtworzeniem nawierzchni, przebudową infrastruktury technicznej i jej zabezpieczeniem itp., szczególnie w technologii wykopowej;
- środowiskowe, w tym również koszty społeczne związane m.in. z projektem organizacji ruchu, zabezpieczeniem sąsiadujących obiektów przed uszkodzeniem, hałasem, ochroną gruntu i wód gruntowych przed skażeniem, koszty odszkodowań itp.

Przy podejmowaniu ostatecznej decyzji o wyborze właściwej technologii

wanej modernizacji wszystkich elementów uzbrojenia metodą tradycyjną wykopową niż metodą bezwykopową.

## PODSUMOWANIE

Głównym problemem związanym z rurami azbestocementowymi nie jest ryzyko wynikające z kontaktu z włóknami azbestowymi na drodze pokarmowej, lecz stwierdzona szkodliwość niektórych włókien azbestu dla układu oddechowego osób mających z nimi kontakt podczas prac związanych z demontażem i obróbką przewodów (piłowanie, cięcie, kruszenie itp.).

Brak jest dowodów na szkodliwość spożytego z wodą azbestu dla zdrowia człowieka. **W związku z czym uznano, że nie ma konieczności ustalania zalecanej wartości dla azbestu w wodzie do picia opartej na kryteriach zdrowotnych.** Takie stanowisko jest utrzymywane od dawna we wszystkich aktach prawnych regulujących jakość wody do spożycia [14, 16, 17, 23], a także w opinii Zakładu Higieny Sanitarnej Państwowego Zakładu Higieny [22].

Prawo UE nie reguluje wprost problematyki bezpośrednio związanej z usuwaniem rur azbestocementowych z sieci wodociągowych. Odnosi się ogólnie do wszelkiego rodzaju materiałów i wyrobów zawierających ten szkodliwy minerał.

**Podstawowym aktem prawnym obowiązującym na terenie kraju, zawierającym zasady postępowania z azbestem, jest ustawa z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest [29].** Dokument ten zakazuje wprowadzania na polski obszar celny azbestu, wyrobów zawierających azbest, produkcji wyrobów zawierających azbest oraz obrotu azbestem i wyrobami zawierającymi azbest i nakłada obowiązek usunięcia wyrobów azbestowych do końca 2032 r.

**Zasady i wytyczne dotyczące usuwania wyrobów azbestowych, w tym rur azbestocementowych, zostały określone w obecnie obowiązującym Programie Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032 [8],** który uznaje pozostawienie w ziemi rur zawierających azbest, pod warunkiem zewidencjonowania ich

## Pozostawienie w gruncie rur zawierających azbest wskazane jest w Programie Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032.

Dalsze postępowanie może już koncentrować się na analizie mocnych i słabych stron omówionych technologii w celu wyboru jednej z nich, jednak w nawiązaniu do warunków i potrzeb lokalnych. Jednym z istotnych kryteriów branych pod uwagę przy wyborze technologii jest lokalizacja rurociągu azbestocementowego, która rzutuje także w istotny sposób na koszty wymiany.

Trasa przebiegu na obszarach o intensywnym zagospodarowaniu terenu, dużej gęstości infrastruktury technicznej i niekorzystne usytuowanie rurociągu azbestocementowego w stosunku do innych elementów uzbroje-

wymiany rur azbestocementowych bardzo często bierze się pod uwagę możliwość przeprowadzenia wspólnej skoordynowanej modernizacji obejmującej, oprócz wymiany rur azbestocementowych, także wymianę lub modernizację innych elementów uzbrojenia podziemnego, usytuowanych w tych samych ciągach komunikacyjnych (sieci kanalizacyjne, telekomunikacyjne, energetyczne itp.), połączoną z przebudową dróg i odtworzeniem ich nawierzchni. W takich sytuacjach pełna analiza techniczno-ekonomiczna może wykazać, że bardziej opłacalne będzie przeprowadzenie skoordyno-

w miejscowych planach oraz dokumentacji danej nieruchomości. Jest to uzasadnione ze względów środowiskowych i bezpieczeństwa pracy.

Na przestrzeni ostatnich 25 lat odnotowuje się w kraju wyraźny spadek udziału rur azbestocementowych w badanych sieciach wodociągowych, z 7,8 do 2,8%, tj. o ponad 64%. W stosunku do wszystkich wyrobów azbestowych rury i złącza stanowiły w 2018 r. 2,28% ogółu azbestu zinwentaryzowanego w Programie Oczyszczania Kraju z Azbestu [8], tj. ok. 184 309 Mg. Z całego tego zasobu unieszkodliwiono ok. 10 475 Mg, tj. ok. 6% rur i złączy azbestocementowych. Nadal pozostaje więc do unieszkodliwienia blisko 173 834 Mg, tj. ok. 94% rur i złączy. W tej liczbie przewiduje się do usunięcia prawie 107 236 Mg, tj. 61,7%, a do pozostawienia w gruncie ok. 72 597 ton, tj. 38,3%.

Racjonalizm w podejściu do planowania strategii wymiany rur azbestocementowych wskazuje na konieczność skoordynowania tych działań z inwestycjami i modernizacją innych elementów infrastruktury podziemnej (sieci kanalizacyjne, gazowe, energetyczne itp.) oraz przebudową dróg i ich nawierzchni. Wspólna realizacja tych przedsięwzięć wpłynie niewątpliwie na obniżenie kosztów wymiany. ■

## Bibliografia

- Foltyn M., *Azbest – kłopotliwa spuścizna*, „Bezpieczeństwo Pracy” nr 4/2007.
- Wytyczne techniczne projektowania komunalnych sieci wodociągowych, zarządzenie MGK z 17 stycznia 1964 r. (Dz.Bud. Nr 8, poz. 26).
- Kwietniewski M., Miszta-Kruk K., *Trends in application of materials to construction and rehabilitation of water supply networks in Poland after 1990*, [w:] Madras C., Nienartowicz B., Szot A. (Eds), *Underground Infrastructure in Urban Areas 2*, wyd. 1, (Hbk + CD-ROM), CRC Press/Balkema Taylor&Francis Group, 2012.
- Bolewski A., Manecki A., *Mineralogia szczegółowa*, Wyd. PAE, Warszawa 1993.
- Encyklopedia Powszechna, PWN, 1983.
- Glapa W., Madryas C., Sawicki J., Wysocki L., „Inżynieria Bezwykopowa” kwiecień–czerwiec 2005.
- Szymankiewicz K., *Uwaga! Azbest*, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1989.
- Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032, Rada Ministrów, 2009.
- Góralczyk S., *Uregulowania prawne w zakresie wykorzystania surowców skalnych zawierających*

minerały azbestonośne, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 93, seria 30, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.

- Kendall T., *Asbestos production: survivors counting Asian cost*, Ind Minerale, 1998; 384:80-7.
- Kryteria zdrowotne człowieka t. 53, *Azbest i inne naturalne włókna mineralne*, WHO Geneva 1986, PZWL Warszawa 1990 r.
- Urbanik W., *Historia azbestu – od euforii do zakazu*, portal Komunalny.pl, 2015 r.
- Conforti P. M., Kanarek M. S., Jackson L. A., Cooper R. C., Murchio J. C., *Asbestos in drinking water and cancer in the San Francisco Bay Area 1969 – 1974 incidence*. J. Chron, Dis, 34, 1981.
- Wytyczne WHO dotyczące jakości wody do picia, wyd. II, t. 1, Zalecenia, 1993, tłumaczenie I wydanie wersji polskiej PZITS, Warszawa 1998.
- Guidelines for Drinking-water Quality, Fourth Edition*, redakcja polskiego wydania: Kwietniewski M., Mulik B., Parafiąńska K., Parafiąński J., 2011.
- Wytyczne WHO dotyczące jakości wody do picia, wydanie IV, Wyd. Izba Gospodarcza „Wodociągi Polskie”, Bydgoszcz 2014, tłum. [15].
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2017 r. poz. 2294).
- Odpowiedź podsekretarza stanu w Ministerstwie Zdrowia na interpelację nr 2314 w sprawie szkodliwości rur azbestowych w sieciach wodociągowych z dnia 28.04.2008 r.
- Odpowiedź podsekretarza stanu w Ministerstwie Gospodarki na interpelację nr 2314 w sprawie szkodliwości rur azbestowych w sieciach wodociągowych z dnia 29.04.2008 r.
- Odpowiedź sekretarza stanu w Ministerstwie Środowiska na interpelację nr 2314 w sprawie szkodliwości rur azbestowych w sieciach wodociągowych z dnia 24.04.2008 r.
- Kanarek M. S., Conforti P. M., Jackson L. A., Cooper R. C., Murchio J. C., *Asbestos in drinking water and cancer incidence in the San Francisco Bay Area*, Am. J. Epidemiol, 112(1), 1980.
- Świątczak J., *Rury azbestowo-cementowe w instalacjach wodociągowych*, stanowisko Zakładu Higieny Komunalnej PZH, Warszawa 2007.
- Dyrektywa Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Kwietniewski M., *Kierunki badań systemów dystrybucji wody w Polsce*, Wyd. „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 12(92)/2018.
- Baza azbestowa, Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii 2017–2018 ([www.baza-azbestowa.gov.pl](http://www.baza-azbestowa.gov.pl)), dostęp: marzec 2021.
- Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032, Rada Ministrów, 2009, zmieniony uchwałą Rady Ministrów, 2010.
- PN-76/B-1450 Przewody azbestowo-cementowe. Rury ciśnieniowe.
- PN-72/B-14753 Wyroby azbestowo-cementowe. Rury kanalizacyjne kielichowe.
- Ustawa z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. Nr 101, poz. 628).
- Dyrektywa Rady 87/217/EWG z dnia 19 marca 1987 r. w sprawie ograniczania zanieczyszczenia środowiska azbestem i zapobiegania

temu zanieczyszczeniu (Dz.U. WE L 85 z 28 marca 1987).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. z 2004 r. Nr 71, poz. 649).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów (Dz.U. z 2005 r. Nr 216, poz. 1824).
- Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski, przyjęty przez Radę Ministrów 14 maja 2002.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2014 r. poz. 1923).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r. poz. 21 z późn. zm.).
- Dyrektywa Rady UE 91/689/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. w sprawie odpadów niebezpiecznych (Dz.U. UE L z dnia 31 grudnia 1991).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 13 grudnia 2010 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania wyrobów zawierających azbest oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane wyroby zawierające azbest (Dz.U. z 2011 r. Nr 8, poz. 31).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 lipca 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie świadectwa dopuszczenia pojazdów do przewozu niektórych towarów niebezpiecznych (Dz.U. z 2010 r. Nr 137, poz. 917).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. z 2019 r. poz. 819).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. Nr 217, poz. 1833).
- Informator o przepisach i procedurach dotyczących bezpiecznego postępowania z wyrobami zawierającymi azbest, Ministerstwo Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej, Warszawa 2003.
- Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (Dz.U. z 2021 r. 756).
- Klimek A., *Azbest a regulacje prawne*, „Przegląd Komunalny” nr 7/2009.
- Pazdro Z., *Hydrogeologia ogólna*, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1977.

Błędnie cytowane źródła:

- w części I.1. na str. 53 odwołanie do pozycji [23] – powinno być [22],
- w części I.2 na str. 90 odwołanie do pozycji [23] – powinno być: Cherubini M., Fornaciai G., Mantelli F., Chellini E., Sacco C., *Results of survey on asbestos fibre contamination of drinking water in Tuscany, Italy*, J. Water SRT – Aqua Vol. 47 No 1, 1998.

Za wprowadzenie czytelników w błąd autorzy serdecznie przepraszają.

# Mury skrzepowane – ustalenia ogólne i normowe – cz. II



Spełnienie warunków konstrukcyjnych zawartych w aktualnych normach i przepisach technicznych jest jednym z warunków koniecznych do zapewnienia bezpieczeństwa wszystkich konstrukcji, w tym także murów skrzepowanych.

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

Wydział Budownictwa, Politechnika Śląska

**mgr inż. Krzysztof Grzyb**

Wydział Budownictwa, Politechnika Śląska

W pierwszej części artykułu poświęconego murom skrzepowanym („Inżynier Budownictwa” nr 11/2021) omówiono składowe elementy i technologię wykonania tego typu konstrukcji murowych. Uwypuklono podobieństwa i różnice z innymi technologiami tradycyjnymi. Kontynuacja tematyki murów skrzepowanych prezentowana w drugiej części artykułu dotyczy ustaleń normowych, wad i zalet oraz podstawowych błędów wykonawczych popełnianych przy realizacji konstrukcji murowych obwodowo ograniczonych żelbetowymi elementami krępującymi.

## USTALENIA NORMOWE

Mury skrzepowane projektować można zarówno według wytycznych zawartych w instrukcji ITB [1], jak i Eurokodu 6 [2, 3].

Instrukcja rozróżnia trzy sposoby kształtowania zbrojenia zabezpieczającego ściany przed efektami oddziaływań wstrząsów górniczych. Pierwszy sposób (rys. 1a) polega na wykształtowaniu pionowego rdzenia w drażonych pionowo elementach murowych. Drugi sposób (rys. 1b) polega na wykonaniu takiego wiązania elementów murowych, aby możliwe było umieszczenie pojedynczego pręta zbrojeniowego w otulinie z zaprawy. Z powodu niewielkiego poprzecznego przekroju rdzenia oraz kolejności prowadzenia robót (równoległe wykonywanie muru i wypełnianie rdzenia) oba sposoby stanowią raczej konstrukcję murową zbrojoną pionowo niż mur skrzepowany. W zasadzie tylko trzecie rozwiązanie (rys. 1c) stanowi klasyczną konstrukcję skrzepowaną. W pierwszej kolejności

wykonuje się mur z odpowiednio ukształtowanymi strzępami, a następnie betonuje się właściwie zabroniony rdzeń.

Według [1, 4] stosowanie elementów zabezpieczających ściany przed wpływami wstrząsów górniczych jest konieczne, gdy przyspieszenia podłoża mogą przekraczać  $500 \text{ mm/s}^2$ . Mimo to **rdzenie (o konstrukcji jak na rys. 1c) stosuje się powszechnie nie tylko na wpływy wstrząsów górniczych, ale także na ciągle i nieciągle deformacje terenu.** Zastosowanie rdzeni w połączeniach ścian nie wymaga zastosowania pionowo drażonych elementów murowych oraz prowadzenia ciągłej kontroli wypełniania rdzenia w trakcie postępującego wznoszenia muru. Rdzenie tego typu mają poprzeczny przekrój odpowiadający grubości muru.



Elementy wzmacniające ściany w budynkach narażonych na wstrząsy górnicze powinny przejąć wypadkowe siły rozciągające wynikające ze zginania ściany w płaszczyźnie i współpracować przy przenoszeniu sił poprzecznych wywołanych drganiami podłoża. Według [1] odległości między rdzeniami powinny wynikać z analizy obliczeniowej ściany zginanej z płaszczyzny, ponadto muszą być sytuowane w połączeniach ścian nośnych z usztywniającymi. Zbrojenie wieńców i rdzeni przyjmuje się najczęściej z warunku minimalnego stopnia zbrojenia. Zalecany w instrukcji [1] minimalny przekrój zbrojenia pionowego rdzenia nie powinien być mniejszy niż  $A_{sv,min} = 0,0004 m^2$ .

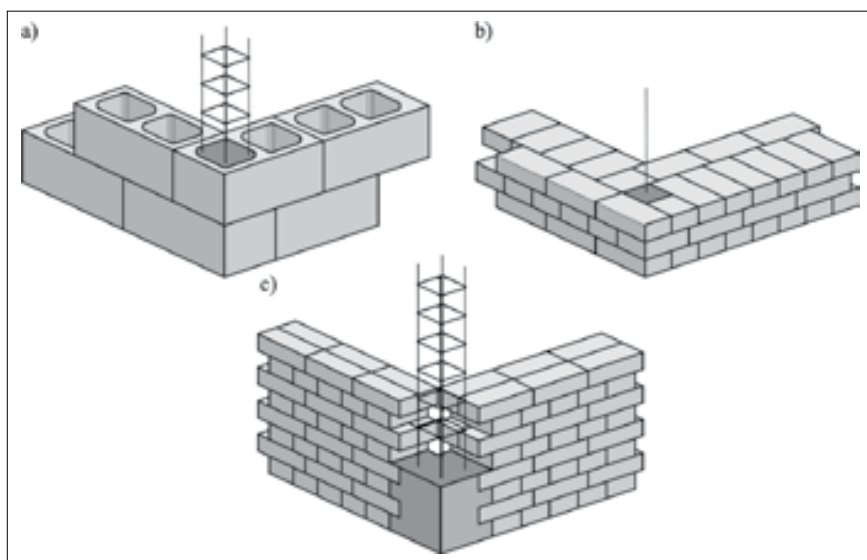
W aktualnej normie PN-EN 1996-1-1 [2] zamieszczono jedynie wytyczne konstrukcyjne bez szczegółów pozwalających na sprawdzenie warunków ULS. W normie podano, że mur skrępowany powinien mieć pionowe i poziome elementy krępujące wykonane z żelbetu lub z muru zbrojonego w sposób zapewniający pełną współpracę w przejmowaniu oddziaływań. Odległości w pionie i poziomie nie mogą być większe niż 4,0 m. W projekcie Eurokodu [3] zwiększono dystans między poziomymi elementami do 5,0 m (rys. 2a). Współpracę

elementów można uzyskać, stosując odpowiednie wiązanie muru w postaci strzępi (rys. 2b) wypełnionych betonem lub zbrojenia (rys. 2c i 2d) umieszczonego w spoinach wspornych i kotwionego w pionowych elementach krępujących. Strzępia ząbione dopuszczone są wyłącznie w przypadku elementów murowych grupy 1 i grupy 2. Głębokości strzępi można przyjmując, wykorzystując zasadę, że powinno być zachowane prawidłowe wiązanie muru oraz właściwe zagęszczenie betonu. W zależności od wysokości elementu murego głębokość strzępi może wynosić  $a = 50-100$  mm. Krajowe tradycje przy stosowaniu murów z cegły zalecały głębokość stosowania strzępi ząbionych nie większą niż  $\frac{1}{4}$  długości cegły [5]. Podobny zapis znajduje się w wycofanej już normie [6], w której głębokość strzępi wynosi 60 mm.

Z kolei jako zbrojenie łączące mur wykonany z elementów murowych grupy 3 z elementami krępującymi zaleca się zastosować niepowiązane ze sobą pręty o średnicy nie mniejszej niż 6 mm, w rozstawie nie większym niż 300 mm (rys. 2c). Alternatywnie zamiast prętów można zastosować strukturalne zbrojenie spoin wspornych w postaci siatek, kratowniczek lub drabinek [7]. Zbrojenie należy kotwić ha-

kiem prostym lub półokrągłym wewnątrz rdzenia o długości nie mniejszej niż  $5\phi$  (rys. 2f).

W normie [2] i w proponowanej nowelizacji [3] przyjęto, że elementy krępujące muszą być wykonywane na poziomie każdej kondygnacji, a pionowe rdzenie powinny także być sytuowane w połączeniach ścian nośnych oraz wzdłuż krawędzi pionowych każdego otworu o powierzchni większej niż  $1,5 m^2$  (por. rys. 1, cz. I artykułu). Zalecenia Eurokodu 6 dotyczące sytuowania elementów wzdłuż ściany oraz w rejonie otworów są bardzo rygorystyczne w stosunku do krajowej tradycji i zaleceń [1]. Zastosowanie elementów krępujących w obrębie otworów o powierzchni większej od  $1,5 m^2$  w praktyce dotyczy niemal wszystkich otworów. Sensowność takiego rozwiązania jest uzasadniona na terenach o dużym ryzyku wstrząsów sejsmicznych, natomiast w Polsce wydaje się nieuzasadniona. Jednak zapis norm [2, 3] w tym przypadku jest dość jednoznaczny i nie pozostawia projektantowi możliwości innego rozwiązania. W pracy [7] przywołano wymagania innych norm i przepisów dotyczących skrępowania otworów w ścianach. **Choć wykonywanie elementów krępujących wokół otworu jest jak najbardziej właściwe, dyskusyjny pozostaje minimalny wymiar lub pole powierzchni otworu podlegającego skrępowaniu.** W normach [2, 3] elementy krępujące (rdzenie i rygle) powinny mieć przekrój poprzeczny nie mniejszy niż  $0,02 m^2$ , a minimalny wymiar poprzecznego przekroju nie powinien być mniejszy niż 150 mm (rys. 2b). Zbrojenie podłużne elementów krępujących powinno mieć minimalny przekrój nie mniejszy niż  $0,8\%$  pola przekroju poprzecznego elementu krępującego, ale nie mniej niż  $200 mm^2$  lub 4 pręty  $\phi 8$  mm. Należy stosować strzemiona o średnicy nie mniejszej niż 6 mm, w rozstawie nie większym niż 300 mm. Zbrojenie poprzeczne rdzeni powinno być zagęszczone o połowę [8] pod i nad wieńcami na długości dłuższego boku poprzecznego przekroju rdzenia. Podobne zagęszczenie zbrojenia poprzecznego należy zastosować w miejscach zakładów zbrojenia



Rys. 1. Pionowe elementy zabezpieczające mur przed wstrząsami górniczymi: a) wewnętrzny rdzeń wykonany w pionowo drążonych elementach murowych, b) wewnętrzny rdzeń wykształcony przez odpowiednie ułożenie elementów murowych, c) rdzeń wykonany między ścianami [1]

rdzenia i prętów startowych przedłużonych z niższej kondygnacji.

W przypadku ścian szczytowych w budynkach bez sztywnych stropów z więźbą drewnianą należy wykonać pochyłe rygle oraz rdzenie (rys. 2e).

Zbrojenie poziomych wieńców i rygli należy skonstruować zgodnie z zaleceniami Eurokodu 2 [8] z uwzględnieniem zaleceń Eurokodu 6 [2, 3]. Pole

powierzchni zbrojenia wieńca powinno wynikać z obliczeń, zwyczajowo jednak stosuje się co najmniej 4 pręty  $\phi 10$  mm. Kotwienie podłużnego zbrojenia wieńców należy wykonać podobnie jak w narożu ramy (rys. 2c) i kotwić poza punktem odgięcia na długość  $2l_b$ . Zbrojenie rygli można kotwić w rdzeniach za pomocą haków prostych lub ukośnych o długości co najmniej  $5\phi$ . Wykonywanie zakładów po-

dłużnego zbrojenia w rejonach poza pionowymi elementami krępującymi nie jest dopuszczalne.

Zbrojenie pochyłych rygli należy zakotwić przy przeciwnych krawędziach na długość  $l_b$ . Zbrojenie rdzeni powinno być kotwione w ryglach także na długość  $l_b$ . Rozstaw strzemion zarówno poza, jak i w miejscach zakładów zbrojenia podłużnego powinien być identyczny jak w ryglach poziomych.

Więcej informacji podsumowujących najważniejsze wyniki badań ścian skrępowanych oraz praktyczne zalecenia o metodzie projektowania ścian skrępowanych zamieszczono w [7].

## WADY I ZALETY MURU SKRĘPOWANEGO

Do zalet konstrukcji skrępowanych należy zaliczyć:

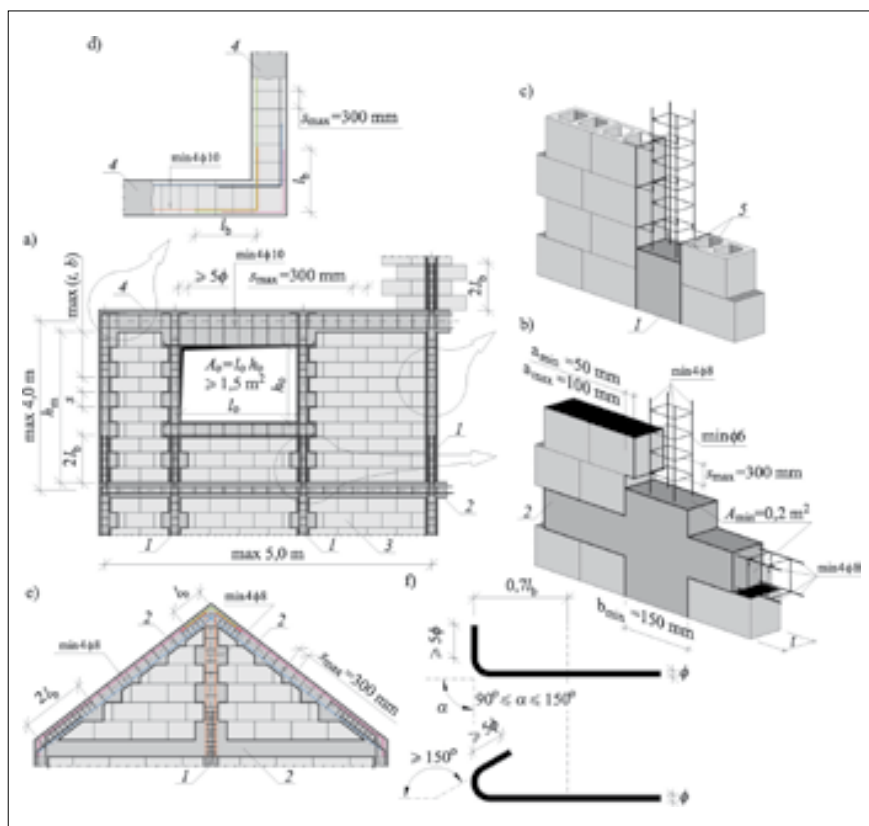
- stosowanie tradycyjnej metody wznoszenia murów z powszechnie dostępnych materiałów i technologii;
- eliminację skomplikowanych deskowań i technologii montażowych, jak w przypadku konstrukcji szkieletowych, i wynikająca z tego redukcja kosztów w stosunku do technologii szkieletowej;
- możliwość stosowania nie tylko w budynkach jednorodzinnych, ale także w obiektach wielorodzinnych i przemysłowych.

Z konstrukcjami skrępowanymi wiążą się następujące wady:

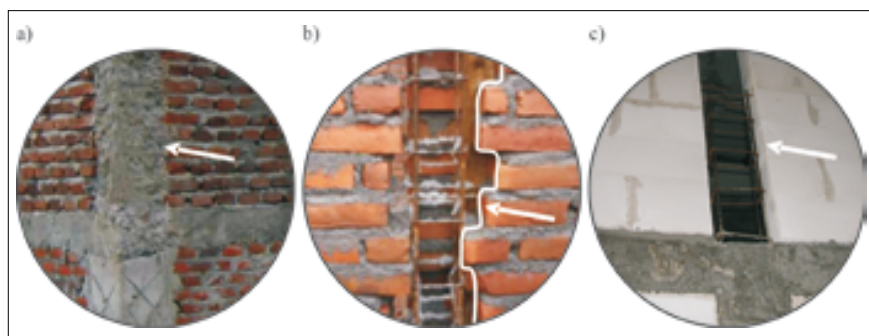
- większe koszty realizacji niż murów niezbrojonych i zbrojonych oraz konieczność wyższych kwalifikacji wykonawców;
- mniejsza nośność i ciągliwość w porównaniu z prawidłowo wykonanymi żelbetowymi konstrukcjami szkieletowymi z wypełnieniem murowym (podobną nośność muru skrępowanego można uzyskać, stosując ściany murywane o większej długości).

## PODSTAWOWE BŁĘDY WYKONAWCZE I PROJEKTOWE

Podstawowe błędy wykonywania konstrukcji skrępowanych wynikają głównie z nieprzestrzegania zaleceń konstrukcyjnych wymienionych wcześniej.



Rys. 2. Konstrukcja muru skrępowanego: a) ściana skrępowana, b) konstrukcja rdzenia żelbetowego łączącego z murem za pomocą strzępi zazębionych, c) konstrukcja rdzenia łączącego z murem za pomocą prętów, d) konstrukcja naroża wieńców, e) konstrukcja skrępowania ściany szczytowej z pochyłymi ryglami, f) szczegóły haka prostego i ukośnego zbrojenia podłużnego; 1 – rdzeń, 2 – rygiel, 3 – mur wypełniający, 4 – wieńiec, 5 – zbrojenie łączące (niepowiązane ze sobą pręty lub zbrojenie strukturalne) [2, 3]



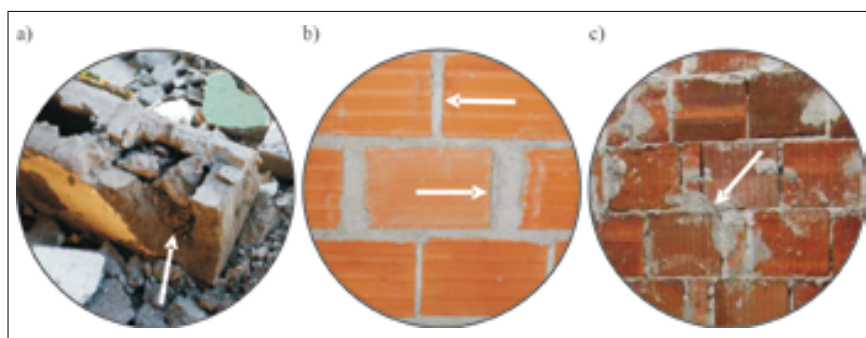
Rys. 3. Błędne wykonanie połączenia betonu z murem: a) niedogęszczenie betonu w strzępiach, b) nieregularne wykonanie strzępi [9], c) brak elementów łączących mur z elementem krępującym

**Najczęściej obserwowanym błędem wykonawczym jest nieprawidłowe połączenie muru z elementami krępującymi.** Powodem może być zbyt duża głębokość strzępi, która powoduje niewłaściwe zagęszczenie mieszanki betonowej i ogranicza współpracę muru z betonem (rys. 3a). Podobny brak współpracy może być efektem nieregularnego układu strzępi (rys. 3b) lub braku elementów łącznikowych, lub niewłaściwie wykonanych strzępi (rys. 3c).

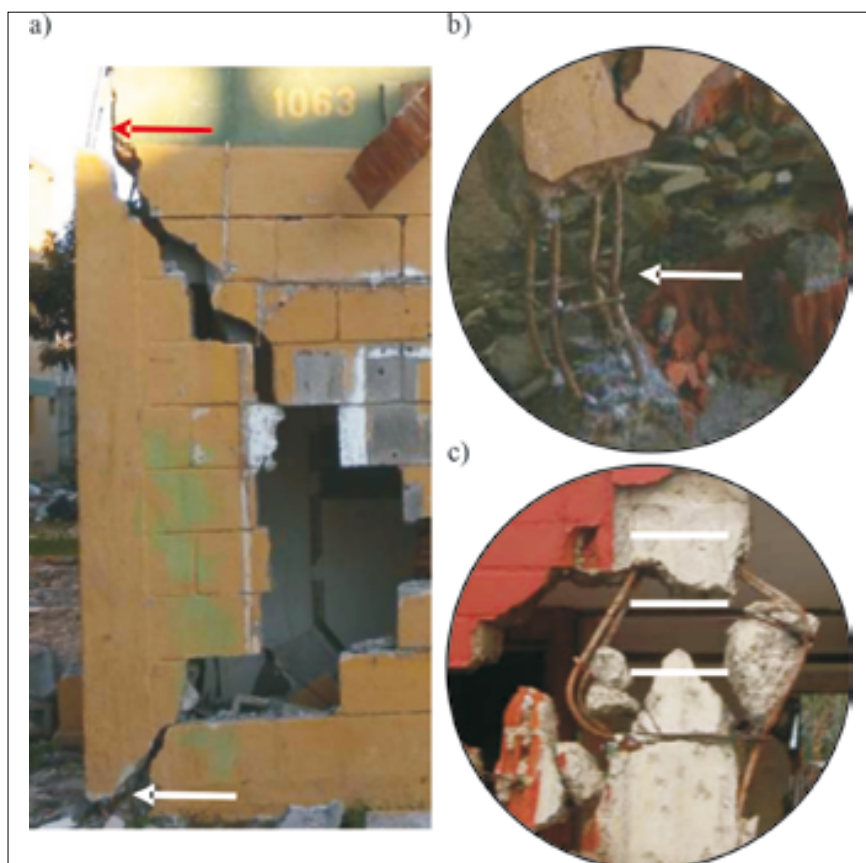
Kolejną wadą związaną z wykonawstwem jest zastosowanie niewłaściwych materiałów i nieprzestrzeganie podstawowych warunków konstrukcyjnych. Na rys. 4a pokazano fragment dolnej części muru z widocznymi skruszonymi elementami murowymi z betonu zwykłego. Z kolei na rys. 4b pokazano mur z elementów ceramicznych, w którym wykonano spoiny o zawyżonej grubości, a na rys. 4c widać mur z błędnie wykonanym wiązaniem.

Drugą nie mniej liczną grupę błędów popełnianych przy realizacji murów skrępowanych stanowią błędy projektowe. **Najczęstszym błędem obserwowanym w kraju jest brak projektu zarówno muru, jak i elementów krępujących.** Nieraz projekt ogranicza się do schematycznego zaznaczenia położenia rdzeni oraz uproszczonego opisu zbrojenia podłużnego. Zbrojenie poprzeczne traktowane jest dość pobieżnie (pewnie dlatego, że żelbetowe rdzenie i rygle spoczywają na murze) i najczęściej projektanci przyjmują konstrukcyjny, stały rozstaw wzdłuż wysokości rdzenia. Na rys. 5 pokazano przykłady braku zbrojenia poprzecznego rdzeni. Przy dużych siłach poprzecznych i małych siłach osiowych występujących w strefie rozciąganej dojdzie do ścięcia rdzenia (rys. 5a). W sytuacji odwrotnej, gdy dominują ściskające siły osiowe, brak zbrojenia poprzecznego może wywołać wyboczenie prętów podłużnych (rys. 5b).

**Innym przypadkiem błędu projektowego jest brak informacji o sposobie kotwienia zbrojenia podłużnego rygli.** Jak już wspomniano, podłużne pręty należy kotwić w rdzeniach. Połączenia na zakład



Rys. 4. Zła jakość materiałów i wykonania: a) niewielka wytrzymałość elementów murowych nad wieńcem cokołowym [10], b) zbyt duża grubość spoiny muru, c) niewłaściwe wiązanie elementów murowych



Rys. 5. Niewłaściwe poprzeczne zbrojenie rdzeni: a) ścięcie betonu w górnej i dolnej strefie rdzenia, b) wyboczenie zbrojenia podłużnego spowodowane brakiem zbrojenia poprzecznego [11]



Rys. 6. Błędnie wykonane połączenie zbrojenia w połowie długości rygla [11]

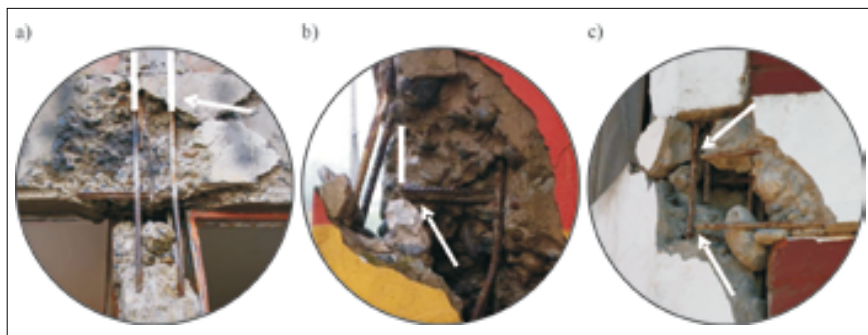


prętów powinny być wykonywane w miejscach minimalnych momentów zginających. Niedopuszczalne jest łączenie na zakład wszystkich prętów w przekroju.

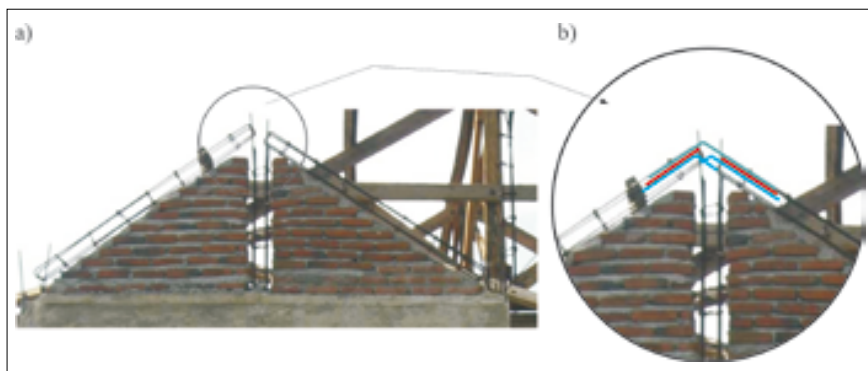
Na rys. 6 pokazano uszkodzony mur skrępowany bez wykonanego sztywnego stropu, w którym wszystkie pręty połączone na zakład w jednym przekroju, w którym wy-

stępują największe momenty zginające w murze i ryglu.

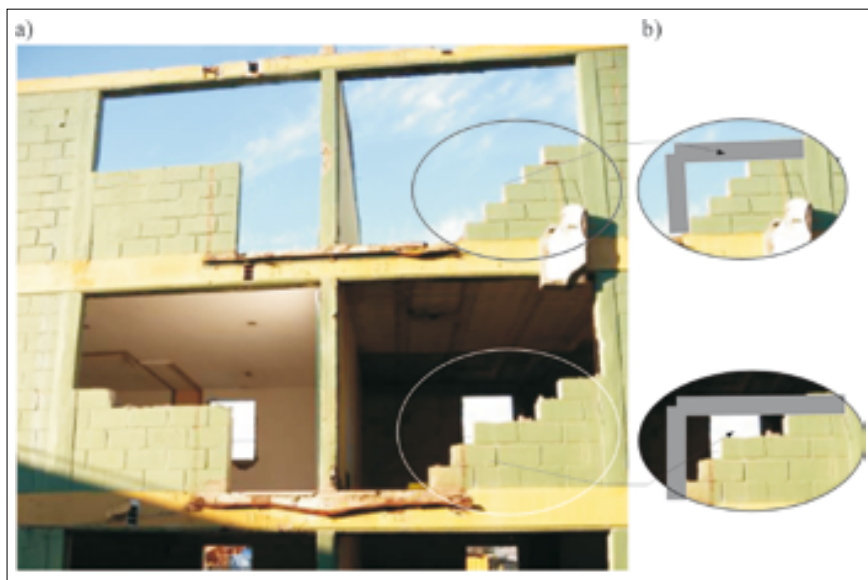
Zniszczenie połączeń rygli z trzpieniami może być również skutkiem niedostatecznej długości zakotwienia zbrojenia trzpieni lub zbrojenia rygli. Na rys. 7a pokazano uszkodzone połączenie wewnętrznego rygla z trzpieniem z wyraźnie widocznymi prętami nieprzedłużonymi powyżej wieńca. Natomiast na rys. 7b widoczny jest skrajny rdzeń, w którym zbrojenie wieńca nie zostało prawidłowo odgięte i zakotwione. Często spotykanym problemem jest brak ciągłości zbrojenia trzpieni. Na rys. 7c pokazano uszkodzone połączenie wieńca z trzpieniami, w którym zbrojenie wieńca nie zostało uciąglone w węźle.



Rys. 7. Niewłaściwe zakotwienie zbrojenia: a) zakotwienie zbrojenia trzpieni w wieńcu, b) zakotwienie zbrojenia wieńca w słupie skrajnym, c) brak ciągłości zbrojenia wieńca w węźle [11]



Rys. 8. Brak wzajemnego połączenia prętów zbrojeniowych: a) widok rzeczywistego modelu, b) prawidłowe rozwiązanie naroża



Rys. 9. Uszkodzenia spowodowane brakiem skrępowania pasów podokienne: a) uszkodzony fragment ściany, b) prawidłowo skonstruowane skrępowanie pasa podokiennego

Dużo problemów nastęrcza wykonanie skrępowania ściany szczytowej w budynku z drewnianą więźbą. W takiej sytuacji konieczne jest wykonanie pochylnych rygli oraz co najmniej jednego pionowego trzpienia (szerokość budynku jest najczęściej większa niż 5 m). Na rys. 8 przedstawiono ścianę ceglana, w której elementy skrępowania nie zostały w żaden sposób uciąglone w węzłach. Tak skonstruowane skrępowanie nie spełnia swojej funkcji.

**Kontestowanym przez projektantów i wykonawców zapisem jest konieczność wykonywania skrępowania otworów okiennych.** Zapis norm jest konieczny w przypadku oddziaływań sejsmicznych i parasejsmicznych. Zabezpieczenie pasów podokienne ma szczególne znaczenie ze względu na zginanie muru z płaszczyzny. Na rys. 9 pokazano uszkodzony fragment budynku wykonanego w technologii muru skrępowanego bez dodatkowych rygli zabezpieczających pasy podokienne.

## PODSUMOWANIE

Mury skrępowane wywodzą się z konstrukcji zespolonych i zostały opracowane jako antidotum na wpływy oddziaływań sejsmicznych lub parasejsmicznych oraz jako alternatywa murów wypełniających szkielek. Taka technologia stosowana jest, gdyż:

- bazuje na tradycyjnej technologii wykonywania muru;

- wymaga kwalifikacji kadry, jednak nie tak wysoko wyspecjalizowanej jak w przypadku żelbetowych konstrukcji szkieletowych;
- zastosowanie zespolenia muru z krępującymi elementami żelbetowymi ogranicza wymiary elementów żelbetowych i jest mniej kosztowne od tradycyjnych szkieletów;
- może występować powszechnie w domach jednorodzinnych oraz w budynkach mieszkalnych o średniej zabudowie;
- mur skrzepowany ma ogromny potencjał ratowania życia i mienia na obszarach o wysokim ryzyku sejsmicznym.

Wszystkie wymienione argumenty spowodowały, że konstrukcje tego typu są chętnie stosowane także w kraju. Oczywiście głównym powodem nie są oddziaływania sejsmiczne czy parasejsmiczne, ale chęć zwiększania smukłości ścian głównie ściskanych, ścian usztywniających i ścian osłonowych. Stosując skrzepowanie, można skutecznie zapobiegać zarysowaniom w miejscach połączeń ścian, w narożach otworów w wyniku oddziaływań ter-

micznych i reologicznych [12]. Warunkiem skuteczności technologii muru skrzepowanego jest jednak przestrzeganie zasad konstruowania, które należy traktować w tym przypadku na równi z modelami obliczeniowymi konstrukcji. Istotnym i nieuniknionym mankamentem murów skrzepowanych są koszty materiałów do wykonywania rdzeni i rygli oraz kwalifikacje kadry wykonawczej. ■

#### Literatura

1. Instrukcja ITB nr 391/2003, *Projektowanie budynków podlegających wpływom wstrząsów górniczych*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
2. PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05/NA:2014-03 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murew – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murew.
3. PrEN 1996-1-1:2017 Design of masonry structures – Part 1-1: General ulet for reinforced and unreinforced masonry structures, Final Draft 2017.
4. J.A. Ledwoń, *Budownictwo na terenach górniczych*, Arkady, Warszawa 1983.
5. PN-B-03340:1989 Konstrukcje murew zespolone – Obliczenia statyczne i projektowanie.

6. W. Żenczykowski, *Budownictwo ogólne*, tom II, *Konstrukcje i wznoszenie murów i sklepień*, Wydawnictwo Budownictwo i Architektura, Warszawa 1956.
7. Ł. Drobiec, T. Rybarczyk, K. Grzyb, *Mury skrzepowane. Wyniki badań, nowe metody projektowania*, XXXIV Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk 2019.
8. PN-EN 1992-1-1:2008/NA:2018-11 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
9. C.S. Meisl, S. Safaie, K.J. Elwood, R. Gupta, R. Kowsari, *Housing Reconstruction in Northern Sumatra after the December 2004 Great Sumatra Earthquake and Tsunami, Special Issue on the Great Sumatra Earthquakes and Indian Ocean Tsunamis of 26 December 2004 and 28 March 2005*, Earthquake Spectra, Vol. 22, 2006, No S3.
10. S. Brzev, M. Astroza, O. Moroni, *Performance of Confined Masonry Buildings in the February 27, 2010 Chile Earthquake*, Earthquake Engineering Research Institute, Oakland.
11. R. Meli, S. Brzev, M. Astroza, T. Boen, F. Crisafulli, J. Dai, M. Farsi, T. Hart, A. Mebarki, A.S. Moghadam, D. Quinn, M. Tomazevic, L. Yamin, *Seismic design guide for low-rise confined masonry buildings*, Confined Masonry Network. A Project of the World Housing Encyclopedia, EERI & IDEE. With funding support from Risk Management Solutions, August 2011.
12. R. Jasiński, T. Gąsiorowski, *Zarysowanie i zniszczenie ścian skrzepowanych ścinanych poziomo*, „Materiały Budowlane” nr 5/2019.

## Krótko

### System 3E na Expo 2020 w Dubaju

**W** Dubaju trwa największe wydarzenie gospodarcze na świecie – Expo 2020 Dubaj. Polska dzięki

Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu zaprezentowała m.in. bloki z naturalnego perlitu System 3E.

Jest to ekologiczna technologia, która polega na zastosowaniu w budownictwie mieszkaniowym

i przemysłowym bloczków wytwarzanych z naturalnego minerału – perlitu. Stawia się z nich ściany bez użycia spoiwa, chemii budowlanej i dociepleń. Perlit jako surowiec nie wymaga zaprawy, tynku ani izolacji. Inną ważną cechą bloczków z perlitu jest niezwykle prosta i jednocześnie precyzyjna metoda budowania z nich ścian, czyli metoda „klik-klik”, dzięki której metr kwadratowy ściany powstaje w mniej niż pięć minut. Charakterystyczne dla technologii jest to, iż zużycie wody przy produkcji bloczków jest czterokrotnie mniejsze niż w przypadku wykorzystania tradycyjnych technologii, a poziom wytwarzanych w trakcie budowy odpadów jest mniejszy aż o 80% – cały zastosowany materiał może być w całości poddany recyklingowi.



Źródło: <https://expo.gov.pl/>

## Roof structure

– After concreting the ceiling and the tie beam, we reinforced the reinforced concrete mandrels and the tie beam on the knee wall. We also installed bolts

in the tie beam to anchor the wall plate. Shuttering and concreting remain to be done.

– I would like to check the reinforcement of reinforced concrete elements before pouring concrete.

This stage of construction is very important for structural reasons. The tie

beam of the knee wall, stiffened by mandrels, connects the roof structure with the building structure through the wall plate.

– All right. We're planning to carry out concreting on Tuesday, so we can schedule it for Saturday.

– OK. At the same time we will set the dates for acceptance of particular stages of works. The first stage will include the construction of a wooden roof frame, insulation with vapour-permeable foil, as well as flashings of coated sheet metal, special strips and ready-made aprons made of various types of sheet metal. The second stage, followed by the final acceptance, will include the laying of roof tiles (gable, aerial, skylight, solar) and other accessories, such as ridge tiles, chimney pots and steps. I do not have to remind you of how important it is to meet the contractual deadline for the completion of works. We must not let the building get excessively damp.

– While the work is being done, I will monitor the progress of the work on an ongoing basis. Please keep me posted with any comments. Almost forgot! All materials for the roof structure – wall plate, rafters, posts, beams and battens – are

made of first quality wood, prepared according to the design and impregnated.

– The project assumes covering with ceramic roof tiles, but I know that the investor allowed to change the roofing to pantile sheeting. Has it been agreed yet?

– Yes. We make the roofing according to the design and development conditions. The design of the roof trusses provides for the required strength and the correct angle of slope for ceramic tile roofing. This type of roofing provides natural and attractive looks, while being durable and very sound absorbing. The small size of the roof tiles facilitates their installation on roofs of complicated shapes. There is no shortage of these in our design.

## Konstrukcja dachowa

– Po zabetonowaniu stropu i wieńca stropowego wykonaliśmy zbrojenie trzpieni żelbetowych oraz wieńca na ścianie kolankowej. W wieńcu zamontowaliśmy też śruby do kotwienia murlaty. Pozostało wykonać szalowanie i betonowanie.

– Chciałbym sprawdzić zbrojenie elementów żelbetowych przed zalaniem ich betonem. Ten etap budowy jest bardzo istotny ze względów konstrukcyjnych. Wieniec ścianki kolankowej, usztywniony trzpieniami, łączy – poprzez murlatę – konstrukcję dachu z konstrukcją budynku.

– W porządku. Betonowanie planujemy we wtorek, więc możemy umówić się na sobotę.

– Dobrze. Przy okazji ustalimy terminy odbiorowe wykonania poszczególnych etapów robót. Pierwszy etap będzie obejmował wykonanie drewnianej konstrukcji dachu, izolację folią paroprzepuszczalną, a także obróbki blacharskie z blachy

powlekanej, specjalnych taśm oraz gotowych fartuchów z różnego rodzaju blach. Drugi etap, po którym nastąpi odbiór końcowy, obejmie ułożenie dachówek (szczytowych, antenowych, świetlikowych, solarnych) i innych akcesoriów, takich jak gąsiory, ławy i stopnie kominiarskie. Nie muszę przypominać, jak ważne jest dotrzymanie umownego terminu zakończenia robót. Nie możemy doprowadzić do nadmiernego zawilgocenia budynku. W trakcie realizacji prac będę na bieżąco kontrolował ich przebieg. Proszę zgłaszać mi wszelkie uwagi. Zapomniałbym! Wszystkie materiały do wykonania konstrukcji dachu – murlata, krokwie, słupki, belki i łąty – są wytworzone z drewna pierwszej jakości, przygotowane według projektu i zaimpregnowane.

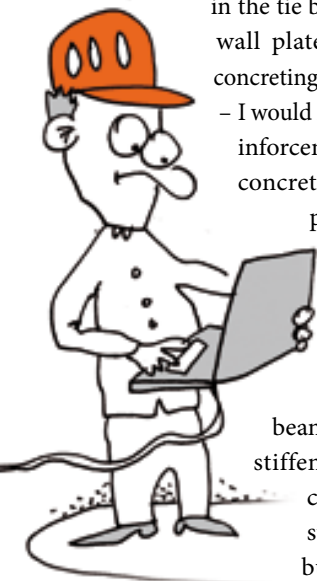
– Projekt przewiduje pokrycie dachówką ceramiczną, ale wiem, że inwestor dopuszczał zamiarę na pokrycie z blachy dachówkopodobnej. Czy jest to już ustalone?

– Tak. Wykonujemy pokrycie zgodnie z projektem i warunkami zabudowy.

Projekt więźby dachowej przewiduje wymaganą wytrzymałość i właściwy kąt nachylenia połączy do pokrycia dachówką ceramiczną. Tego typu pokrycie zapewnia naturalny i atrakcyjny wygląd, a jednocześnie jest trwałe i bardzo dobrze tłumi dźwięki. Niewielkie rozmiary dachówek ułatwiają ich układanie na

dachach o skomplikowanych kształtach. Tych w naszym projekcie nie brakuje.

Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**





## Słowniczek Vocabulary

**roof structure** – konstrukcja dachu  
**(reinforced concrete) mandrels**  
 – trzpienie (żelbetowe)  
**bolt** – śruba  
**wall plate** – murłata  
**(vapour-permeable) foil** – folia  
 (paroprzepuszczalna)  
**flashing** – obróbka blacharska  
**coated sheet metal** – blacha powlekana  
**apron** – fartuch (dachowy)  
**final acceptance** – odbiór końcowy  
**roof tile (gable/aerial/skylight/solar)**  
 – dachówka (szczytowa, antenowa,  
 świetlikowa, solarna)  
**ridge tile** – gąsior (dachowy)  
**chimney pot** – ława kominowa  
**chimney steps** – stopnie kominarskie  
**contractual deadline (for the completion of works)** – umowny termin  
 (zakończenia robót)  
**on an ongoing basis** – na bieżąco  
**rafter** – krokiew  
**post** – słupek  
**beam** – belka  
**batten** – łata  
**roofing** – pokrycie  
**pantile sheeting** – blacha dachówko-  
 podobna  
**roof truss** – więźba dachowa

## Użyteczne zwroty Useful phrases

**(Shuttering and concreting) remain to be done.** – Pozostało wykonać (szalowanie i betonowanie).  
**I would like to check...** – Chciałbym sprawdzić...  
**This stage of construction is very important (for structural reasons).** – Ten etap budowy jest bardzo istotny (ze względów konstrukcyjnych).  
**We're planning to carry out (concreting) on (Tuesday).** – Planujemy (betonowanie) na (wtorek).  
**The first stage will include...** – Pierwszy etap obejmie...  
**I don't have to remind you how important it is to...** – Nie muszę przypominać, jak ważne jest...  
**I will monitor the progress of the work.** – Będę kontrolował przebieg prac.  
**Please keep me posted with any comments.** – Proszę zgłaszać mi wszelkie uwagi.  
**The materials are made of first quality wood.** – Materiały są wykonane z drewna pierwszej jakości.  
**Has it been agreed yet?** – Czy jest to już ustalone?

# 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

# Zasilanie energią elektryczną tuneli - cz. I

Ekran kabli SN przyłączonych do danej rozdzielni SN/nn zabudowanej w tunelach można przyłączyć do wyizolowanej od konstrukcji rozdzielnic szyny zwieranej z uziomem rozdzielni przez niskonapięciowy ogranicznik.

**P**od pojęciem „tunel” ukryta jest przeważnie budowla transportowa z reguły w postaci długiego korytarza. Budowla ta znajduje się najczęściej pod powierzchnią ziemi, nad którą może występować woda, góry lub zabudowa miejska. Jedną z podstawowych klasyfikacji tuneli jest ich bezpośrednie przeznaczenie (tunel drogowy, kolejowy, metra, tramwajowy). Oddzielną grupę stanowią tunele kanałowe, w których się przemieszczają jednostki pływające. Jednymi z najmniejszych tuneli są wszelkiego rodzaju podziemne przejścia dla pieszych. Niezależnie od przeznaczenia tunele charakteryzują się parametrami technicznymi, z których najczęściej wymieniana jest długość, czyli odległość od wlotu lub inaczej wjazdu/wejścia do wylotu zwanego też wyjazdem/wyjściem z tunelu. Parametry geometryczne, jak wysokość czy szerokość, w powiązaniu z kształtem sufitu tunelu decydują nie tylko o gabarytach przemieszczających się w nim obiektów,



**mgr inż. Józef Dąbrowski**  
Sieć Badawcza Łukasiewicz  
– Instytut Elektrotechniki

lektryfikowania przestrzeni życiowej ludzi wyposażenie służące bezpieczeństwu w tunelach zasilane jest energią elektryczną. Moc urządzeń, aparatów i maszyn/napędów elektrycznych niezbędna do zapewnienia właściwego poziomu bezpieczeństwa w oczywisty sposób jest zależna od wewnętrznych gabarytów danego tunelu. Dodatkowo tunele przeznaczone dla zelektryfikowanego transportu szynowego muszą być zasilane z podstacji trakcyjnych. **Z elektrycznego punktu widzenia poziom zapotrzebowania na moc przez zainstalowane odbiory decyduje o napięciu zasilania głównej rozdzielniczy.** Na sumaryczną zastępczą moc zainstalowaną w obiektach tunelowych wpływ mają urządzenia wentylacji i odwadniania, a niekiedy i odładzania wjaz-

i niezbędną moc zasilania. Powoduje to, że ze względów ekonomicznych zasilanie jednej, a niekiedy i większej liczby rozdzielnic, obsługujących zasilanie wyposażenia wewnątrz tunelu, realizowane jest z systemu elektroenergetyki zawodowej i odbywa się z sieci dystrybucyjnej o parametrach napięć SN (średniego napięcia – w Polsce to najczęściej napięcie 15 kV). W terenach zurbanizowanych do rozdzielnic energia doprowadzana jest kablami SN, w sporadycznych przypadkach mogą to być linie napowietrzne. Na słupach linii napowietrznych zawieszane są przewody trzech faz z reguły rozłożonych w układzie wierzchołków trójkąta. Oznacza to, że wzdłuż takiej linii nie jest prowadzony przewód zerowy ani odgromowy. Cechą charakterystyczną linii SN jest praca z izolowanym albo uziemionym przez dławik lub rezystor punktem zerowym uzwojenia transformatora połączonego w gwiazdę. Transformator ten znajduje się w rejonowym lub głównym punkcie zasilania. W przypadkach izolowanego punktu zerowego napowietrznej sieci SN wszelkie pojedyncze, z reguły krótkotrwałe, doziemienia dowolnej z faz powodowały pojemnościowy prąd zwarcia, nie przerywając trójfazowego przesyłu energii. Przy zasilaniu napowietrzną siecią SN punkt odbioru (rozdzielnia) ma transformator z górnym napięciem SN połączony w trójkąt, dolne zaś uzwojenie w gwiazdę. Punkt zerowy tej gwiazdy połączony jest bezpośrednio z własnym (lokalnym) uziomem rozdzielniczy zapewniającym bezpieczeństwo porażeniowe na rozdzielni wraz z polem transformatora.

## Zasilanie rozdzielnic zapewniających zasilanie wyposażenia wewnątrz tuneli realizowane jest z systemu elektroenergetyki zawodowej.

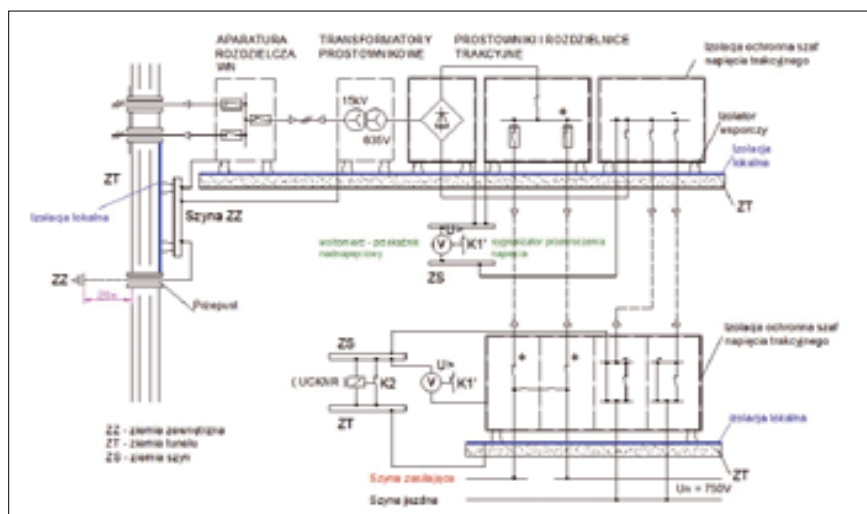
ale również o prędkości ich ruchu wewnątrz obiektu. Praktycznie w każdym tunelu przeznaczonym do transportu ludzi muszą być spełnione wymagania bezpieczeństwa, co w przeważającej części tych budowli wymagało zabudowania wewnątrz lub okolicach tunelu stosownego wyposażenia. W dobie pełnego ze-

dów do obiektu, następnie oświetlenia oraz wszelkie zastosowane systemy alarmowe, wizyjnej obserwacji i wizualizacji stanu oraz sterowania ruchem wewnątrz tunelu. Ilość i moc poszczególnego wyposażenia powiązana jest z gabarytami tunelu. Dlatego też wraz z tymi gabarytami rośnie zapotrzebowanie na energię

Zasilanie linią kablową ze względu na charakterystyczną konstrukcję tego przewodu elektrycznego [1] wymaga przyłączenia ekranu kabli do uziomu. Zaletą linii kablowej jest możliwość ukrycia jej w kanałach kablowych lub bezpośrednie ułożenie w ziemi, a dodatkowo zgodnie z [2] linie kablowe SN wykazują się mniejszą awaryjnością w eksploatacji od napowietrznych linii SN.

Trzeba zwrócić uwagę na fakt, że **ekrany kabli SN przyłączonych do danej rozdzielni SN/nn zabudowanej w tunelach można przyłączyć na wyizolowanej od konstrukcji rozdzielni do szyny uziomowej ekranów kabli**. Dzięki temu

od strony zasilania z RPZ (rozdzielczego punktu zasilania) lub GPZ (głównego punktu zasilania) ekrany kabli są połączone z obu stron do uziomów. Po stronie zasilania ekrany kabli SN połączone są poprzez uziom na polach rozdzielni SN w GPZ lub RPZ. Proponowany uziom ekranów kabli zasilania SN na rozdzielni SN/nn znajduje się w normalnych warunkach pracy w „powietrzu” i zwiera same ekrany wszystkich kabli SN wchodzących i wychodzących z rozdzielni. W przypadku wystąpienia różnicy napięcia między szyną uziomu ekranów kabli a uziomem rozdzielni powyżej wartości większej od dopuszczalnych wartości napięcia rażenia powinno nastąpić połączenie między tymi uziomami na rozdzielni. Elementem umożliwiającym dokonanie tego jest niskonapięciowy warystor lub dwukierunkowy ogranicznik napięcia typu TZD. Czas trwania takiego połączenia można ograniczyć np. minimalną graniczną wartością prądu rozłączania wynikającą ze zdolności łączeniowej zastosowanej aparatury. W przypadkach sprzęgania systemów energetyki zawodowej z energetyką trakcyjną niezależnie od faktu, czy podstacja trakcyjna jest zbudowana na powierzchni ziemi czy też pod powierzchnią, w [3] proponowana jest separacja tych uziomów na czas bezpiecznych różnic napięć pomiędzy tymi uziomami. Należy podkreślić, że przy tradycyjnym po-



Rys. 1. Propozycja rozwiązania zasilania podstacji trakcyjnej wbudowanej w korpus stacji metra wykonanej w systemie trzech ziem odniesienia zrealizowana w wiedeńskim metrze [5]

łączeniu bezpośrednio ekranów kabli SN do najbliższej magistrali uziomowej już z chwilą tego metalicznego podłączenia ekranu pojawiają się prądy wyrównawcze, zwłaszcza jeżeli ten kabel SN wychodzi z rozdzielni 15 kV na RPZ lub GPZ, gdzie jego ekran został wcześniej połączony z tamtym uziomem. Część prądów wyrównawczych występujących w ziemi popłynie między uziomami, pojawiając się w ekranach kabli SN jeszcze bez załączonego napięcia sieci SN na polu rozdzielni SN w GPZ czy RPZ. Wartość tego prądu z reguły nie jest znana, ponieważ nie jest mierzona – autorowi nie są znane żadne przepisy ani norma wymuszająca

być wyposażone w podstację trakcyjnego zasilania. Przykładem w Polsce są tunel tramwajowy na Trasie W-Z i kolejowy tunel Średnicowy, obydwa w Warszawie. Podobnie nie ma dodatkowego zasilania wykonany ze zbrojonego betonu tunel kolejowy na lotnisko Okęcie lub też tunel prowadzący na stację Łódź Fabryczna. Długości tych podziemnych obiektów są relatywnie krótkie w porównaniu z przeciętnymi odcinkami zasilania trakcyjnego odpowiednio tramwajów czy kolei.

W przypadku metra doświadczenie wykazuje, że odcinki dwustronnego zasilania powinny mieć długości ok. 2 km.

## Tunele z trakcją szynową zelektryfikowaną prądem stałym nie zawsze muszą być wyposażone w podstację trakcyjnego zasilania.

W czasie normalnej eksploatacji – przy przesyłaniu energii w linii SN – składowej stałej (wolnozmiennnej) może towarzyszyć także składowa przemienna wynikająca z asymetrii fazowej obciążenia danego kabla.

Tunele z trakcją szynową zelektryfikowaną prądem stałym, w zależności od znamionowego napięcia trakcyjnego i długości budowli, nie zawsze muszą

Moc zainstalowana na składach metra (napędów trakcyjnych to 2240–2880 kW w zależności od typu pociągu w Warszawie) i częstość kursowania składów w godzinach szczytu komunikacyjnego co ok. 90 sekund powodują, że podstacje trakcyjne metra muszą być zasilane z sieci elektroenergetycznej z poziomu średniego napięcia. Podstacje te mogą być wbudowane w korpusy stacji



pasażerskich, jak zrealizowano to na obu liniach metra w Warszawie, ale spotyka się przypadki budowy wolno stojących podstacji metra w pobliżu przebiegu jego trasy. Układ zasilania na pierwszej linii warszawskiego metra (w początkowym okresie jej działania) został zaprezentowany w [4].

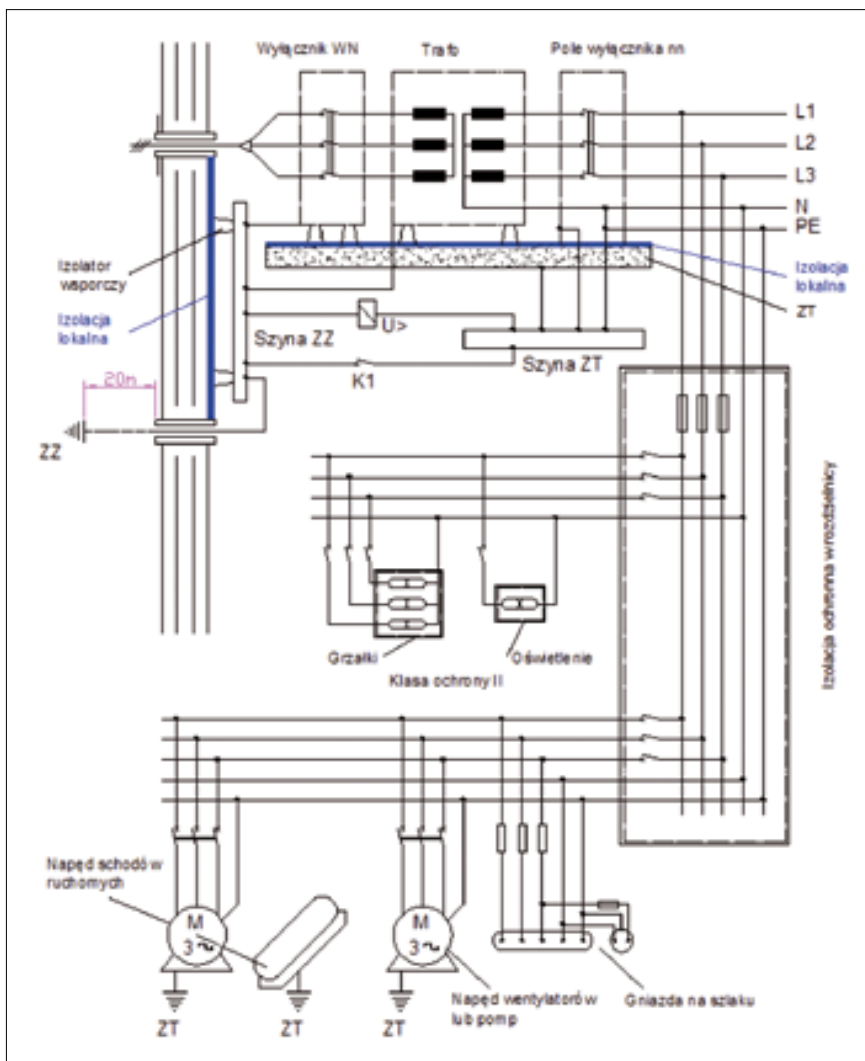
Przy zasilaniu podziemnych podstacji trakcyjnych metra, którego cała podziemna konstrukcja jest izolowana od zewnętrznego gruntu, proponowany jest dodatkowy uziom wyprowadzany na zewnątrz konstrukcji – patrz rys. 1 [5]. W tym przypadku pojawia się izolowana od konstrukcji szyna ZZ (ziemia zewnętrzna), do której uziemiana jest część rozdzielni zasilanych napięciem

SN, czyli obudowy aparatury, maszyn i urządzeń SN. Podstacja ta ma wydzielone izolowane od zbrojenia konstrukcji i jej magistrali uziomowej miejsca, w których instalowana jest aparatura SN zasilana z sieci zewnętrznej lub rezerwowej SN z sąsiednich podstacji. Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe w tych miejscach zapewnia lokalna izolacja, izolatory wsporcze, dodatkowa izolacja szaf aparaturowych oraz instalacja uziomowa połączona wysokonapięciowymi kablami z zewnętrznym uziomem. Zalecane jest instalowanie takiego uziomu minimum 20 m od zewnętrznej ściany podziemnej konstrukcji. Warto zwrócić uwagę na zastosowanie w ścianach podziemnej kon-

strukcji takich samych przepustów dla kabla łączącego uziom z szyną ZZ jak dla kabli zasilających SN. W warunkach miejskich wymaganie odsunięcia uziomu od ściany jest kłopotliwe do realizacji ze względu na gęstą infrastrukturę podziemną, nawet w przypadkach głębszej zabudowy konstrukcji korpusu stacji metra poniżej poziomu gruntu jak i większości podziemnej miejskiej infrastruktury. W dostępnych materiałach dotyczących wiedeńskiego metra brak informacji o konstrukcji tego zewnętrznego uziomu, a tym bardziej o technice sprawdzania jego skuteczności, a zwłaszcza co czynić w czasie eksploatacji, aby utrzymać poziom rezystancji uziomu.

Zastosowanie szyn ZZ w systemie trzech ziem odniesienia nie powoduje dodatkowych zmian w zabezpieczeniach po stronie prądu stałego na terenie podstacji. Niezależnie od systemu ziem odniesienia w obszarach przystanków lub stacji pasażerskich należy stosować (zgodnie z normą PN-EN 50122-1 dotyczącą bezpieczeństwa porażeniowego w zelektryfikowanych systemach trakcyjnych) urządzenie kontroli napięcia rażenia, które musi być odpowiednio rozbudowaną wersją niskonapięciowego ogranicznika napięcia między szynami (pojazdem stojącym na torowisku) a pasażerami przemieszczającymi się z peronu do pociągu lub odwrotnie. Powierzchnie peronów pasażerskich, po których się przemieszczają ludzie, nie powinny być metalowe, aby bezpośrednio nie wynosić potencjału zbrojenia na płaszczyznę peronu. Dzięki temu unika się przypadkowych zwarcień między pojazdem a wierzchnią płytą spowodowanych metalowymi przedmiotami opartymi o peron i np. wejście do wagonu.

W metrze praktycznie na każdej stacji pasażerskiej występuje zasilanie potrzeb własnych (takich jak m.in. oświetlenie stacji, dźwigi osobowe, schody ruchome, wentylacja, klimatyzacja, bramki, kasowniki, nagłośnienie, aparatura kontrolno-wizyjno-detekcyjno-pomiarowa,



Rys. 2. Schemat zasilania obwodów niskiego napięcia w wiedeńskim metrze [5]

odwodnienie). Te potrzeby to swoisty odpowiednik potrzeb w tunelach drogowych lub kanałowych, które zapewniają bezpieczeństwo i wygodny komfort użytkownikom tych tuneli. Dodatkowo przestrzenie występujące w budynkach stacji metra są wykorzystywane przez firmy zewnętrzne do działalności handlowo-usługowej, co wymaga zasilania w energię elektryczną tych obszarów. Na rys. 2 pokazano strukturę obwodów zasilania niskiego napięcia w korpusie stacji metra wykonanej w systemie trzech ziem odniesienia. Aparatura SN na podobieństwo podstacji trakcyjnej zainstalowana jest na wyizolowanych miejscach. Instalacja nn jest pięcioprzewodowa zgodnie z zaleceniami z 1993 r.

Zastosowanie szyny uziomowej ekranów kabli SN na rozdzielnicach SN/nn podobnie do szyny ZZ z rys. 1 i 2 powoduje zmiany w rozwiązaniach konstrukcyjnych części SN rozdzielni – w tym dodatkowo takiego wydzielenia, aby obsługa wchodząca w obszar SN automatycznie doko-

nywała zwierania tej szyny z uziomem podstacji/rozdzielni. Oznacza to, że **na-leży starannie przeszkolić i zmienić przyzwyczajenia pracowników utrzymania ruchu w rozdzielniach zainstalowanych w podziemnych konstrukcjach**. Bez wątpienia ten czynnik stał na przeszkodzie w zastosowaniu szyny uziomowej ekranów kabli SN na II linii warszawskiego metra, ponieważ rozwiązanie to zaproponowano dopiero w momencie realizacji II etapu rozbudowy centralnego odcinka II linii warszawskiego metra. Powtarzalność rozwiązań konstrukcyjnych na długich obiektach ułatwia rotację personelu przy ustawianiu składu osobowego obsługi na dyżury i konieczności spełnienia jednocześnie dwóch wymagań: prawa pracy oraz wiedzy posiadanej przez poszczególnych pracowników wśród będącej do dyspozycji kadry. Niestety, przyzwyczajenia to druga natura człowieka, a **rutyna to jedna z najczęstszych przyczyn wypadków przy pracy**. ■

#### Literatura

1. J. Gromnicki, M. Fermata, *Przewody i kable elektroenergetyczne*, PWN, Warszawa 2019.
2. E. Niewiedział, R. Niewiedział, *Charakterystyka sieci dystrybucyjnych XXI wieku*, „Elektro info” 9/2017 <https://www.elektro.info.pl/artukul/instalacje-elektroenergetyczne/68917,charakterystyka-krajowej-sieci-dystrybucyjnej-xxi-wieku>, stan 15.10.2021.
3. J. Dąbrowski, Z. Kulawik, *Ograniczenie prądów błędnych przez rozdzielanie uziomów systemu energetyki zawodowej od energetyki kolejowej, tramwajowej i metra*, SEMTRAK, 2016.
4. P. Ber, *System zasilania elektroenergetycznego w metrze*, TTS nr 10/1995.
5. J. Dąbrowski, W. Dziuba, *System 2 lub 3 ziem odniesienia w metrze warszawskim – ocena porównawcza*, Dokument IEI nr arch.: NTE/58/2007.

#### Normy

- PN-EN 50122-1 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Zalecenia ochronne odnoszące się do bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień w urządzeniach stacyjnych.
- PN-EN 50122-2 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
- PN-EN 50162 Ochrona przed korozją powodowaną przez prądy błędne z układów prądu stałego.



## MALTA OFFICE PARK Z BREEAM IN-USE V.6 2020 INTERNATIONAL

Poznański kompleks budynków biurowych Malta Office Park jako pierwszy na świecie przeszedł proces re-measurement w najnowszej wersji standardu BREEAM In-Use v.6 2020 International i uzyskał ocenę Excellent w kategoriach Asset Performance oraz Management Performance. Certyfikat ten uwzględnia zagadnienia związane z bezpieczeństwem oraz wpływem budynku na otoczenie społeczne. Dlatego właściciel Malta Office Park będzie brać udział w wybranych inicjatywach społecznych miasta, a także promować i współorganizować aktywności o charakterze społecznym, kulturalnym i edukacyjnym na terenie kompleksu biurowego.



## OBWODNICA NIEMODLINA GOTOWA

Obwodnica Niemodlina w ciągu DK 46 o długości 11,5 km jest już otwarta. Omija ona miasto po południowej i wschodniej jego stronie. Jest to droga klasy GP z dwoma węzłami drogowymi – Niemodlin i Sosnówka. W ramach umowy wykonano także 18 obiektów inżynierskich, w tym najdłuższy – most nad rzeką Ścinawą Niemodlińską o długości ok. 300 m. Generalnym wykonawcą było konsorcjum firm MOTA-ENGL Central Europe S.A. i Himmel Papesch Opole. Budowa trwała od lipca 2019 r. Wartość prac wyniosła 264 162 952 zł.

Źródło: GDDKiA

## NOWY MOST PIESZO-ROWEROWY PRZEZ WISŁĘ

Budimex podpisał umowę na budowę w formule „buduj” mostu pieszo-rowerowego przez Wisłę, który ma połączyć centrum Warszawy z Pragą Północ. Ma on mieć długość 452 m – będzie to najdłuższa przeprawa tego typu w Polsce. Szerokość mostu wyniesie od 6,9 do 16,3 m. Konstrukcja będzie stalowa, a filarów – żelbetowa. Filary będą konstruowane z poziomu rzeki. Wartość kontraktu wynosi 120 mln 961 tys. zł brutto. Koniec robót zaplanowano na luty 2024 r.



## OBWODNICA SZCZECINA Z NAJDŁUŻSZYM TUNELEM W POLSCE

Minister Infrastruktury zatwierdził program inwestycji dla ok. 50 km nowego odcinka drogi ekspresowej S6 – Zachodniej Obwodnicy Szczecina. Trasa ominie aglomerację szczecińską od zachodu i północy. Droga przejdzie pod Odrą tunelem o długości 5 km na wysokości Polic – sąsiedztwo instalacji przemysłowych Zakładów Chemicznych w Policach spowodowało konieczność wydłużenia tunelu. Będzie to najdłuższy tego typu obiekt w Polsce.

Źródło: GDDKiA  
Fot. stock.adobe.com



## MODERNIZACJA ELEKTROWNI WODNEJ WE WROCŁAWIU

Ponad 18 mln zł przeznaczy TAURON na unowocześnienie hydroelektrowni Wrocław II zlokalizowanej na cyplu Kępy Mieszczkańskiej. Powstała ona w 1925 r. Zakres prac obejmuje m.in. modernizację turbozespołów nr 5 i 6, infrastruktury technicznej, jazu kłapowego, czyszczarki krat oraz remont zabytkowego budynku. Projekt przyczyni się do wzrostu produkcji energii elektrycznej w elektrowni do ok. 5,5 GWh rocznie. Prace zostaną zrealizowane do końca kwietnia 2024 r.



## STYLOWA BIAŁA KAMIENICA W CENTRUM ŁÓDZI

Przy ulicy Więckowskiego 12 w Łodzi rozpoczyna się budowa Białej Kamienicy. Architektura budynku nawiązuje do XIX-wiecznych stylów wielkomiejskich. Kamienicę zaprojektował prof. Robert Sobański, profesor Akademii Sztuk Pięknych w Łodzi. Znajdzie się w niej 69 mieszkań liczących od jednego do pięciu pokoi (największe mają 160 m<sup>2</sup>), z balkonami, loggiami i tarasami. Powstanie też podziemny parking dla 43 aut. Inwestorem jest Yuniversal. Budynek zostanie oddany do użytku w kwietniu 2024 r.

## OLSZTYN GŁÓWNY ZOSTANIE WYREMONTOWANY

W ramach modernizacji stacji Olsztyn Główny wszystkie cztery perony zostaną podwyższone i poszerzone. Zamontowane będą nowe ławki, tablice informacyjne, wyświetlacze z rozkładem jazdy oraz nagłośnienie. Renowację przejdą zabytkowe wiaty. Zostaną wymienione: ok. 30 km torów, 116 rozjazdów, sieci trakcyjne i urządzenia sterowania ruchem kolejowym. Umowa na przebudowę stacji wynosi blisko 400 mln zł. Zakończenie inwestycji planowane jest w 2024 r.

Źródło: MI



## PGE, TAURON I ENEA RAZEM WYBUDUJĄ MORSKIE FARMY

PGE Polska Grupa Energetyczna podpisała z TAURONEM oraz Eneą warunkowe umowy sprzedaży udziałów w czterech spółkach projektowych, których zadaniem będzie pozyskanie pozwoleń lokalizacyjnych na budowę farm offshore w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej na Morzu Bałtyckim. Motywacją do podjęcia wspólnych działań jest uzyskanie efektu synergii przy podejmowaniu wspólnych inwestycji w obszarze morskiej energetyki wiatrowej.

Fot. Seatizen – stock.adobe.com

Opracowała Magdalena Bednarczyk

# Drzwi na drogach ewakuacyjnych

Kierownik budowy oraz inspektor nadzoru inwestorskiego mają obowiązek zapewnić zastosowanie, przy wykonywaniu robót budowlanych, wyrobów wprowadzonych do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych (podstawa prawna art. 22 ust. 3e, art. 25 ust. 2, art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane).



**mgr inż. Kamil Pawłowski**

Zakład Certyfikacji  
oraz Laboratoria Badawcze i Wzorcujące  
CERTBUD Sp. z o.o.

**D**rzwi montowane w obiekcie budowlanym można podzielić na:

- drzwi (zamknięcia) na drogach ewakuacyjnych – drzwi (zamknięcia) awaryjne lub drzwi (zamknięcia) przeciwpaniczne oraz
- drzwi niebędące drzwiami na drogach ewakuacyjnych.

**Drzwi zewnętrzne, montowane na drogach ewakuacyjnych, powinny posiadać obowiązkowy certyfikat właściwości użytkowych, uprawniający do oznakowania CE, wydany według normy PN-EN 14351-1+A2 (tablica ZA2).** Procedura certyfikacji obejmuje m.in. analizę kinematyki drzwi, sprawdzenie, czy zamki, zawiasy oraz elementy zwalniające klamki lub dźwignie posiadają wymagane certyfikaty. Certyfikaty właściwości użytkowych drzwi na drogach ewakuacyjnych określają minimalne wymagania dla szerokości skrzydła biernego, czynnego oraz umiejscowienie wypychacza na skrzydle oraz rampy najazdowej.

**Drzwi wewnętrzne, montowane na drogach ewakuacyjnych, powinny posiadać obowiązkowy certyfikat właściwości użytkowych wydany na podstawie krajowej oceny technicznej, aprobaty technicznej lub normy PN-EN 14351-2.** Producent jest zobowiązany do oznakowania drzwi znakiem budowlanym (podstawa prawna: załącznik nr 1 poz. 2 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).

Drzwi, dla których wydano aprobatę techniczną lub krajową ocenę techniczną, będą mogły być zastosowane na drogach ewakuacyjnych, jeżeli w rozdziale 3 wyżej wymienionych dokumentów podano jako jedną z właściwości użytkowych zdolność do zwolnienia. Należy jednak mieć na względzie, że **na rynku funkcjonują aprobaty techniczne/krajowe oceny techniczne dla drzwi przeciwpożarowych, które nie mogą być formalnie stosowane na drogach ewakuacyjnych lub mogą być stosowane na drogach ewakuacyjnych jedynie jako zamknięcia przeciwpaniczne.** Ograniczenie do zastosowania drzwi tylko jako zamknięcia przeciwpanicznego związane jest z określeniem zdolności do zwolnienia zgodnej jedynie z normą PN-EN 1125 (nie uwzględniono wymagań normy PN-EN 179).

## Kierownik budowy oraz inwestor na etapie zamawiania drzwi powinni mieć świadomość, jakie będzie ich zastosowanie.

Zdefiniowane w normach pojęcia drzwi (zamknięć) awaryjnych i przeciwpanicznych podano poniżej:

- **Zamknięcia awaryjne (drzwi awaryjne)** – stosowane są w miejscach, gdzie występowanie paniki jest mało prawdopodobne. Jest to zamknięcie zapewniające bezpieczeństwo i skuteczną ucieczkę przez otwór drzwiowy za pomocą jednej prostej operacji służącej

do zwolnienia zamknięcia awaryjnego, aczkolwiek może wymagać wcześniejszej znajomości działania zamknięcia (pkt 3.19 PN-EN 179). Zamek zastosowany w drzwiach awaryjnych pozwala na odryglowanie zamka, nawet gdy drzwi są zamknięte na klucz.

**Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 179 pkt 8.1 po zainstalowaniu zamka muszą być widoczne następujące dane: znak CE, numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej, nazwa lub znak fabryczny producenta.** Zazwyczaj zamki do drzwi awaryjnych dodatkowo mają na blasze czołowej podaną dodatkowo normę PN-EN 179.

- **Zamknięcia (drzwi) przeciwpaniczne do wyjść** – zamknięcia do wyjść wg PN-EN 1125, przeznaczone do zapewnienia bezpieczeństwa i skutecznej ucieczki przez otwór drzwiowy przy minimalnym wysiłku i bez wcześniejszej znajomości zamknięcia przeciwpanicznego, również w sytuacji gdy drzwi znajdują się pod naciskiem wytworzonym przez ludzi napierających na nie w kierunku ewakuacji (pkt 3.18 PN-EN 1125). Zamek zastosowany w drzwiach przeciwpanicznych ma możliwość odryglowania, w przypadku

gdy drzwi są zamknięte na klucz. **Zgodnie z normą PN-EN 1125 – pkt 8.1 oraz załącznik ZA – po zainstalowaniu zamka muszą być widoczne następujące dane: znak CE, numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej, nazwa lub znak fabryczny producenta.** Zazwyczaj zamki do drzwi awaryjnych mają na blasze czołowej podaną dodatkowo normę PN-EN 1125.



Produkowane są zamki spełniające jednocześnie normy PN-EN 179 oraz PN-EN 1125 i w takim przypadku powinny posiadać stosowany certyfikat oraz odpowiednie oznakowanie.

**Brak odpowiednich oznaczeń na zamku powinien być automatycznie uznany za zastosowanie niewłaściwych zamków, a inwestor zostanie poproszony o zastosowanie drzwi z zamkami spełniającymi obowiązujące przepisy.** Należy również pamiętać, że na rynku są dostępne zamki, zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12209, posiadające oznakowanie CE oraz na blasze czołowej podany numer jednostki notyfikowanej i nazwę producenta. Jednakże zgodnie z zakresem zastosowania podanym w PN-EN 12209 zamki te nie mogą być stosowane w drzwiach na drogach ewakuacyjnych.

Należy zaznaczyć, że zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (par. 4 ust. 1 pkt 14) zamykanie drzwi ewakuacyjnych w sposób uniemożliwiający ich natychmiastowe użycie w przypadku pożaru lub innego zagrożenia powodującego konieczność ewakuacji jest czynnością zabronioną.

Producent nieposiadający certyfikatu dla drzwi stosowanych na drogach ewakuacyjnych zazwyczaj posługuje się jedynie deklaracją właściwości użytkowych wydaną

w oparciu o wstępne badania typu drzwi oraz certyfikatem udostępnionym przez producenta okucia awaryjnego lub przeciwpanicznego. **Taki sposób postępowania jest niezgodny z obowiązującym prawem, ponieważ producent, wprowadzając drzwi ewakuacyjne na rynek, powinien posiadać certyfikat na drzwi, a nie tylko na ich poszczególne elementy, takie jak zamki, zawiasy oraz elementy zwalniające (klamki awaryjne lub dźwignie przeciwpaniczne).**

Do określenia, które drzwi są drzwiami znajdującymi się na drodze ewakuacyjnej, konieczne jest zdefiniowanie drogi ewakuacyjnej. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, droga ewakuacyjna to cały odcinek drogi poziomej i pionowej do przebycia z dowolnego punktu budynku do wyjścia końcowego na przestrzeń otwartą lub do innej strefy pożarowej. Droga ewakuacyjna zazwyczaj składa się z przejścia ewakuacyjnego, wyjścia ewakuacyjnego, dojścia ewakuacyjnego oraz wyjścia ewakuacyjnego końcowego. Wymagania techniczne, w tym minimalne szerokości przejścia, długości oraz kierunek otwierania, zostały opisane w rozdziale 4 ustawy – Prawo budowlane.

Kierownik budowy oraz inwestor na etapie zamawiania drzwi powinni mieć świadomość, jakie będzie ich zastosowanie.

**Drzwi na drogach ewakuacyjnych najłatwiej jest zidentyfikować, dokonując analizy projektu budowlanego w części zawierającej opis instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego, co pozwala na wyznaczenie drogi ewakuacyjnej.** Projekt ten jest dostępny już na etapie projektu budowlanego. Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, opiniując projekt, potwierdza, że dobór drzwi został przeprowadzony prawidłowo. Na projekcie podane są zazwyczaj szerokości drzwi dwuskrzydłowych oraz kierunki otwierania. Brak jest jednak informacji, czy dla drzwi dwuskrzydłowych wymagane jest otwarcie obu skrzydeł klamką awaryjną lub dźwignią przeciwpaniczną.

Najłatwiej odczytać niezbędne dane z instrukcji pożarowej budynku, niestety powstaje ona najczęściej na końcu procesu inwestycyjnego, gdy drzwi są już zamontowane. Drugim źródłem informacji jest część projektu budowlanego zawierająca opis instalacji oświetlenia awaryjnego, w której zaznaczone są znaki wyjścia ewakuacyjnego, drogi ewakuacyjnej itp. Na podstawie znaków informacyjnych można odczytać, gdzie występują drogi ewakuacyjne. ■

#### Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, z późn. zm.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zm.
4. PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Okna i drzwi – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne.
5. PN-EN 14351-2:2018-12 Okna i drzwi – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Część 2: Drzwi wewnętrzne.
6. PN-EN 1125:2009 Okucia budowlane – Zamknięcia przeciwpaniczne do wyjść uruchamiane przetem poziomym, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych – Wymagania i metody badań.
7. PN-EN 179:2009 Okucia budowlane – Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych – Wymagania i metody badań.
8. PN-EN 12209:2016-04 Okucia budowlane – Zamki mechaniczne wraz z zaczepami – Wymagania i metody badań.



# Przyłącza kanalizacyjne – jak i z czego wykonać?

Budując przyłącze kanalizacyjne, należy wykonać to w taki sposób, aby w razie potrzeby można było czyścić cały układ z osadów i usunąć ewentualne zatory.



**mgr inż. Artur Stadnik**

**P**rzyłącze kanalizacyjne jest jednym z najważniejszych i niezbędnych elementów infrastruktury każdego budynku. Każdy, kto podejmuje się budowy domu mieszkalnego, musi wiedzieć, że niezbędne jest podłączenie do budynku mieszkalnego odpowiednich mediów. Po pierwsze jest to prąd, poza tym niezbędne jest podłączenie wody oraz przyłącze kanalizacyjne, za pomocą którego będziemy odprowadzać zanieczyszczone wody, które są ściekami. W artykule tym zajmiemy się przede wszystkim przyłączem sieci kanalizacyjnej. Omówione zostaną najważniej-

sze kwestie związane z projektowaniem, uzyskaniem zgody na wykonanie i wykonywaniem przyłączy kanalizacyjnych.

Na początek warto zapoznać się z definicją przyłącza kanalizacyjnego, aby wiedzieć, w jakim obszarze się poruszamy. Z definicji będzie wynikało, w którym miejscu rozpoczyna się każde z przyłączy, a w którym kończy. Na tej podstawie będzie można także określić, jakie elementy wejdą w skład jednego i drugiego przyłącza, elementy te będą miały wpływ na koszty wykonania.

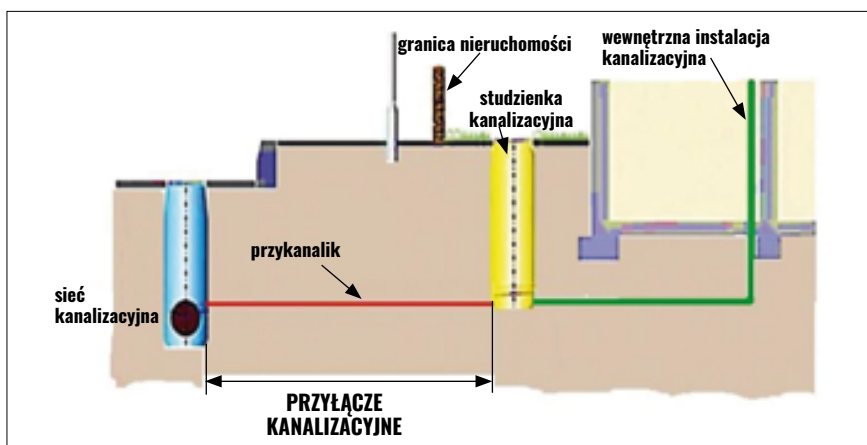
**Przyłączem kanalizacyjnym** w rozumieniu art. 2 pkt 5 ustawy z dnia 7 czerwca

2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tekst jednolity Dz.U. z 2017 r. poz. 328) jest przewód łączący wewnętrzną instalację kanalizacyjną zakończoną studzienką w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną na odcinku od studzienki do sieci kanalizacyjnej.

## BUDOWA PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH – FORMALNOŚCI

Decydując się na przyłączenie domu jednorodzinnego lub każdego innego budynku użyteczności publicznej do miejskiej sieci kanalizacyjnej, musimy spełnić wiele formalności, aby uzyskać wszelkie zgody i pozwolenia, a dopiero w następnym kroku rozpocząć budowę przyłącza.

Dla przysłowiowego Kowalskiego, który na co dzień nie ma styczności z zagadnieniami z branży wodno-kanalizacyjnej, przepisy mogą być zawile, czasem nawet trudne do zrozumienia. Ważne, aby sprawdzić też, czy są one aktualne. Po decyzji o chęci wpięcia w sieć w pierwszej kolejności musimy się udać do lokalnego zakładu/spółki wodno-kanalizacyjnego, aby złożyć oficjalny wniosek o wydanie warunków przyłączenia do sieci planowanego obiektu budowlanego. W określonym ustawą terminie otrzymamy z wodociągów odpowiedź, na jakich warunkach i kiedy takie przyłączenie jest możliwe do zrealizowania. Określone warunki przyłączenia zależą przede wszystkim od:



Rys. 1. Przyłącze kanalizacyjne

• istnienia uzbrojenia terenu w drodze sąsiadującej z działką instalacji kanalizacyjnej,

• uwarunkowań terenowych – potrzebą dokonania modernizacji istniejącej sieci na potrzeby zwiększonej ilości odbiorców.

W Polsce funkcjonują trzy **podstawowe akty prawne regulujące sposób odprowadzenia ścieków oraz określające formalności**, jakich należy dopełnić, budując dom:

**1.** Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

**2.** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami.

**3.** Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.

Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane **inwestor ma trzy procedury, na podstawie których można zrealizować budowę przyłącza kanalizacyjnego**. Może realizować budowę przyłącza:

- na podstawie decyzji pozwolenia na budowę (możliwa opcja, możemy, ale nie musimy);
- bez zgłoszenia robót budowlanych z pominięciem organów administracji publicznej;
- na podstawie zgłoszenia robót budowlanych.

Wymienione akty prawne w szczególności sposób przedstawiają, jakich formalności inwestor musi dopełnić, stosując jedną z wymienionych procedur,

aby budowa przyłącza kanalizacyjnego przebiegała zgodnie z polskim prawem. Niezbędne jest także wykonanie dokumentacji projektowej przez uprawnionego projektanta. Dokumentacja ta powinna zawierać:

- opis techniczny,
- aktualne warunki techniczne,
- określony stan prawny na trasie projektowanego uzbrojenia, w tym stan prawny działki inwestora,
- niezbędne uzgodnienia z właścicielami działek, przez których działki przechodzi projektowane przyłącze,
- mapę do celów projektowych z zaznaczoną kolorem trasą kanalizacji,
- profil przyłącza kanalizacji sanitarnej,
- inne rysunki wynikające z potrzeb wykonawstwa przyłącza,
- rysunek studni inspekcyjnej.

Po przejściu przez wymagane formalności i po uzyskaniu niezbędnych pozwoleń można przystąpić do wybrania wykonawcy i budowy projektowanych przyłączy.

### PRZYŁĄCZE KANALIZACYJNE

Zaopatrzenie ludzi w wodę wiąże się nierozdzielnie z wytwarzaniem, gromadzeniem i odprowadzaniem ścieków. Gospodarka ściekowa obejmuje systemy kanalizacji zbiorczej i oczyszczalni ścieków, a także systemy indywidualne (zbiorniki bezodpływowe, indywidualne oczyszczalnie ścieków) lub inne rozwiązania zapewniające należyłą ochronę



**Fot. 1. Systemy kanalizacyjne: a) zbiórca sieć kanalizacyjna, b) indywidualny system kanalizacyjny – zbiornik bezodpływowy**

środowiska przyrodniczego, w tym zasoby wód powierzchniowych i podziemnych. **Kwestia podłączenia nieruchomości do sieci kanalizacyjnej uregulowana jest w ustawie o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków**. W przypadku gdy w pobliżu działki inwestora przebiega zbiórca sieć kanalizacyjna, należy włączyć się do tej sieci. W przypadku gdy zbiorczej sieci brakuje, trzeba skorzystać z indywidualnych rozwiązań.

Procedurę uzyskania pozwolenia – czyli podstawowe formalności, jakie należy spełnić, chcąc podłączyć budynek do sieci kanalizacyjnej – opisano w początkowej części artykułu. W przypadku braku możliwości podłączenia budynku do sieci kanalizacyjnej, np. ze względów ekonomicznych (zbyt duża odległość od sieci), inwestor może skorzystać z dwóch rozwiązań:

- budowy szamba, zbiornika do gromadzenia nieczystości, który musi być szczelny i systematycznie opróżniany przez wóz asenizacyjny, w przeciwnym razie nieczystości dostaną się do gruntu;



**Rys. 2. Projekty przyłączy kanalizacyjnych na mapie do celów projektowych**



• budowy przydomowej oczyszczalni ścieków, która powinna oczyszczać ścieki do parametrów, jakie są określone dla danego terenu.

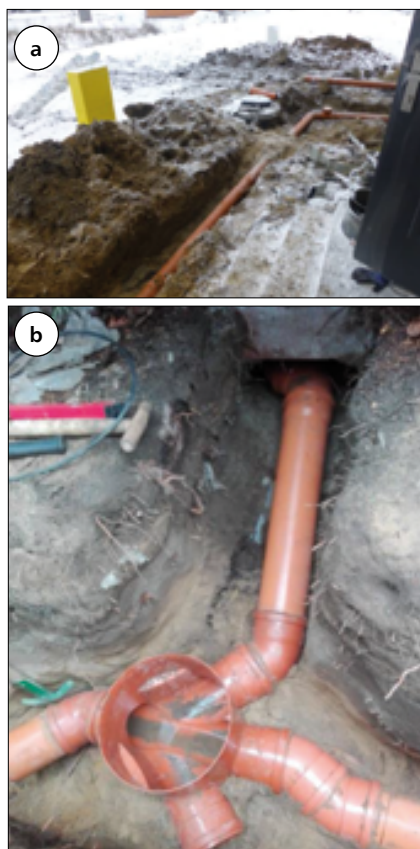
Wartości wymaganych poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń określa rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz.U. z 2014 r. poz. 1800). Decydując się na przyłączy, inwestor wybiera rozwiązanie komfortowe; wyprodukowane nieczystości płynne są bezpośrednio usuwane przez przykanalik i sieć kanalizacyjną do zbiorczej oczyszczalni ścieków.

**Przyłącze kanalizacyjne powinno być tak zbudowane, aby ścieki w nim nie zalegały, lecz z odpowiednią prędkością tzw. samooczyszczania spływały do głównego kolektora ściekowego.** Istotne jest, aby pamiętać, że budując przyłączy kanalizacyjne, należy wykonać je w taki sposób, żeby w razie potrzeby (np. zatkanie) można było czyścić cały układ z osadów i usunąć ewentualne zatory.

Do budowy przyłączy kanalizacyjnych stosuje się głównie rury wykonane z twardego polichlorku winylu (PVC-U) o różnej klasie sztywności obwodowej SN lub rury z polipropylenu (PP), rzadziej z polietylenu (PE). Połączenie zarówno rur, jak i kształtek odbywa się za pomocą wciśnięcia bosego końca rury w kielich. **Nie wolno do budowy przyłączy kanalizacyjnego wykorzystywać rur kanalizacyjnych szarych,** przeznaczonych do kanalizacji wewnętrznej. W przypadku gdy rura podłączenia kanalizacyjnego będzie przebiegała w miejscu ruchu kołowego, należy zabezpieczyć ją przed uszkodzeniem.

Trasę przebiegu przyłączy po wykonaniu kompletnego projektu powinien wytyczyć geodeta.

**Montaż rur kanalizacyjnych powinno się rozpocząć od najniższego punktu,** czyli naj-



Fot. 3. Rury przyłączy kanalizacyjnego ułożone w wykopie

częściej będzie to studzienka kanalizacyjna lub trójnik zabudowany na kolektorze głównym. Po przygotowaniu wykopu na dnie układu się piaskową podsypkę o minimalnej miąższości 0,1 m, którą należy wyrównać i odpowiednio zagęścić. Dopiero na tej powierzchni układane są rury ze spadkiem w kierunku kolektora głównego. Ważne, aby każda rura była ułożona z identycznym spadkiem, żeby prędkość przepływu ścieków w całym kanale przyłączeniowym była na podobnym poziomie. Przykanalik powinien mieć średnicę nie mniejszą niż przewód odpływowy wyprowadzony z budynku, najczęściej 150–160 mm, aczkolwiek zdarzają

się jeszcze wyjścia 110 mm. W takim przypadku dobrze jest zaraz po wyjściu z budynku zwiększyć średnicę rury. Następnie rura kanalizacyjna wprowadzana jest bezpośrednio do studzienki lub do trójnika łączącego się z siecią kanalizacyjną.

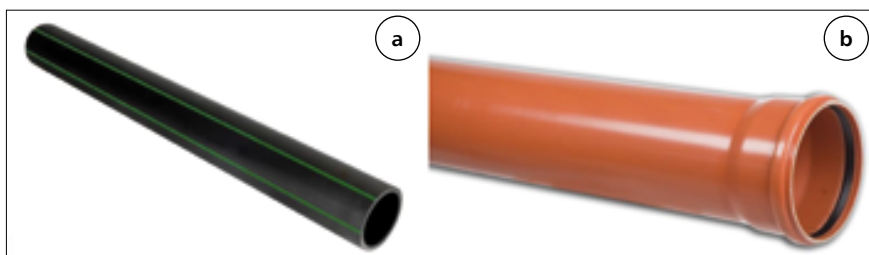
**Studzienka rewizyjna** na terenie posesji służy do kontroli i czyszczenia przewodów: przykanalika i odpływowego. Montuje się ją nie dalej niż 3–5 m od zewnętrznej sieci kanalizacyjnej i co najmniej 1,5 m od fundamentów domu. Studzienka może być nieprzełazowa o średnicy ok. 0,3 m (z tworzyw sztucznych najczęściej PVC-U) lub przełazowa (zwykle z kręgów betonowych o średnicy 1,0–1,2 m).

W miejscu gdzie projektant umieścił na mapie studzienkę, na dnie wykopu, montuje się specjalną kinetę (podłużne korytko przykryte kratką ściekową) najczęściej za pomocą połączeń kielichowych. Na rynku dostępne są dwa typy kinet:

- 1) połączeniowo-rewizyjne,
- 2) przelotowo-połączeniowe.

Druga opcja nazywana jest też często kinetami zbiorczymi ze względu na możliwość przyłączenia dodatkowych rurociągów. Kinyty tego typu wykorzystywane są też przy zmianie kierunku rurociągu kanalizacyjnego. Jeśli wykonawca zamontował już część denną, tzw. przepływową studni (kinetę), to w następnym kroku wykonywany będzie montaż rury wznosnej (trzonowej) zwieńczonej pokrywą teleskopową z włazem żeliwnym. Zwieńczenie teleskopowe umożliwia regulację wysokości studni w stosunku do powierzchni terenu. Rynek branży instalacyjnej oferuje również monolityczne studzienki z tworzyw sztucznych – PVC, PEHD (polietylen o dużej gęstości), PP i GRP (tworzywo wzmocnione włóknem szklanym) – lub montowanych z prefabrykowanych elementów betonowych. Jednak są to studnie o rozmiarach większych niż 600 mm, a te dość rzadko ujmowane są przy projektowaniu przyłączy.

W przypadku gdy mamy do czynienia z terenem pofałdowanym, a kolektor zbiorczy usytuowany jest wyżej niż budynek, z którego odprowadzane mają być ścieki, grawitacyjne spływanie ścieków jest niemożliwe.

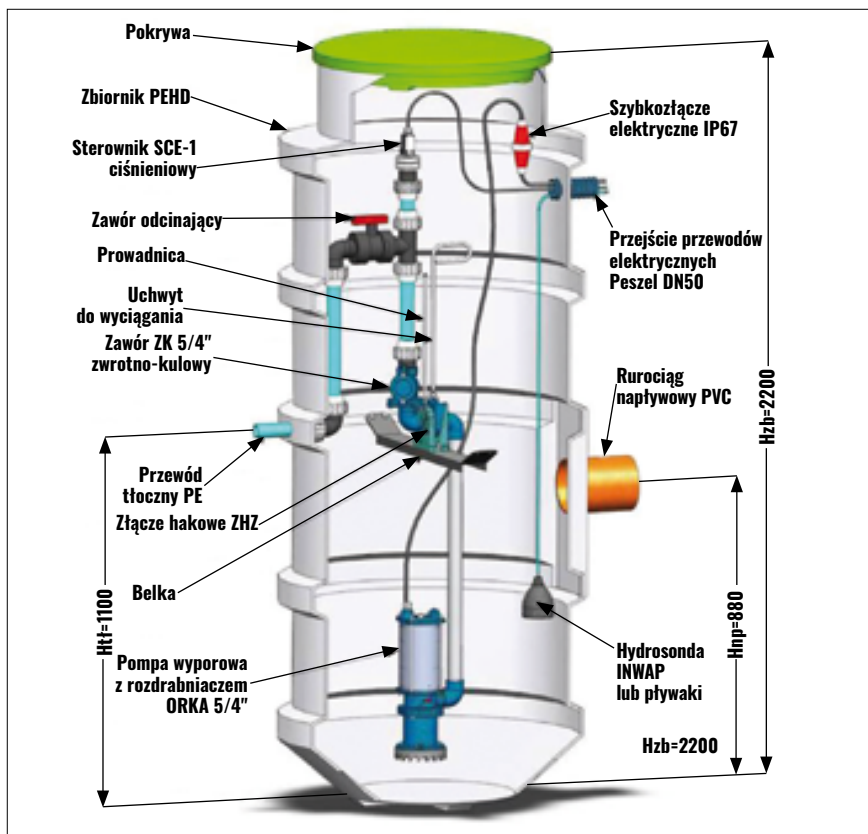


Fot. 2. Rury kanalizacyjne wykorzystywane do budowy przyłączy: a) PE, b) PVC lub PP





Fot. 4. Studnie kanalizacyjne: a) z PVC wraz z elementami, które wchodzi w jej skład; b) zbiorcza betonowa; c) monolityczna wykonana z polietylenu



Rys. 3. Przydomowa przepompownia ścieków

Podobna sytuacja jest, gdy odległość budynku od kolektora jest bardzo duża. Ścieki można wtedy odprowadzać grawitacyjnie do studzienki pełniącej funkcję przydomowej przepompowni, z której – po napełnieniu jej do pewnej wysokości – ścieki są przelane do kolektora. Właściciel takiej działki powinien zbudować przed kolektorem dodatkową studzienkę rozprężającą, z której ścieki będą odprowadzane grawitacyjnie do kanalizacji w ulicy. Część od studzienki rozprężającej do kolektora będzie wówczas przejęta przez zakład kanalizacyjny i przez niego konserwowana. Na przewodzie tłocznym zamiast studzienki rozprężającej może być zawór zwrotny chroniący przed cofaniem się ścieków. Tak wykonane przyłącze pozostanie w całości własnością inwestora.

Po połączeniu kolektora głównego kanalizacji z instalacją wewnętrzną budynku powinno się przeprowadzić **próbę szczelności**, a następnie przystąpić do zasypania elementów instalacji, wykonując najpierw piaskową obsypkę rurociągu (0,3 m ponad wierzch rury), a następnie zasypać wykop gruntem rodzimym odpowiednio zagęszczonym. Po odebraniu przyłącza przez pracownika zakładu komunalnego pozostaje spisanie umowy na odbiór ścieków przez zakład oraz inwentaryzacja powykonawcza.

Na każdej działce może występować inne (niż służące kanalizacji) uzbrojenie i przykanalik kanalizacyjny musi być usytuowany w odpowiednich odległościach od tego innego uzbrojenia. Wszystkie prace w pobliżu jakiegokolwiek uzbrojenia, które znajduje się blisko wykonywanego przyłącza, powinny być prowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem osoby uprawnionej. Zgodnie z wymaganiami ustalone są także minimalne odległości układania przyłącza kanalizacyjnego od innych sieci i urządzeń:

- 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych,
- 0,8 m od kabli energetycznych,
- 1,0 m od słupów energetycznych i telekomunikacyjnych,
- 1,5 m od sieci i gazowych i ciepłowniczych,
- 1,5 m od granicy działki. ■



### Zanieczyszczenie światłem

**Z**anieczyszczenie światłem (light pollution) jest różnie definiowane, najczęściej jako nadmierne sztuczne światło zaburzające naturalny poziom jasności nocnego środowiska. W dzisiejszej dobie coraz częściej stajemy przed kolejnym wyzwaniem, jakim jest ochrona nocnej ciemności, nazywana także ochroną ciemnego nieba. (...)

Badania pokazują, że brak ciemności w nocy zaburza naturalny cykl aktywności dobowej, wpływając niekorzystnie na organizmy żywe, w tym także na człowieka. (...)

Celem lepszego zidentyfikowania problemu, oprócz badań w zakresie oddziaływania sztucznego oświetlenia na poszczególne organizmy, opracowano i aktualizuje się mapy zanieczyszczenia światłem. Ponadto podejmuje się różne działania celem ograniczenia skali i natężenia zjawiska, tworząc tzw. parki ciemnego nieba. Najbliższy to Park Gwiazdowego Nieba „Bieszczady”, który znajduje się w obrębie tej części Podkarpacia, gdzie można jeszcze dostrzec prawdziwe ciemne niebo. (...)

Na inżynierach odpowiedzialnych za projektowanie, wykonawstwo, a następnie eksploatację zarówno źródeł światła, jak i systemów oświetlenia, spoczywa odpowiedzialność za takie ukierunkowanie myśli technicznej i praktyki, aby minimalizować te zagrożenia, a tym samym eliminować negatywny, a czasem wręcz szkodliwy wpływ światła na różne obszary działalności człowieka, a także funkcjonowanie przyrody. Należy dbać o to, aby sztuczne oświetlenie służyło wyłącznie rozwojowi cywilizacji i nie powodowało zakłóceń.

Więcej w artykule Agaty Dąbali w „Biuletynie informacyjnym Podkarpackiej OIIB” nr 4/2021.

Fot. © Andrea Pettiti – stock.adobe.com



### Pianobeton w budownictwie komunikacyjnym

**P**ianobeton jest materiałem, który dzięki małej gęstości objętościowej nie dociera do gruntu, charakteryzuje się mrozoodpornością, tłumieniem drgań i dźwiękochłonnością, a także łatwością i szybkością aplikacji. Powyższe właściwości czynią pianobeton idealnym materiałem do zastosowania jako: warstwy podbudowy nawierzchni drogowych (szczególnie na gruntach słabonośnych), elementy podtorza linii kolejowych i tramwajowych, materiał wypełniający niestateczne skarpy, osuwiska i przyczółki mostów, a także jako materiał do tworzenia i wypełniania tuneli technologicznych (np. dla kanalizacji, wodociągów). (...)

Należy pamiętać, że w celu uzyskania pianobetonu spełniającego wszystkie parametry techniczne dla całego wbudowanego materiału, proces technologiczny powinien być wykonywany na miejscu budowy w sposób ciągły, przy zastosowaniu specjalistycznego agregatu pianotwórczego, a następnie podany w miejsce zabudowy za pomocą specjalnej pompy chroniącej strukturę piany i zapewniającej jednolitą strukturę materiału. (...)

W celu zwiększenia parametrów wytrzymałościowych pianobetonu można zastosować różnego typu dodatki, np. włókna z tworzyw sztucznych lub materiałów naturalnych. (...)

Właściwości pianobetonu związane z tłumieniem drgań i dźwiękochłonnością mogą poprawić komfort życia ludzi w bezpośrednim położeniu linii kolejowych i tramwajowych w zakresie ograniczenia propagacji tych czynników.

Więcej w artykule Marcina Bilskiego w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 3/2021.

Fot. dr inż. Marcin Bilski



## Dom Zdrojowy w Gdańsku Brzeźnie

**Z**a sprawą ponad 2-letnich zabiegów konserwatorskich i prac budowlanych (...) zabytkowy obiekt wraz z parkiem odzyskał swój dawny blask (...).

Historia Domu Zdrojowego sięga roku 1893. Wówczas w sąsiedztwie plaży wzniesiony został Kurhaus Brösen, czyli Dom Kuracyjny, będący odpowiedzią na rosnące zainteresowanie letników tego rodzaju wypoczynkiem. (...)

Choć przez lata zabytek był „udosconalany” na potrzeby mieszkaniowe przez jego licznych lokatorów, co w wielu przypadkach negatywnie wpłynęło na zabytkową tkankę obiektu, budynek zachował się w dobrym stanie na tyle, aby mówić o nim jako o przykładzie XIX-wiecznej architektury uzdrowskiej na wybrzeżu Zatoki Gdańskiej. (...)

Prace rozpoczęły się od usunięcia wtórnych elementów z wnętrza zabytku (m.in. ścian działowych gipsowo-kartonowych, niehistorycznych adaptacji). Należało wprowadzić nowe posadowienie pośrednie poprzez wykonanie wzmocnienia fundamentów obiektu budowlanego w postaci mikropali iniekcyjnych wzdłuż ław oraz pod stopami fundamentowymi. Było to konieczne, ponieważ niektóre fragmenty budynku przez lata osiadły względem innych nawet o 17 cm, co potwierdziły specjalistyczne badania. Na głębokości ok. 4 m zalegały warstwy nienośne, co w przypadku dodatkowych obciążeń mogłoby skutkować dalszym osiadaniami budynku.

Więcej w artykule Sławomira Lewandowskiego w „Pomorskim Inżynierze” nr 4/2021.

Fot. Sławomir Lewandowski



## Tajemnice Zabytkowego Zakładu Hutniczego w Maleńcu

**P**rzegląd unikatowych zabytków regionu świętokrzyskiego rozpoczynamy prezentacją zrewitalizowanego Zabytkowego Zakładu Hutniczego w Maleńcu w powiecie koneckim, najstarszej działającej fabryki żelaza, której początki sięgają ponad 200 lat wstecz. (...)

W 1968 r. popadająca w ruinę maleniecka fabryka żelaza została odkryta przez studentów i pracowników Wydziału Metalurgicznego Politechniki Śląskiej w Katowicach, wędrujących „Szlakiem starego hutnictwa”. Obiekt wywarł tak duże wrażenie, że część z nich podjęła zobowiązanie doprowadzenia malenieckiego zakładu do dawnej świetności. (...)

Na przestrzeni wielu lat w działania te zaangażowanych było około 1300 studentów i 60 pracowników naukowo-dydaktycznych Politechniki Śląskiej. (...)

W miejscu fabryki żelaza w 2005 r. utworzono Zabytkowy Zakład Hutniczy w Maleńcu. Głównym celem działalności tej samorządowej instytucji kultury jest ochrona i promocja przemysłowego dziedzictwa regionu oraz jego wykorzystanie w działalności edukacyjnej, kulturalnej i turystycznej. (...)

Malenieckie Muzeum Techniki pokazuje dziś stare, historyczne technologie produkcyjne przetwórstwa żelaza z XVIII i XIX wieku (...). Urządzenia są obecnie w tak dobrym stanie, że park maszynowy jest uruchamiany i prezentowany w ramach pokazów dla turystów.

Więcej w artykule w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 4/2021.

Opracowała Magdalena Bednarczyk



# Krajowy Konkurs dla Młodych Profesjonalistów



Wyłoniono zwycięzcę VI edycji konkursu dla młodych inżynierów. Został nim Bartosz Majda.

Za nami VI Krajowy Konkurs dla Młodych Profesjonalistów, organizowany przez Stowarzyszenie Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców. SIDiR jest wyłącznym reprezentantem Międzynarodowej Federacji Inżynierów Konsultantów (FIDIC) i Europejskiej Federacji Inżynierów Konsultantów (EFCA) w Polsce. Rozpowszechnia w kraju nowoczesne zasady organizacji procesów inwestycyjnych, proponowane przez FIDIC, wydaje polskojęzyczne wersje Warunków Kontraktowych FIDIC oraz Standardy Realizacji Inwestycji. Organizuje szkolenia, warsztaty i konferencje poświęcone dobrym praktykom w zarządzaniu procesami inwestycyjnymi, pozasądowym metodom zapobiegania i rozstrzygania sporów oraz zmianom w prawie.

Krajowy Konkurs dla Młodych Profesjonalistów ma status ogólnokrajowy i z roku na rok przyciąga coraz więcej zainteresowanych młodych inżynierów z całej Polski. Wydarzenie ma na celu promo-

wanie osiągnięć oraz wyróżnienie roli i wkładu młodych inżynierów, którzy w przyszłości staną się liderami branży związanej z budownictwem, a także promocję zawodu inżyniera konsultanta jako różnorodnej i atrakcyjnej ścieżki kariery zawodowej. W konkursie mogą wziąć udział wszyscy młodzi inżynierowie, czyli osoby aktywne zawodowo, które nie mają ukończonego 40 roku życia, zgodnie ze statutem SIDiR, przy czym nie muszą one być członkami SIDiR. Laureaci mogą zaistnieć na arenie międzynarodowej, gdyż jedną z przewidzianych nagród jest zagwarantowany udział w konkursie EFCA Future Leaders Competition, organizowanym przez European Federation of Engineering Consultancy Associations.

Tegoroczną edycję wydarzenia objęli patronatem: honorowym – Polska Izba Inżynierów Budownictwa, wspierającym – Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, naukowym – Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej.

Rozstrzygnięcie konkursu miało miejsce podczas VIII Ogólnopolskiej Konferencji SIDiR, która odbywała się 24–25 listopada 2021 r. Spotkanie organizowane przez Stowarzyszenie Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców oraz Arbitrażowy Sąd Budowlany przy SIDiR miało wymiar szczególny. Jego partnerem merytorycznym była Prokuratura Generalna Rzeczypospolitej Polskiej. Tematyka konferencji skupiała się na pozasądowych metodach rozstrzygania sporów w budownictwie oraz strategiach i metodach dochodzenia do ugód.

Kapituła Krajowego Konkursu dla Młodych Profesjonalistów, składająca się z wybitnych polskich inżynierów budownictwa, inżynierów konsultantów, naukowców oraz członków zarządu SIDiR, oceniała dotychczasowe osiągnięcia kandydatów, zakres oryginalności i innowacyjności zrealizowanego projektu, aktualność i wagę problemu oraz przydatność praktyczną opisanego rozwiązania.

Laureatem tegorocznej edycji konkursu został Bartosz Majda. Jako kierownik budowy inwestycji pn. „Projekt i budowa Autostrady A1 Tuszyn – granica woj. łódzkiego/śląskiego. Część nr 3: Projekt i budowa Autostrady A1 Tuszyn (bez węzła) – granica woj. łódzkiego/śląskiego od km 335+937,65 do km 399+742,51. Węzeł Kamięnsk (bez węzła) – Węzeł Radomsko (z węzłem) od km 376+000 do km 392+720” został również uhonorowany za wybitne osiągnięcia nagrodą specjalną zarządu SIDiR.

Organizator zaprasza wszystkich młodych inżynierów do udziału w kolejnych edycjach Krajowego Konkursu dla Młodych Profesjonalistów.

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



Laureat konkursu Bartosz Majda i Tomasz Latawiec, prezes SIDiR



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

**Poziomo:**

**1** beton sprężony mający uzbrojenie w postaci strun stalowych, naciągniętych przed ułożeniem mieszanki betonowej; **9** krzemian trójwapienny, główny składnik mineralny klinkieru portlandzkiego; wyraz z liter: a, i, l, t; **11** budowla hydrotechniczna umożliwiająca wypuszczenie nadmiaru wód ze zbiornika, kanału itp.; **12** młot do wyrównywania powierzchni kamieni; **13** urządzenie do regulowania przepływu cieczy lub gazu; **14** ... przewodzenia ciepła jest wyrażony stosunkiem grubości przegrody budowlanej do współczynnika przewodzenia ciepła; **15** zorganizowane działanie; **16** sygnał pożaru lub włamania w obiekcie budowlanym; **17** rewia, parada; **22** ... wodociągowa to armatura czerpaka; składa się z 2 kurków pobierających zimną i gorącą wodę; **24** łuk wsparty na kolumnach lub filarach; **25** materiał wiążący, w budownictwie stosowane jest ... bitumiczne (asfalty, smoły) oraz siarkowe (w kitach, betonach, zaprawach); **28** skupienie kilku lub kilkunastu gospodarstw; **31** rulon banknotów; **32** grupa wysp u zachodniego wybrzeża Irlandii; **34** ... techniczny objaśnia rozwiązania w projekcie; **35** ... administracyjny to np. pozwolenie na rozbiórkę budynku; **36** architektoniczna dekoracja o ozdobnym układzie otworów tworzących wzór; **37** natryt, soda rodzima; **38** brat Kaina; **39** ... odwadniająca jest przeznaczony do drenażu poziomego

**Pionowo:**

**1** przekrycie płaskie dzielące budynek na kondygnacje; **2** złącze powstałe przez pojedyncze lub podwójne zagięcie i sklepanie krawędzi stykających się arkuszy blach; **3** polecenie; **4** wyrób metalowy produkowany w arkuszach lub kręgach, stosowany w budownictwie do krycia dachów, budowy konstrukcji stalowych; **5** wymaga udowodnienia; **6** część budynku sakralnego zawarta między dwiema przeciwległymi, pionowymi przegrodami budowlanymi; **7** długi przewód o przekroju pierścieniowym, używany do transportu cieczy i gazów; **8** barwne wykończenie glazury, terakoty; **9** najmniejsza cząstka pierwiastka chemicznego; **10** płytki na posadzkę w łazience; **18** futryna lub ościeżnica po osadzeniu w otworze drzwiowym; **19** ... stojaka umożliwia zmianę szerokości rusztowania budowlanego w przekroju pionowym; **20** maszyna, urządzenie do wywierania nacisku na jakiś materiał lub przedmiot; **21** ... prawny jest w przedsiębiorstwie; **22** płyta z balustradą umieszczona na zewnątrz budynku; **23** surowiec mineralny dodawany do mas ceramicznych, szklarskich w celu obniżenia ich temperatury topnienia; **26** wiązanie budowli; **27** stop odlewniczy; **29** małe jezioro; **30** cienki wyrób hutniczy lub element konstrukcyjny, używany np. do budowy ogrodzeń; **33** srebrzystoszary metal

Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadżety. 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. 12/21: BELKA HYBRYDOWA.**

**Laureatami są: Mirosław Czorny, Krzysztof Maziakowski, Dorota Lemanowicz. Gratulujemy!**

Regulamin konkursów dostępny na [www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/).

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)

*Twój dom. Twoje ściany. Twoje zdrowie.*

**PRZETESTOWANE  
NAUKOWO**

- Do 60% mniej aerozoli w powietrzu

**2021**

**PRZETESTOWANE  
NAUKOWO**

- Zwiększone stężenie jonów w powietrzu
- Mniej pyłki i drobnego kurzu

**2020**