

# INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 2/2025

PL ISSN 1732-3428

Cena 25,00 (w tym 8% VAT)

Poziom potrzeby informacyjnej  
według BIM EN 17412-1:2020

Wyburzenia  
obiektów budowlanych

CZYM JEST REMONT W ROZUMIENIU  
PRAWA BUDOWLANEGO?



Made  
in Poland



# PROTEKT



## ZME 001

Żuraw do mycia  
elewacji

- ✓ Lekka modułowa konstrukcja
- ✓ Waga całkowita: **151,3 kg**
- ✓ Nacisk na powierzchnię: **<70 kg/m<sup>2</sup>**
- ✓ 4 przeciwwagi o łącznej masie: **82 kg**
- ✓ WLL: **120 kg**
- ✓ Materiał: stop aluminium
- ✓ Wymiary: 400 x 170 x 120 cm



## PROTEKT

ADRES REJESTROWY - PROTEKT Grzegorz Łaskiewicz Spółka z o.o. ul. Starorudzka 9, 93-403 Łódź

BIURO / DZIAŁ HANDLOWY - ul. Skromna 6, 93-405 Łódź, tel.+48 42 29-29-500, handlowy@protekt.com.pl, Fax:+48 42 680-20-93

MAGAZYN - ul. Gombrowicza 6, 93-405 Łódź

WWW.PROTEKT.PL

REKLAMA



# budizol

**Nowoczesna prefabrykacja  
dla budynków biurowych, mieszkalnych  
i przemysłowych**

[sprzedaz@budizol.com.pl](mailto:sprzedaz@budizol.com.pl)



+48 723 200 020

## SAMORZĄD ZAWODOWY

### 9 Posiedzenie Prezydium KR PIIB

Joanna Karwat

### 9 Asysta prawna dla członków PIIB – kontynuacja programu wsparcia

### 10 Podsumowanie XLIV sesji egzaminacyjnej

Krzysztof Latoszek

### 11 O określaniu kompetencji ról BIM

Elwira Korszla

### 12 BIM Meetup – budowanie społeczności i dzielenie się wiedzą o cyfryzacji w budownictwie

Jędrzej Pasalski

## WYDARZENIA

### 14 Dni Inżynierskie podczas Budmy 2025

## PRAWO

### 16 Ułatwienia w pracach przy budynkach dotkniętych działaniem żywołu

Maciej Lipka



Fot. © sandra – stock.adobe.com

### 20 Odpowiedzialność dyscyplinarna inżynierów budownictwa

Martyna Sługocka

### 25 Czym jest remont w rozumieniu Prawa budowlanego?

Piotr Jarzyński

### 16 UŁATWIENIA W PRACACH PRZY BUDYNKACH DOTKNIĘTYCH DZIAŁANIEM ŻYWIOŁU



Fot. © Alexandra – stock.adobe.com



Fot. © Uwe – stock.adobe.com

## 52

WYBURZENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH W OBLCZU WSPÓŁCZESNYCH WYZWAŃ

### 30 Punkty i stacje ładowania w spółdzielniach oraz wspólnotach mieszkaniowych

Jarosław Kozłyk

## WYDARZENIA

### 34 19. Seminarium Naukowo-Techniczne Wrocławskie Dni Mostowe

Jan Biliszczuk

### 35 Groupe Berkem

Artykuł sponsorowany

## TECHNOLOGIE

### 36 Społeczno-techniczny aspekt remontu i modernizacji balkonów oraz loggii w budynkach z wielkiej płyty

Marcin Kanoniczak

### 43 Iniekcja Krystaliczna® i termomodernizacja budynków

Artykuł sponsorowany

### 44 Zasadnicze charakterystyki materiałów hydroizolacyjnych – cz. II. Wyroby rolowe z tworzyw sztucznych i kauczuku

Maciej Rokiel

## 51 NORMALIZACJA I NORMY

## TECHNOLOGIE

### 52 Wyburzenia obiektów budowlanych w obliczu współczesnych wyzwań

Łukasz Zawisłak  
Marcin Szyszka  
Leopold Kruszka

### 58 Poziom potrzeby informacyjnej projektu BIM według EN 17412-1 – cz. II. EN 17412-1:2020 w praktyce

Jacek Magiera



Fot. © Masque – stock.adobe.com



Fot. © Liudmila – stock.adobe.com

**58**

POZIOM POTRZEBY  
INFORMACYJNEJ  
PROJEKTU BIM  
WEDŁUG EN 17412-1  
– CZ. II



Fot. P. Kożuchowski

**82**

SPOSOBY  
KSZTAŁTOWANIA  
I PLANOWANIA  
DOCIEPLANIA  
OD WEWNĄTRZ – CZ. I

**65** Podłoża glebowe  
na dachach zielonych  
– substraty

Paweł Kożuchowski  
Ewa Piątek-Kożuchowska

## RAPORT

**70** Rynek wyrobów  
betonowych w Polsce  
Bartłomiej Sosna

## 72 LITERATURA FACHOWA

## PRAWO

**74** Kalendarium  
Aneta Malan-Wijata

## TECHNOLOGIE

**76** Metody  
oczyszczania powietrza  
w pomieszczeniach  
budynków

Tomasz Jankowski

## WYDARZENIA

**81** X Konferencja  
Projektowanie Przyszłości

## TECHNOLOGIE

**82** Sposoby kształtowania  
i planowania docieplania  
od wewnątrz – cz. I  
Bartłomiej Monczyński

**65**

PODŁOŻA GLEBOWE  
NA DACHACH  
ZIELONYCH  
– SUBSTRATY

## FOTOSTRONA

**88** Muzeum Historii  
Polski w Warszawie

## WYDARZENIA

**89** Konkurs „Dźwigar  
w Dechę”

## INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

**90** Green Roofs  
Magdalena Marcinkowska

## INŻYNIER ROZMAWIA PO NIEMIECKU

**92** Die Einfriedung  
in Einfamilienhäusern  
Agnieszka Czech

## 94 NA CZASIE

**96** W BIULETYNACH  
IZBOWYCH

**98** KRZYŻÓWKA



## Szanowni Państwo!

Zapewne z wieloma osobami będziemy się widzieć na Międzynarodowych Targach Budma 2025, które odbędą się 11–14 lutego w Poznaniu. 12–13 lutego redakcja „Inżyniera Budownictwa” będzie uczestniczyć w Dniach Inżynierskich organizowanych przez Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa pod patronatem PIIB i Wydawnictwa PIIB. Czekamy też na Państwa na stoisku Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Liczymy jak zawsze na merytoryczną dyskusję dotyczącą ciekawych tematów poruszanych na łamach naszych czasopism. Do zobaczenia!

W numerze lutowym przedstawiamy artykuły o ułatwieniu w pracach przy budynkach dotkniętych działaniem żywiołu oraz o odpowiedzialności dyscyplinarnej inżynierów budownictwa.

Wśród publikacji prezentujemy także istotne tematy dotyczące społeczno-technicznego aspektu remontu i modernizacji balkonów oraz loggii w budynkach z wielkiej płyty, a także zasadniczych charakterystyk materiałów hydroizolacyjnych.

W tym numerze znajdziecie Państwo też tekst o wyburzeniach obiektów budowlanych w obliczu współczesnych wyzwań.

Polecam publikacje o metodach oczyszczania powietrza w pomieszczeniach oraz sposobach kształtowania i planowania docieplania od wewnątrz.

W tym wydaniu przedstawiamy również ważny i aktualny temat, jakim jest poziom potrzeby informacyjnej projektu BIM według EN 17412-1:2020.

Zachęcam do lektury!

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

**Następny numer ukaze się 7.03.2025 roku.**



WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

### WYDAWCA

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.

00-793 Warszawa, ul. Kujawska 1

tel. 22 255 33 40, biuro@wpiib.pl

Prezes zarządu: **Aneta Grinberg-Iwańska**

Office manager, asystentka prezesa zarządu:

**Małgorzata Miękus**

### STRONY INTERNETOWE

wpiib.pl

inzynierbudownictwa.pl

izbudujemy.pl

KREATORBUDOWNICTWAROKU.PL

### REDAKCJA

Redaktor naczelna: **Aneta Grinberg-Iwańska** – a.iwanska@wpiib.pl

Z-ca redaktor naczelnej: **Anna Dębińska** – a.debinska@wpiib.pl

Redaktor prowadząca: **Anna Wojewódzka** – a.wojewodzka@wpiib.pl

Redaktor: **Magdalena Bednarczyk** – m.bednarczyk@wpiib.pl

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

**Agnieszka Karpińska** – a.karpinska@wpiib.pl

Współpraca: **Joanna Karwat** – j.karwat@wpiib.pl

Projekt graficzny: **freeline Studio Beata Walczak**

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

### BIURO REKLAMY

Szef: **Natalia Golek** – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl

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

**Magdalena Nowakowska** – tel. 606 548 976,

m.nowakowska@wpiib.pl

### DRUK

ArtDruk Zakład Poligraficzny, ul. Napoleona 2, 05-230 Kobyłka

### RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: **Andrzej Pawłowski** – Polska Izba Inżynierów Budownictwa

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

**Krzysztof Ostrowski** – 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 druk: 6000 egz. Prenumerata e-wydania: 117 710 egz.

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 zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.

35 lat w  
Polsce

# BUDUJEMY ZAUFANIE

Możesz być pewien, że wszystko  
pójdzie zgodnie z planem.



Deskowania | Rusztowania | Systemy zabezpieczeń  
[www.ulmaconstruction.pl](http://www.ulmaconstruction.pl)

 **ULMA**

REKLAMA

## Drogie Koleżanki i Drodzy Koledzy!

To słowo wstępne będzie inne od poprzednich. Chciałbym w nim poruszyć sprawę, która w natłoku innych ważnych i pilnych tematów jest często pomijana, chciałbym pomówić o naszym zdrowiu. Także tym psychicznym. Niestety, z analiz lekarzy i ekspertów jasno wynika, że z psychiką Polaków nie jest najlepiej. Aż 30% z nas przyznaje, że mierzy się z różnego rodzaju problemami psychicznymi – tak wynika z badania opublikowanego przez prof. Dominikę Maison z Uniwersytetu Warszawskiego. Badacze nieoficjalnie przyznają, że ta skala może być jeszcze większa, bowiem wciąż dla wielu osób problemy ze zdrowiem psychicznym są tematem wstydlivym i otwarcie mówią o nich głównie młodszy Polacy. W grupie badanych osób w wieku 55+ do takich trudności przyznało się tylko 4% ankietowanych. Częściej były to kobiety niż mężczyźni. To wszystko daje do myślenia. Przytoczę jeszcze jeden wynik badania: co trzeci Polak w swoim najbliższym otoczeniu zna kogoś, kto ma problemy psychiczne i już korzysta ze specjalistycznej pomocy lub takiego wsparcia potrzebuje. A choroba nie wybiera ani płci, ani zawodu. Narażeni jesteśmy wszyscy.

Być może nawet my, inżynierowie budownictwa, jeszcze bardziej niż inne branże możemy być dotknięci tym poważnym problemem. Żyjemy i pracujemy w dużym stresie oraz napięciu. Odpowiadamy za niezwykle poważne tematy i przedsięwzięcia. Bierzymy na siebie ogromną odpowiedzialność, czasem ponad nasze siły. Musimy radzić sobie z nadmiarem stresu. To bardzo wiele jak na jedną osobę. I niestety wciąż w naszym środowisku dostrzegam przekonanie, że przyznanie się do problemów natury psychicznej to wstydlivy temat. Często zwyczajnie nie mamy czasu skupić się na naszej kondycji psychicznej i bagatelizujemy tę kwestię.

W 2023 r. na depresję chorowało co najmniej 4 mln Polaków. To nie tylko problem medyczny, ale także gospodarczy, bo z tego powodu odnotowano wtedy 7,4 mln dni absencji pracowniczych.



Fot. Tomasz Wróblewski

Jeśli kogoś nie przekonują zdrowotne aspekty, może te ekonomiczne pozwolą inaczej spojrzeć na to wyzwanie. Psycholodzy podają, że coraz częściej depresja dotyka osoby na wysokich stanowiskach, dobrze zarabiające i wykształcone. A przecież nie tylko na nią jesteśmy podatni...

Żyjemy bardzo szybko, jesteśmy narażeni na mnóstwo zagrożeń, dotyka nas wiele lęków związanych z funkcjonowaniem współczesnego świata, co ma ogromny wpływ na zdrowie psychiczne nasze i naszych bliskich. Badacze problemu podkreślają, że są to czynniki ryzyka wzrostu rozpowszechniania zaburzeń depresyjnych. W takich sytuacjach warto sięgnąć po pomoc ekspertów, bo nasza konstrukcja psychiczna, tak jak konstrukcja budowlana, może potrzebować fachowej konsultacji. Na szczęście w mediach mówi się o tym coraz głośniejsze, co pozytywnie wpływa na świadomość Polaków.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa, korzystając z doświadczeń innych samorządów zawodów zaufania publicznego, w tym przede wszystkim lekarzy, przygotowuje obecnie działania mające na celu walkę z depresją. Dbajmy o siebie i swoich bliskich. Żadna praca nie jest warta zdrowia.

**Mariusz Dobrzeński**  
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

# Posiedzenie Prezydium KR PIIB

Ostatnie w minionym roku obrady członków Prezydium Krajowej Rady PIIB odbyły się 17 grudnia w trybie online. Podczas spotkania omówiono bieżące sprawy oraz wybrane działania prowadzone przez izbę w 2024 r., m.in. związane z pomocą powodzianom.

**S**potkanie prowadził Mariusz Dobrzeński, prezes KR PIIB. Powitał zebranych, w szczególności przewodniczących organów krajowych oraz Jacka Szera, pełnomocnika ds. szkolenia wyższego, po czym złożył gratulacje powołanym podczas grudniowego posiedzenia KR PIIB nowemu sekretarzowi rady – Cezaremu Wójcikowi oraz jego zastępcy – Piotrowi Zwoździakowi.

Jednogłośnie zatwierdzony został porządek obrad, po czym przyjęto protokół z poprzedniego posiedzenia Prezydium KR PIIB, które odbyło się 16 października 2024 r. Następnie rozpoczęto dyskusję na temat przeprowadzonej w minionym roku

## Joanna Karwat

akcji PIIB „Inżynierowie budownictwa w walce ze skutkami powodzi”. Uczestnicy spotkania dzielili się swoimi wnioskami, opiniami oraz informacjami z okręgowych izb. Nawiązano również do trwającej od jesieni ubiegłego roku kampanii medialnej „To My budujemy Twój świat”, która już dotarła do szerokiego grona odbiorców – łączna liczba wyświetleń treści w mediach społecznościowych przekroczyła 7 mln.

Omówiony został projekt uchwały dotyczącej Komisji ds. Cyfryzacji Krajowej Rady PIIB, przedstawiony przez Cezarego

Wójcika. Dokument został przygotowany na najbliższe posiedzenie KR PIIB, które odbędzie się w trakcie Targów Budma w Poznaniu.

Zagadnienia związane z organizacją szkoleń online, ich tematyką, zawieraniem umów z prelegentami oraz rekomendacjami w tych zakresach ze strony Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego Krajowej Rady PIIB przybliżył jej przewodniczący – Adam Rak. Powiedział również o przygotowaniu specjalnych kart informacyjnych, które ułatwią monitorowanie wszystkich kursów i ich tematyki. Prezydium KR PIIB przyjęło przedstawione wytyczne. ■

## Asysta prawna dla członków PIIB – kontynuacja programu wsparcia

Polska Izba Inżynierów Budownictwa kontynuuje oferowanie swoim członkom bezpłatnej pomocy prawnej. Od 1 stycznia br. usługa jest zapewniana przez Compensa Towarzystwo Ubezpieczeń S.A. Vienna Insurance Group. W ramach Assistance Prawnego każdy członek PIIB ma dostęp do kompleksowych porad prawnych dotyczących jego aktywności zawodowej.

**Z**akres pomocy obejmuje kwestie prawne życia zawodowego inżyniera budownictwa, w szczególności w takich obszarach jak: prawo budowlane, prawo administracyjne, prawo ubezpieczeń majątkowych i osobowych, prawo ubezpieczeń społecznych, prawo pracy, odpowiedzialność zawodowa oraz dyscyplinarna w budownictwie,

dochodzenie roszczeń z umów oraz kwestie związane z ochroną danych osobowych.

Assistance Prawny dla członków PIIB jest dostępny:

- telefonicznie pod numerem: +48 22 749 62 23,
- za pośrednictwem adresu e-mail: [inzynier@asystaprawnika.pl](mailto:inzynier@asystaprawnika.pl).

Z darmowej asysty prawnej można skorzystać **w godzinach 8–20 od poniedziałku do piątku**. Do uzyskania porady potrzebny jest jedynie **numer polisy – COR568730**, dane osobowe członka i jego numer członkowski PIIB. Wszystkie te informacje znajdują się w portalu członkowskim lub aplikacji PIIB. ■

# Podsumowanie XLIV sesji egzaminacyjnej

Do testu pisemnego w XLIV sesji egzaminacyjnej przystąpiło 2664 kandydatów ubiegających się o uprawnienia budowlane, natomiast do egzaminu ustnego przystąpiło 3051 osób.

Jesienna sesja egzaminacyjna na uprawnienia budowlane rozpoczęła się 22 listopada 2024 r. egzaminem pisemnym, który został przeprowadzony w dwóch turach. O godz. 10:00 do egzaminu przystąpiły osoby ubiegające się o uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (we wszystkich rodzajach i zakresach), natomiast o godz. 13:00 egzamin zdawali kandydaci w pozostałych specjalnościach (we wszystkich rodzajach i zakresach).

Do egzaminu pisemnego w XLIV sesji egzaminacyjnej przystąpiły 2664 osoby ubiegające się o uprawnienia budowlane, natomiast do egzaminu ustnego – 3051.



**mgr inż. Krzysztof Latoszek**  
przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB

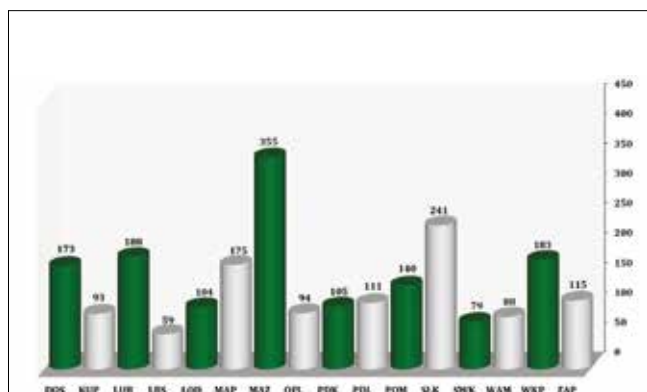
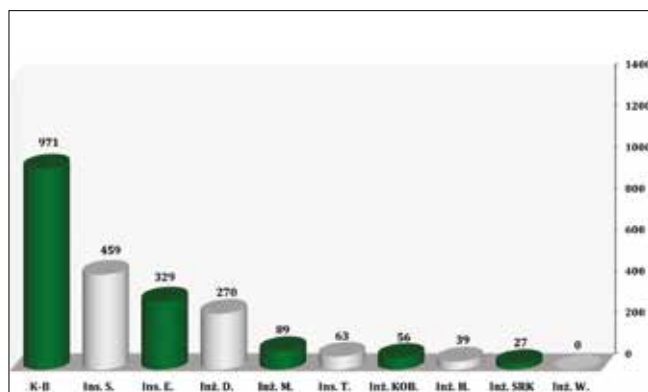
Średnia zdawalność egzaminu pisemnego wyniosła 93,84%, natomiast ustnego – 75,48%. Ogólna zdawalność egzaminów w okręgowych izbach inżynierów budownictwa wyniosła 84,04%.

**2303 osoby** uzyskały w tej sesji uprawnienia budowlane, z czego najwięcej w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (971 osób), a najmniej w specjalnościach: inżynierskiej hydrotechnicznej (39) oraz inżynierskiej

nieryjnej kolejowej w zakresie sterowania ruchem kolejowym (27). W tej sesji, podobnie jak w poprzedniej, nikt nie przystąpił do egzaminu na uprawnienia budowlane w specjalności inżynierskiej wyburzeniowej.

Jeśli chodzi o liczbę uprawnień nadanych w poszczególnych okręgowych izbach inżynierów budownictwa, to najwięcej decyzji wydano w Mazowieckiej OIIB (355), następnie w Śląskiej OIIB (241), Lubelskiej OIIB (188), Wielkopolskiej OIIB (183), Małopolskiej OIIB (175) i Dolnośląskiej OIIB (173).

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



# O określaniu kompetencji ról BIM

W siedzibie Małopolskiej OIIB w Krakowie 11 grudnia 2024 r. zorganizowane zostało drugie otwarte posiedzenie Zespołu ds. BIM działającego przy Komisji ds. Cyfryzacji Krajowej Rady PIIB, podczas którego członkowie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa rozmawiali z przedstawicielami samorządu zawodowego architektów, reprezentantami wyższych uczelni technicznych oraz przedstawicielami organizacji i firm działających w obszarze BIM. Podjęty dialog dotyczył próby określenia kompetencji ról BIM na polskim rynku.

Spotkanie stanowiło kontynuację otwartego posiedzenia Zespołu ds. BIM zorganizowanego w maju 2024 r. Zebranych w imieniu władz izby powołała Elwira Korszla, przewodnicząca Zespołu ds. BIM. Wśród zaproszonych gości byli reprezentanci zarządu Fundacji BIM Meetup: Katarzyna Frydrych, prezes, i Dawid Fedko, członek zarządu fundacji.

W pierwszej części spotkania podpisano porozumienie pomiędzy Polską Izbą Inżynierów Budownictwa a Fundacją BIM Meetup celem zacieśnienia współpracy w zakresie przedsięwzięć i projektów w ramach wdrażania BIM w Polsce.

W obradach uczestniczyli m.in.: Filip Pachla (Krajowa Rada PIIB), Tomasz Piotrowski (Zespół ds. BIM przy Mazowieckiej OIIB), Konrad Skrodzki (Rada Młodych przy PIIB), Piotr Kołodziejuk (Izba Architektów RP), Jacek Magjera i Tomasz Malec (Politechnika Krakowska), Tomasz Owerko (AGH), Adam Glema (Politechnika Poznańska), Anna Rydzy i Paulina Magdzicka-Półtorak (Stowarzyszenie buildingSMART), Dariusz Kasznia (Fundacja ECC BIM), Katarzyna Orlińska-Dejer i Konrad Majewski (Stowarzyszenie BIM Klaster), Arkadiusz



**Elwira Korszla**  
przewodnicząca Zespołu  
ds. BIM KR PIIB

Mackiewicz i Tomasz Białek (PROCAD), Piotr Trusiewicz (BIM Ally Sp. z o.o.).

Zgodnie z agendą członkowie Zespołu ds. BIM oraz zaproszeni goście dyskutowali na temat określenia wymagań dla kluczowych stanowisk w projekcie prowadzonym w metodyce BIM.

Przewodnicząca Zespołu ds. BIM, otwierając dyskusję, przypomniała krótko tematykę pierwszego otwartego spotkania zespołu, które w głównej mierze dotyczyło tematów związanych z edukacją i podnoszeniem kwalifikacji w zakresie BIM w Polsce.

Następnie rozpoczęła się dyskusja w kwestii wyboru ról BIM, dla których stworzenie szczegółowych, minimalnych opisów zwiększyłoby szansę zamawiającego publicznego na poprawne zakończenie realizacji inwestycji. Wszyscy uczestnicy zgodzili się ze stwierdzeniem, że jednocześnie należy rozpocząć pracę nad określeniem minimalnych wymagań dla osób pełniących

funkcje BIM menedżera oraz BIM koordynatora, a opisywane kompetencje muszą być mierzalne, sprawdzalne i neutralne.

Wśród zebranych wywiązała się dyskusja na temat tego, że równie ważne jak wymaganie osoby o określonych kompetencjach jest dla zamawiającego publicznego określenie wymagań kompetencji z zakresu BIM posiadanych przez samą organizację.

Padło również stwierdzenie, że najważniejsze jest opracowanie podręczników dostarczenia informacji, żeby zamawiający publiczny wiedział dokładnie, co zamawia.

Ustalono, że z przedstawicieli PIIB, IARP, stowarzyszeń, fundacji, uczelni wyższych oraz firm szkolących utworzone zostaną dwa zespoły robocze. Każdy będzie pracował nad opisem kompetencji dla jednej, wybranej roli, a następnie podda go konsultacjom z pozostałymi uczestnikami. Powstałe opisy kompetencji będą wykorzystane do przygotowania wniosków o włączenie funkcji BIM menedżera i BIM koordynatora do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji, co pozwoli na ujednoczenie programu szkoleń i certyfikacji personelu BIM. Podkreślono, że podmioty szkolące nie mogłyby jednocześnie być podmiotami certyfikującymi te kwalifikacje. ■



Fot. Tomasz Malec



## BIM Meetup – budowanie społeczności i dzielenie się wiedzą o cyfryzacji w budownictwie

Czym jest BIM Meetup? To inicjatywa, która z pasji i potrzeby dzielenia się wiedzą przekształciła się w prężnie działającą fundację, skupiającą profesjonalistów z branży budowlanej.

**P**omysłodawczynią inicjatywy jest Katarzyna Frydrych, head of BIM w PM Group Polska, która w październiku 2021 r. ogłosiła w mediach społecznościowych popołudniowe spotkanie dla zainteresowanych cyfryzacją budownictwa. To wydarzenie, pierwotnie mające charakter kameralny, zapoczątkowało ogólnopolską inicjatywę integrującą ludzi wokół technologii Building Information Modeling (BIM).

### POCZĄTKI BIM MEETUPA

Pierwsze spotkanie we Wrocławiu zgromadziło ok. 60 osób. Prelekcję otwierającą wygłosił Jędrzej Pasalski, dyrektor cyfrowych innowacji w EPR Architects, który opowiedział o wdrożeniach BIM i podzielił się doświadczeniami z wprowadzania transformacji cyfrowej w firmie. Wydarzenie, złożone z trzech prelekcji, szybko zyskało popularność. Po pół roku odbyło się drugie spotkanie – większe, z czterema prelegen-

### Jędrzej Pasalski

tami i blisko 80 uczestnikami. Trzecia edycja była jeszcze bardziej rozbudowana i stała się punktem zwrotnym inicjatywy. Ponowne spotkanie dwojga liderów zaowocowało ideą zorganizowania pierwszej ogólnopolskiej konferencji BIM Meetup, która odbyła się w marcu 2023 r.

Podczas tego wydarzenia do grona założycieli dołączył Dawid Fedko, kolejny lider BIM z Mostostal Warszawa, który jako prelegent przedstawił swoje doświadczenia po stronie generalnego wykonawcy. Od tego momentu BIM Meetup ruszył w Polskę, docierając do miast takich jak Warszawa, Gdańsk, Gliwice, Kraków i Poznań, zyskując coraz większą liczbę sympatyków.

### ROZWÓJ I ZASIĘG INICJATYWY

BIM Meetup to obecnie coś więcej niż cykl konferencji. To oddolna inicjatywa two-

rzona przez pasjonatów z branży budowlanej, którzy pragną integrować społeczność wokół cyfryzacji i nowoczesnych technologii. Wydarzenia obejmują różnorodne tematy: od wdrożeń BIM, przez automatyzację, po aspekty związane z dokumentacją oraz zarządzaniem zespołem. Twórcami i odbiorcami są członkowie społeczności – osoby, które polubiły ideę szerego, konkretnego opowiadania o tym, jak idzie im na co dzień w środowisku: o sukcesach, wyzwaniach i problemach dnia codziennego branży budowlanej.

Wrocław pozostaje miejscem największych wydarzeń, gdzie coroczne, całodniowe, ogólnopolskie konferencje gromadzą ok. 300 uczestników przyjeżdżających z całego kraju, by posłuchać o AI, open BIM, automatyzacjach czy zarządzaniu. Spotkania są jednocześnie profesjonalne i bezpośrednie – prowadzone w przystępnym języku, szczerzej atmosferze i z odrobiną humoru.



Fot. 1

### EDUKACJA I SPOŁECZNOŚĆ ONLINE

Założyciele BIM Meetupa nie ograniczają się do organizacji konferencji. Fundacja prowadzi bloga, podcasty i warsztaty, które mają na celu szerzenie wiedzy o cyfryzacji w budownictwie. Dawid Fedko i Jędrzej Pasalski regularnie nagrywają wywiady z ekspertami, a platforma internetowa Pastwisko BIM Meetup Polska zapewnia miejsce do wymiany doświadczeń oraz dyskusji. Publikowane artykuły poruszają

techniczne i praktyczne aspekty wdrożeń BIM, umożliwiając zgłębianie tematu zarówno początkującym, jak i doświadczonym specjalistom. W miastach, które odwiedził BIM Meetup, zawiązują się sieci ambasadatorów oraz przyjaciół inicjatywy.

### KONFERENCJE I WARSZTATY

Dotychczas odbyło się 13 edycji tego wydarzenia, które przyciągnęły ponad 800 unikalnych uczestników. Trzecia ogólnopolska

konferencja, a 14. w historii inicjatywy, odbędzie się 13 i 14 marca br. we Wrocławiu. W programie zaplanowano dziewięć inspirujących prelekcji oraz równoległe dyskusje w trzech sekcjach tematycznych. Drugiego dnia uczestnicy będą mieli możliwość wzięcia udziału w warsztatach prowadzonych w kilku równoległych salach, oferujących różnorodne tematy – od podstaw BIM, przez zaawansowane technologie, po automatyzację i metodyki zarządzania.

Fot. 1 i 3. archiwum BIM Meetup, fot. 2. Wojciech Artyniew



Fot. 2



Fot. 3



## MOTYW PRZEWODNI I UNIKALNY KLIMAT

Symbolem BIM Meetupa są owce, tzw. bimOwce, które reprezentują uczestników wspólnie działających na polskim „pastwisku budowlanym”. W ubiegłym roku wysłano je do BIMperium nowoczesnych

technologii. Rok wcześniej do BIMzancjum. Tegoroczny temat przewodni jest niespodzianką. Założyciele kładą duży nacisk na autentyczność, szczerść i integrację. Dzięki temu konferencje cieszą się popularnością oraz uznaniem w branży,

stając się nie tylko platformą wymiany wiedzy, ale także miejscem, gdzie nawiązują się kontakty zawodowe i rodzą pomysły na wspólne projekty.

## PODSUMOWANIE

BIM Meetup to inicjatywa, która w krótkim czasie zdobyła serca profesjonalistów z branży budowlanej w całej Polsce. Dzięki pasji Katarzyny Frydrych, Jędrzeja Pasalskiego i Dawida Fedko udało się stworzyć przestrzeń do dyskusji, nauki oraz integracji. Fundacja z sukcesem łączy kameralność lokalnych wydarzeń z profesjonalizmem ogólnopolskich konferencji, budując społeczność osób i organizacji zaangażowanych w cyfryzację budownictwa. BIM Meetup to nie tylko miejsce, gdzie mówi się o technologiach, ale także ruch, który kształtuje przyszłość polskiej branży budowlanej. ■

Fot. archiwum BIMMeetup

## WYDARZENIA

# Dni Inżynierskie podczas Budmy 2025

12–13 lutego br. Wielkopolska OIIB zorganizuje na terenie MTP Dni Inżynierskie. Tematem przewodnim będzie „Zielona architektura. Energooszczędność”.

### PROGRAM DNI INŻYNIERSKICH:

**12 lutego** – Dzień Inżyniera Budownictwa – zostanie wygłoszonych siedem wykładów poświęconych zielonej architekturze i szeroko rozumianej energooszczędności:  
**10:00–10:15**  
 Przywitanie gości i słowo wstępne  
**10:15–10:35**  
 Zagrożenie powodzią na rzece Warcie z uwzględnieniem Poznania  
**10:35–10:55**  
 Obiekty hydrotechniczne – wykonanie ekranów szczelnych w technologii Incomat i asfaltobetonowej  
**10:55–11:15**  
 Błękitno-zielona infrastruktura  
**11:15–11:35**  
 Pozyskiwanie i wykorzystanie biogazu

**11:35–12:05**

Przerwa

**12:05–12:25**

Geotermia – wykorzystanie ciepła ziemi

**12:25–12:45**

Kompleksowy system pozyskiwania, magazynowania i dystrybucji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych z wykorzystaniem infrastruktury zlokalizowanej w pasie drogowym

**12:45–13:05**

Cyfrowy paszport produktów budowlanych

**13 lutego** – cykl wykładów adresowanych do przyszłych inżynierów budownictwa (uczniów szkół średnich, techników o profilu budowlanym):

**budma**  
 Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury

**11-14 lutego 2025**

**10:00–10:15**

Przywitanie gości i słowo wstępne

**10:15–10:30**

Znaczenie udziału energii nieodnawialnej w budownictwie – współczynnik EP

**10:30–11:00**

Kierunki rozwoju inżyniera budownictwa

**11:00–11:30**

Współczesne zagadnienia architektoniczne ■





## Szkolenia i warsztaty VdS

Centrum Edukacji VdS co roku oferuje stale udoskonalany cykl szkoleń i warsztatów z zakresu ochrony przeciwpożarowej. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości usług szkoleniowych niezbędne było wdrożenie integralnego konceptu VdS do oferty szkoleniowej.



## Materiały szkoleniowe

Szkolenia i warsztaty VdS bazują przede wszystkim na wytycznych VdS, instrukcjach i publikacjach technicznych oraz na innych standardach: PN-EN, NFPA, FM, ISO, CEA. Załącznikami do szkoleń są wytyczne VdS z zakresu tematycznego danego szkolenia - więcej informacji: [vds.de/szkolenia](https://vds.de/szkolenia). Prezentacje szkoleniowe są wydawane w formie elektronicznej.



## Prelegenci - praktycy

Prelegentami szkoleń są rzeczoznawcy z Oddziału Kontroli Technicznej VdS Schadenverhütung Sp. z o.o. - niezależnej Akredytowanej Jednostki Inspekcyjnej typu A wg normy PN-EN ISO/IEC 17020 w zakresie kontroli instalacji ppoż. wg PN-EN, VdS, NFPA, FM Global, ISO i CEA. Zakres akredytacji nr AK 036: pca.gov.pl.



## Instalacje demonstracyjne

W trakcie szkoleń i warsztatów rzeczoznawcy VdS często odnoszą się nie tylko do swoich doświadczeń z przeprowadzonych kontroli i odbiorów instalacji przeciwpożarowych, ale również do praktycznych przykładów bazujących na instalacjach demonstracyjnych.

# Kalendarium szkoleń i warsztatów Centrum Edukacji VdS w 2025 roku

## Nadzór instalacji tryskaczowych wg PN-EN i VdS INSTALACJA DEMONSTRACYJNA

- I termin 04-05.02.2025
- II termin 02-03.09.2025

• 2790 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS 2212pl

## Projektowanie instalacji systemów sygnalizacji pożarowej wg VdS 2095 - moduł I

- termin 11-12.02.2025

• 2690 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS 2095pl, VdS 2135pl, VdS 2134pl, VdS 2878pl, VdS 2182pl

## Obliczenia hydrauliczne wg PN-EN, VdS, NFPA, FM na podstawie obliczeń ręcznych i programu IDAT

- I termin 04-05.03.2025
- II termin 28-29.10.2025

• 2690 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS CEA 4001pl, VdS 2109pl

## Instalacje mgły wodnej wg VdS

- I termin 18-19.03.2025
- II termin 14-15.10.2025

• 2690 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS 3188pl

## Instalacje systemów sygnalizacji pożarowej wg VdS 2095, VdS 2833 i VdS 2496 - moduł II

- termin 01-02.04.2025

• 2690 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS 2095pl, VdS 2496pl, VdS 2833pl, VdS 2350pl, VdS 3422-2pl

## Instalacje tryskaczowe wg PN-EN i VdS - podstawy montażowe, jakościowe i przygotowanie do odbioru

- I termin 15.04.2025
- II termin 25.11.2025

• 1990 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS 2212pl

## Stale urządzenia gaśnicze gazowe wg PN-EN, VdS, NFPA i ISO - planowanie i nadzór INSTALACJA DEMONSTRACYJNA

- I termin 06-08.05.2025
- II termin 04-06.11.2025

• 3490 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS 2380pl, VdS 2381pl, VdS 2093pl, VdS 2240pl

## Stale urządzenia gaśnicze wodne wg PN-EN i VdS INSTALACJA DEMONSTRACYJNA

- I termin 10-13.06.2025
- II termin 09-12.12.2025

• 4690 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS CEA 4001pl

## Projektowanie i instalowanie systemów sygnalizacji pożarowej wg wytycznych VdS - pełny zakres

- termin 16-19.09.2025

• 4590 zł netto

Załącznikiem do obszernych materiałów szkoleniowych są wytyczne: VdS 2095pl, VdS 2135pl, VdS 2134pl, VdS 2878pl, VdS 2496pl, VdS 2833pl, VdS 2350pl, VdS 2182pl

## Instalacje tryskaczowe - podstawy projektowania i instalowania zgodnie ze standardami NFPA 13, NFPA 20, NFPA 22

- termin 30.09.-03.10.2025 NOWOŚĆ W OFERCIE

• 6290 zł netto



# Ułatwienia w pracach przy budynkach dotkniętych działaniem żywiołu

W związku z częstymi klęskami żywiołowymi firmy budowlane oraz inżynierowie budownictwa powinni zapoznać się ze szczególnymi przepisami dotyczącymi przeprowadzania prac na obszarach dotkniętych takimi zdarzeniami.

**O**mawiana poniżej ustawa z dnia 11 sierpnia 2001 r. ma związek z innymi aktami prawnymi, takimi jak Prawo budowlane oraz odpowiednie rozporządzenia wykonawcze. Niniejszy artykuł uwzględnia najnowsze zmiany, obowiązujące od 26 listopada 2024 r.

## WŁAŚCIWE PRZEPISY

Ustawa z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych



**Maciej Lipka**  
specjalista w zakresie  
prawa budowlanego

w wyniku działania żywiołu [1] (dalej: ustawa) określa m.in. szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku powodzi, wiatru, osunięcia ziemi lub działania innego żywiołu (tj. czynności określanych

dalej jako prace na obiektach dotkniętych żywiołem).

Ustawa dotyczy szczególnych zasad, które obowiązują na obszarze i w czasie określonym odpowiednim rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów.

### Przykład

**W związku z ostatnią powodzią na południu Polski wydano rozporządzenia [2] i [3], które należy stosować przez 24 miesiące od dnia ich wejścia w życie. Oba te rozporządzenia dotyczą różnych gmin.**

Z kolei rada gminy – w terminie 3 miesięcy od dnia wejścia w życie takiego rozporządzenia, w drodze aktów prawa miejscowego – wyznacza obszary, na których nastąpiło zniszczenie lub uszkodzenie obiektów budowlanych w wyniku osunięcia ziemi i na których odbudowa obiektów budowlanych ma przebiegać na warunkach określonych w art. 13a ust. 2 ustawy [1] (dalej: akty lokalne dotyczące osunięcia).

Istnienie przytoczonych przepisów nie oznacza jednak, że przestaje obowiązywać Prawo budowlane [4] (dalej: p.b.). Otóż przepisy p.b. należy stosować do prac na obiektach dotkniętych żywiołem w zakresie nieuregulowanym ustawą [1]. Przepisy ustawy [1] należy też odpowiednio stosować do urządzeń budowlanych związanych z obiektem budowlanym, o których mowa w art. 3 pkt 9 p.b. (w tej definicji znajdziemy np. niektóre przyłącza i urządzenia instalacyjne).

Jednakże w stosunku do obiektów budowlanych zniszczonych w wyniku działania żywiołu (z wyjątkiem budowli regulacyjnych na wodach oraz urządzeń wodnych) nie należy stosować przepisów art. 74 i 75 ust. 1 pkt 2 i ust. 2, art. 76 ust. 1–3 oraz art. 76a–79 p.b., które dotyczą katastrofy budowlanej (np. przepisu o powołaniu przez organ nadzoru budowlanego komisji w celu ustalenia przyczyn i okoliczności katastrofy budowlanej).

## ODBUDOWA

Ustawa [1] nakazuje rozumieć odbudowę jako odtworzenie obiektu budowlanego w całości lub w części:

- o wymiarach obiektu zniszczonego lub uszkodzonego – **w dotychczasowym miejscu** (dalej: odbudowa typu A);
- o wymiarach obiektu zniszczonego lub uszkodzonego albo o innych wymiarach – **na terenie tej samej gminy w innym miejscu** (dalej: odbudowa typu B).

Ów „teren tej samej gminy w innym miejscu” to teren:

- wskazany w miejscowym planie odbudowy, miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (MPZG) albo w decyzji

o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu – odbudowa typu B1, albo

- uzgodniony z właścicielem, użytkownikiem wieczystym lub zarządcą nieruchomości, na której lub nad którą umieszczono infrastrukturę (ten wymóg dotyczy infrastruktury telekomunikacyjnej i infrastruktury technicznej wskazanej w art. 4 pkt 1b ustawy oraz w ustawie o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych [5]) – odbudowa typu B2.

## WAŻNE

**Przy odbudowie przepisy dopuszczają stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyte w stanie pierwotnym.**

## ZWOLNIENIA Z UZYSKIWANIA POZWOLENIA ORAZ ZGŁOSZENIA W PRZYPADKU REMONTU

Ustawa zwalnia z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej (dalej: organ budowlany) **remontu** obiektów budowlanych uszkodzonych w wyniku działania żywiołu. Jednakże zgłoszenia temu organowi wymaga remont obiektów budowlanych wpisanych do rejestru zabytków.

## ZWOLNIENIA ZE ZGŁOSZEŃ W PRZYPADKU ODBUDOWY INSTALACJI

Jako instalacje ustawa [1] każe traktować urządzenia – w tym stanowiące albo niestanowiące całości techniczno-użytkowej antenowe konstrukcje wsporcze i instalacje radiokomunikacyjne – a także związane z tymi urządzeniami osprzęt i urządzenia zasilające, instalowane na obiektach budowlanych.

## WAŻNE

**Ustawa zwalnia z obowiązku zgłoszenia organowi budowlanemu odbudowy instalacji w celu zapewnienia ciągłości i jakości świadczonych usług.**

Przy takiej odbudowie przepisy dopuszczają zastosowanie innych parametrów technicznych lub wyposażenia niż użyte w stanie pierwotnym, które jednak mają zapewnić ciągłość i jakość świadczonych usług.

Przy odbudowie instalacji należy jednak dokonać:

- pomiarów pól elektromagnetycznych w środowisku wymaganych od niektórych podmiotów zgodnie z art. 122a ust. 1 Prawa ochrony środowiska [6] (dalej: p.o.ś.) oraz
- zgłoszenia, o którym mowa w art. 152 ust. 1 p.o.ś. (zasadniczy obowiązek zgłoszenia organowi ochrony środowiska instalacji, z której emisja nie wymaga pozwolenia, a mogącej negatywnie oddziaływać na środowisko)

– w terminie odpowiednio 60 i 90 dni od dnia rozpoczęcia eksploatacji tej instalacji, chyba że w tych terminach nastąpił demontaż zainstalowanych w ramach tej odbudowy elementów instalacji.

Przy odbudowie instalacji nie należy stosować art. 29 ust. 6 i 7 p.b. o:

- pozwoleniu na budowę dla przedsięwzięć, które wymagają przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, oraz przedsięwzięć wymagających przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000 (zgodnie z art. 59 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko [9]), z wyłączeniem przedsięwzięć, o których mowa w ust. 1 pkt 17–19 p.b. (np. budowy niektórych parterowych budynków o powierzchni zabudowy do 35 m<sup>2</sup>);
  - wymogach w zakresie pozwolenia albo zgłoszenia dla robót budowlanych, o których mowa w art. 29 ust. 1–4 p.b., tj. dla robót wykonywanych przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków lub na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
- co dalej określono jako „zwolnienie z art. 29 ust. 6 i 7 p.b.”.

## ZWOLNIENIA PRZY POZOSTAŁEJ ODBUDOWIE

W tabeli wskazano, która **odbudowa** elementów zniszczonych przez żywioł nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę oraz która nie wymaga również dokonania zgłoszenia właściwemu organowi budowlanemu (dalej odpowiednio: pozwolenia i zgłoszenia).

**Tab. Zwolnienia z pozwoleń i zgłoszeń przy obiektach zniszczonych przez żywioł**

Odbudowa obiektów bez pozwolenia, lecz wymagająca zgłoszenia	Odbudowa obiektów zarówno bez pozwolenia, jak i zgłoszenia
<p>Dotyczy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) obiektów liniowych,</li> <li>2) <b>obiektów budowlanych o kubaturze nie większej niż 2000 m<sup>3</sup></b></li> </ol> <p><b>Uwaga!</b> <b>Odbudowa tych obiektów wymaga jednak zgłoszenia organowi budowlanemu</b> (niemniej patrz: pkt 4 w prawej kolumnie)</p> <p>Inwestor, zamiast dokonania zgłoszenia dotyczącego odbudowy, może wystąpić z wnioskiem o wydanie pozwolenia na budowę</p>	<p>Dotyczy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) budowli regulacyjnych na wodach oraz urządzeń wodnych;</li> <li>2) obiektów budowlanych lub obiektów liniowych w zakresie infrastruktury telekomunikacyjnej o nieznacznym oddziaływaniu w rozumieniu art. 2 ust. 1 pkt 4 ustawy [5] lub w zakresie infrastruktury technicznej, o której mowa w art. 2 ust. 1 pkt 6 tej ustawy;</li> <li>3) podbudowy słupowej dla telekomunikacyjnych linii kablowych oraz linii elektroenergetycznych lub przyłączy telekomunikacyjnych;</li> <li>4) obiektów budowlanych wymienionych w lewej kolumnie w przypadku obiektów gospodarczych i składowych, usytuowanych na działkach siedliskowych</li> </ol> <p><b>Uwaga!</b> <b>W przypadku pkt. 2 i 3 istnieje opisywane wcześniej „zwolnienie z art. 29 ust. 6 i 7 p.b.”</b></p>

**ZGŁOSZENIA**

Zgłoszenie wymienione w lewej kolumnie tabeli wymaga opisanie w nim zakresu i sposobu wykonania robót budowlanych oraz terminu ich rozpoczęcia. W zależności od potrzeb do zgłoszenia należy dołączyć odpowiednie szkice lub rysunki. Do zgłoszenia odbudowy:

- typu B,
- o kubaturze nie większej niż 2000 m<sup>3</sup> i większej niż 1000 m<sup>3</sup>,
- o kubaturze nie większej niż 1000 m<sup>3</sup> i o wysokości większej niż 12 m n.p.t.

– trzeba dołączyć w miejsce szkicu lub rysunku:

- projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz
- projekt architektoniczno-budowlany – sporządzony w sposób, który nie narusza ustaleń aktów prawa miejscowego.

Zgłoszenia opisanego w lewej kolumnie tabeli należy dokonać przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót budowlanych. Do ich wykonania można przystąpić, jeżeli w terminie 7 dni od dnia doręczenia zawiadomienia organ budow-

lany nie sprzeciwił się odbudowie w drodze decyzji. Zasada ta obowiązuje również w przypadku rozbiórek objętych, zgodnie z p.b., obowiązkiem uzyskania pozwolenia na budowę albo dokonania zgłoszenia (regulacje dotyczące rozbiórek zostaną omówione w dalszej części artykułu).

**POZWOLENIE NA BUDOWĘ**

W niektórych przypadkach organ może zobowiązać do uzyskania pozwolenia budowlanego pomimo zasadniczego zwolnienia z jego uzyskiwania.

Otóż organ budowlany może nałożyć obowiązek uzyskania pozwolenia na budowę określonego obiektu budowlanego lub wykonanie określonych robót budowlanych objętych obowiązkiem zgłoszenia, opisanym w lewej kolumnie tabeli, jeżeli ich realizacja może naruszać ustalenia MPZG, inne przepisy prawa lub spowodować:

- zagrożenie bezpieczeństwa ludzi lub mienia;
- pogorszenie stanu środowiska lub dóbr kultury;
- pogorszenie warunków zdrowotno-sanitarnych czy też
- wprowadzenie, utrwalenie albo zwiększenie ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

W przypadku odbudowy typu B1 organ budowlany może nałożyć obowiązek uzyskania pozwolenia na budowę określonego obiektu budowlanego lub wykonania określonych robót budowlanych objętych obowiązkiem zgłoszenia wskazanego w lewej kolumnie tabeli. Obowiązek ten może zostać nałożony w przypadku obiektu wymagającego przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz mogącego potencjalnie znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000.

Art. 9 ustawy [1] wskazuje, jakie dokumenty należy dołączyć do wniosku o pozwolenie budowlane (np. szkic usytuowania obiektu).

Ustawa wprost mówi, że w sprawach dotyczących wniosków o pozwolenie na budowę lub rozbiórkę obiektów budowlanych nie należy stosować art. 32, 33 i 34 ust. 1 i 3 p.b.



## Przykład

Zasadniczo nie stosuje się art. 32 ust. 1 pkt 2 p.b., zgodnie z którym decyzję o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę obiektu można otrzymać po uprzednim uzyskaniu przez inwestora wymaganych przepisami szczególnymi pozwoleń, uzgodnień lub opinii innych organów.

Pozwoleniu na budowę w zakresie odbudowy obiektu budowlanego nadaje się rygor natychmiastowej wykonalności, a organ budowlany musi je wydać w terminie 14 dni od dnia złożenia wniosku.

Na obszarach wyznaczonych w aktach lokalnych dotyczących osunięcia odbudowa obiektów budowlanych może nastąpić wyłącznie po:

- uzyskaniu pozwolenia na budowę oraz
- trwałym ustabilizowaniu terenu z zastosowaniem odpowiednich metod technicznych opisanych w art. 13a ust. 2 pkt 1 ustawy [1].

## OBIEKTY O ZNACZENIU HISTORYCZNO-ZABYTKOWYM

Zasadniczo, zgodnie z ustawą [1], pozwolenia na budowę wymaga odbudowa obiektów budowlanych:

- wpisanych do rejestru zabytków lub
- znajdujących się na terenach Pomników Zagłady lub ich stref ochronnych, o których mowa w ustawie o ochronie terenów byłych hitlerowskich obozów zagłady [7].

Natomiast **remont** obiektów budowlanych wpisanych do rejestru zabytków wymaga, jak wcześniej wspomniano, zgłoszenia właściwemu organowi budowlanemu.

W sprawach dotyczących pozwolenia na budowę w zakresie odbudowy obiektów budowlanych nie należy stosować art. 39 p.b., który odnosi się do udziału konserwatora zabytków w procesie decyzyjnym w związku z zamiarem prowadzenia robót budowlanych przy obiekcie budowlanym objętym ochroną zabytków.

## ROZBIÓRKA

Nie wymaga uzyskania pozwolenia na rozbiórkę oraz zgłoszenia właściwemu organowi budowlanemu rozbiórka:

- budynków mieszkalnych jednorodzinnych nieobjętych formami ochrony konserwatorskiej, o których mowa w art. 7 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami [8], np. wpisem do rejestru zabytków;

- budynków i budowli nieobjętych wyżej wymienionymi formami ochrony konserwatorskiej, o wysokości poniżej 8 m, jeżeli ich odległość od granicy działki jest nie mniejsza niż połowa ich wysokości – zniszczonych w wyniku działania żywiołu.

O przystąpieniu do takiej rozbiórki inwestor powinien poinformować właściwy organ budowlany w terminie 7 dni od dnia rozpoczęcia robót.

## PRZYSTĄPIENIE DO UŻYTKOWANIA

Do użytkowania obiektu budowlanego, na odbudowę którego przepisy wymagają:

- pozwolenia na budowę lub
- wspomnianego zgłoszenia: odbudowy typu B, odbudowy obiektu o kubaturze nie większej niż 2000 m<sup>3</sup> i większej niż 1000 m<sup>3</sup> albo odbudowy obiektu o kubaturze nie większej niż 1000 m<sup>3</sup> i o wysokości większej niż 12 m n.p.t. – można przystąpić niezwłocznie po zawiadomieniu właściwego organu budowlanego o zakończeniu odbudowy.

## ODSZKODOWANIA

Gmina może aktem prawa miejscowego wyznaczyć obszar, na którym obowiązuje zakaz budowy nowych budynków, odbudowy oraz rozbudowy, przebudowy i nadbudowy istniejących obiektów. Stanowi to podstawę żądania od gminy:

- odszkodowania za poniesioną szkodę albo
- wykupu nieruchomości lub jej części – co może mieć znaczenie również dla firm budowlanych, a szczegóły dotyczące odszkodowania opisuje art. 13c ustawy.

W celu umożliwienia odbudowy – na obszarach innych niż objęte wspomnianymi w niniejszym opracowaniu aktami prawa miejscowego – obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku osunięcia ziemi rada gminy może także uchwalić miejscowy

plan odbudowy obiektów budowlanych. Jego realizacja może się wiązać z wywłaszczeniem, a przepisy ustawy wskazują na zasady uzyskiwania odszkodowania z tego tytułu.

## UŁATWIENIE W ZAKRESIE OBIEGU DOKUMENTACJI

Przepis dodany w ostatnim czasie do ustawy [1] umożliwi wymianę informacji drogą elektroniczną, wprowadzając tym samym nowe ułatwienie. Zgodnie bowiem z nowym art. 12a wnioski, zgłoszenia i zawiadomienia oraz inne dokumenty, o których mowa w ustawie, można kierować do organów administracji publicznej za pomocą środków komunikacji elektronicznej w rozumieniu art. 2 pkt 5 Ustawy z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną [10]. ■

## Literatura

1. Ustawa z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1190 ze zm.).
2. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 5 października 2024 r. w sprawie gmin poszkodowanych w wyniku powodzi we wrześniu 2024 r., w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych (Dz.U. z 2024 r. poz. 1483).
3. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 listopada 2024 r. w sprawie gmin poszkodowanych w wyniku działania żywiołu we wrześniu 2024 r., w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych (Dz.U. z 2024 r. poz. 1651).
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.).
5. Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 604).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 54).
7. Ustawa z dnia 7 maja 1999 r. o ochronie terenów byłych hitlerowskich obozów zagłady (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 2120).
8. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1292).
9. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1112).
10. Ustawa z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1513).



# Odpowiedzialność dyscyplinarna inżynierów budownictwa

Osoby zrzeszone w izbie inżynierów budownictwa tworzą samorząd zawodowy inżynierów budownictwa, czyli podmiot niezależny w wykonywaniu swoich zadań, podlegający wyłącznie przepisom prawa. Członkostwo w samorządzie przynosi wiele korzyści, ale wiąże się także z pewnymi obowiązkami, których zawinione naruszenie grozi odpowiedzialnością dyscyplinarną.



## **Martyna Sługocka**

specjalista w zakresie Prawa budowlanego;  
adiunkt na Wydziale Budownictwa Lądowego  
i Wodnego Politechniki Wrocławskiej

**Z**arówno obowiązki, jak i odpowiedzialność dyscyplinarna inżynierów zostały uregulowane w Ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa [1]. Stanowi ona, że wykonywanie zawodu inżyniera budownictwa polega na projektowaniu obiektów budowlanych, ich realizacji, nadzorze nad procesem ich powstawania,

utrzymaniu tych obiektów oraz na edukacji w tym zakresie. Jednocześnie w art. 41 tego aktu wymieniono katalog obowiązków inżyniera, wskazując, że członek izby powinien:

- 1) przestrzegać przy wykonywaniu czynności zawodowych obowiązujących przepisów oraz zasad wiedzy technicznej;
- 2) przestrzegać zasad etyki zawodowej;
- 3) stosować się do uchwał organów izby;

- 4) regularnie opłacać składki członkowskie.

Naruszenie tych obowiązków (ale jedynie zawinione) skutkuje odpowiedzialnością dyscyplinarną.

## **PRZESTRZEGANIE PRZEPISÓW ORAZ ZASAD WIEDZY TECHNICZNEJ**

Wskazane obowiązki związane są bezpośrednio z art. 12 ust. 6 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [2], który stanowi, że osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie są odpowiedzialne za pełnienie tych funkcji zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należytą

staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość. Sądy przyjmują, że posiadanie wymaganych uprawnień przez projektanta ma prowadzić do zagwarantowania bezpieczeństwa procesu budowlanego poprzez zapewnienie sporządzenia projektu budowlanego przez osoby legitymujące się uprawnieniami budowlanymi. Wszystko to ma istotne znaczenie także dla ochrony praworządności w procesie inwestycyjnym. Dopuszczenie do sytuacji, kiedy zamierzenie inwestycyjne ma zostać zrealizowane według projektu sporządzonego przez nieuprawnioną osobę, stwarza realne niebezpieczeństwo dla najwyższych wartości, takich jak życie i zdrowie ludzkie, co jest niedopuszczalne w praworządnym państwie prawa<sup>1</sup>. Należy jednak wyraźnie podkreślić, że przepisy prawa wprowadzają rozróżnienie na odpowiedzialność zawodową oraz dyscyplinarną (niniejszy artykuł dotyczy tej drugiej).

Warto zwrócić uwagę na praktyczny aspekt omawianego obowiązku – ciągle zmieniające się prawo, niejasne regulacje, kolejne wytyczne organów prowadzą do sytuacji, w których najlepsi inżynierowie mogą mieć wątpliwości co do interpretacji stosowanych przez siebie przepisów.

## PRZESTRZEGANIE ZASAD ETYKI ZAWODOWEJ

Ustalanie zasad etyki zawodowej i nadzór nad ich przestrzeganiem stanowi jedno z zadań samorządu zawodowego. Zasady te są uchwalane przez Krajowy Zjazd Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa po zasięgnięciu opinii stowarzyszeń zawodowych.

Oczywiście można się zastanawiać, czy zasadom ustanowionym w kodeksie etyki zawodowej należy przypisywać takie same cechy jak przepisom prawa. Charakter prawny norm etyczno-deon-

tologicznych uchwalonych przez samorządy zawodowe stał się przedmiotem kontroli Trybunału Konstytucyjnego w wyroku z 23 kwietnia 2008 r. [4], w którym na przykładzie zawodu lekarza orzeczono, że ustawowe przepisy zawierające podstawę do uchwalenia kodeksu etyki, zobowiązujące członków samorządu do przestrzegania jego norm oraz ustanawiające sankcje za ich naruszenie, nadały normom zawartym w Kodeksie Etyki Lekarskiej walor normy prawnej, sankcjonowanej przez państwo [5].

Jednocześnie sądy wskazują, że w przypadku kolizji pomiędzy zasadami etyki zawodowej a obowiązującym prawem nie można zasadnie zarzucić popełnienia przewinienia dyscyplinarnego, jeżeli postępowanie architekta czy inżyniera nie naruszało obowiązującego prawa<sup>2</sup>. Jako przykładowy zapis naruszający przepisy prawa można wskazać stan faktyczny, na podstawie którego orzekł Sąd Apelacyjny w Warszawie i stwierdził, że zawarcie przez Izbę Architektów RP porozumienia polegającego na ustalaniu bezpośrednio przez izbę warunków sprzedaży prac projektowych członków na krajowym rynku usług architektonicznych, w następstwie wprowadzenia w Zasadach Etyki Zawodu Architekta zakazu uczestnictwa w przetargach na prace projektowe, w których jedynym kryterium oceny oferty jest cena, stanowi praktykę ograniczającą konkurencję i narusza zakaz art. 5 ust. 1 pkt 1 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o ochronie konkurencji i konsumentów [7] (wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 10 lipca 2008 r. [8]).

## STOSOWANIE SIĘ DO UCHWAŁ ORGANÓW IZBY

Kodeks etyki zawodowej członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa został przyjęty Uchwałą Nr PIIB/KZ/0016/2024 XXIII Krajowego Zjazdu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa z dnia 14 czerwca

2024 r. i jest dostępny na stronie internetowej PIIB [9].

Uchwały są podstawowymi aktami wydawanymi przez organy samorządu zawodowego inżynierów budownictwa i mogą mieć różny charakter. Znajdują się wśród nich zarówno akty ogólne (np. regulaminy czy statuty), jak i indywidualne (np. uchwała rady okręgowej izby w sprawie wpisu na listę członków).

Warto wiedzieć, że uchwały organów samorządów zawodowych są przesyłane odpowiednio ministrowi właściwemu do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa w terminie 14 dni od dnia ich podjęcia. Natomiast minister może zaskarżyć, w terminie 30 dni od dnia otrzymania, uchwały organów okręgowych izb do właściwych organów krajowych izb, a uchwały organów krajowych izb do sądu administracyjnego.

## OPŁACANIE SKŁADEK CZŁONKOWSKICH

Sądy wskazują, że wykonanie obowiązku uiszczenia składek członkowskich ma miejsce wyłącznie w sytuacji opłacenia całej wymaganej prawem składki członkowskiej na krajową i okręgową izbę [10]. Oznacza to, że dla naruszenia tego obowiązku nie ma znaczenia, czy inżynier nie opłacił całej składki czy tylko jej części.

## ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI DYSCYPLINARNEJ

Jak już wspomniano, zawinione naruszenie wymienionych obowiązków wiąże się z odpowiedzialnością dyscyplinarną. Jednak od odpowiedzialności dyscyplinarnej wyłączone są czyny podlegające odpowiedzialności zawodowej, określone w art. 95 ustawy – Prawo budowlane [2], oraz odpowiedzialności porządkowej zgodnie z przepisami Kodeksu pracy [11].

Warto przypomnieć, że zgodnie z art. 95 ustawy – Prawo budowlane [2] odpowiedzialności zawodowej w budownictwie podlegają osoby wykonujące

<sup>1</sup> Zob. wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 12 stycznia 2016 r. [3].

<sup>2</sup> Zob. np. wyrok Sądu Apelacyjnego w Łodzi z dnia 26 stycznia 2011 r. [6].

samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, które:

- 1) dopuścili się występów lub wykroczeń określonych ustawą;
- 2) zostały ukarane w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 3) wskutek rażących błędów lub zaniedbań spowodowały zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska albo znaczne szkody materialne;
- 4) nie spełniają swoich obowiązków lub spełniają je niedbale;
- 5) uchylają się od podjęcia nadzoru autorskiego albo wykonują niedbale obowiązki wynikające z pełnienia tego nadzoru.

### **POSTĘPOWANIE WYJAŚNIAJĄCE**

Pierwszym etapem postępowania dyscyplinarnego jest postępowanie wyjaśniające, wszczynane przez rzecznika odpowiedzialności zawodowej z urzędu lub na wniosek okręgowej rady izby. Jednak jeszcze przed wszczęciem postępowania rzecznik jest zobowiązany zbadać, czy nie zachodzą przesłanki wyłączające postępowanie. W przypadku stwierdzenia takich okoliczności (np. postępowanie ma dotyczyć czynu podlegającego odpowiedzialności zawodowej) rzecznik

wyjaśniające. Na oba postanowienia pokrzywdzonemu przysługuje, w terminie 14 dni od dnia ich doręczenia, zażalenie do Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej, a jeżeli postanowienia te wydał Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – do Krajowego Sądu Dyscyplinarnego.

W toku postępowania wyjaśniającego rzecznik odpowiedzialności zawodowej powinien badać i uwzględniać okoliczności przemawiające zarówno na korzyść, jak i niekorzyść owego członka izby samorządu zawodowego. Należy mu umożliwić złożenie wszystkich wyjaśnień, które uważa za istotne dla sprawy. Ma on także prawo zgłaszać wnioski dotyczące przesłuchania świadków, powołania biegłych oraz przeprowadzenia innych dowodów.

Jeżeli zebrany materiał dowodowy nie daje podstaw do sporządzenia wniosku o wszczęcie postępowania przed sądem dyscyplinarnym I instancji, rzecznik odpowiedzialności zawodowej wydaje postanowienie o umorzeniu postępowania wyjaśniającego, które doręcza się członkowi izby samorządu zawodowego, jego obrońcy, pokrzywdzonemu lub jego pełnomocnikowi oraz Krajowemu Rzecznikowi Odpowiedzialności Zawodowej.

Natomiast jeśli wynik postępowania wyjaśniającego potwierdza zasadność zarzutów stawianych członkowi izby samorządu zawodowego, rzecznik odpowiedzialności zawodowej sporządza wniosek o wszczęcie postępowania przed sądem dyscyplinarnym I instancji. O skierowaniu wniosku do sądu rzecznik zawiadamia pokrzywdzonego i jego pełnomocnika, obwinionego i jego obrońcę oraz właściwą radę izby.

Warto wiedzieć, że postępowanie wyjaśniające prowadzone przez rzecznika odpowiedzialności zawodowej powinno być zakończone w terminie 2 miesięcy od dnia wszczęcia postępowania wyjaśniającego. Tylko w szczególnie uzasadnionym przypadku Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej może przedłużyć okres postępowania wyjaśniającego na czas oznaczony, nie dłuższy niż 2 miesiące. Ostatecznie, w przypadku niezakończenia postępowania wyjaśniającego w terminie 4 miesięcy, akta sprawy przekazuje się Krajowemu Sądowi Dyscyplinarnemu, który może przedłużyć postępowanie wyjaśniające na czas oznaczony.

### **POSTĘPOWANIE PRZED SĄDEM DISCYPLINARNYM**

Zasadą jest rozpoznanie sprawy na rozprawie. Jednak jeżeli przewodniczący składu orzekającego sądu dyscyplinarnego I instancji uzna, że zachodzą podstawy do umorzenia postępowania, jego zawieszenia albo uzupełnienia postępowania wyjaśniającego, kieruje sprawę na posiedzenie, na którym sąd może wydać postanowienie o umorzeniu postępowania, jego zawieszeniu lub przekazaniu sprawy rzecznikowi odpowiedzialności zawodowej w celu uzupełnienia postępowania wyjaśniającego (w tym przypadku należy wskazać, w jakim zakresie ma nastąpić uzupełnienie postępowania, oraz określić termin zakończenia postępowania, nie dłuższy niż 2 miesiące). Na postanowienia o umorzeniu oraz zawieszeniu postępowania obwinionemu oraz rzecznikowi odpowiedzialności zawodowej przysługuje, w terminie 14 dni od dnia jego doręczenia, zażalenie.

## **Należy wyraźnie podkreślić, że przepisy prawa wprowadzają rozróżnienie na odpowiedzialność zawodową oraz dyscyplinarną.**

wydaje postanowienie o odmowie wszczęcia postępowania oraz doręcza je wraz z uzasadnieniem pokrzywdzonemu i członkowi izby samorządu zawodowego, którego dotyczy postępowanie wyjaśniające. Natomiast jeżeli okoliczności wyłączające postępowanie wystąpią w toku postępowania wyjaśniającego, rzecznik odpowiedzialności zawodowej wydaje postanowienie o umorzeniu wszczętego postępowania oraz doręcza je wraz z uzasadnieniem pokrzywdzonemu i członkowi izby samorządu zawodowego, którego dotyczy postępowanie

Na postanowienie o umorzeniu postępowania wyjaśniającego członkowi izby samorządu zawodowego, którego dotyczy postępowanie wyjaśniające, oraz pokrzywdzonemu przysługuje, w terminie 14 dni od dnia jego doręczenia, zażalenie do Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej. Osobom tym przysługuje także zażalenie na postanowienie Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej o umorzeniu postępowania, w terminie 14 dni od dnia jego doręczenia, do Krajowego Sądu Dyscyplinarnego.

Sąd dyscyplinarny I instancji może zawiesić postępowanie w razie dłuższej nieobecności w kraju obwinionego, jego psychicznej lub innej ciężkiej choroby, uniemożliwiającej prowadzenie postępowania, na czas trwania przeszkody.

Jeśli nie zachodzą przesłanki wydania postanowienia, to sprawa zostaje skierowana na rozprawę, na którą wzywa się obwinionego, a także jego obrońcę, rzecznika odpowiedzialności zawodowej, pokrzywdzonego i jego pełnomocnika, doręczając jednocześnie odpis wniosku o wszczęcie postępowania przed sądem dyscyplinarnym I instancji. Co istotne, pomiędzy terminem doręczenia obwinionemu, jego obrońcy oraz pokrzywdzonemu i jego pełnomocnikowi wniosku o wszczęcie postępowania przed sądem dyscyplinarnym I instancji a terminem rozprawy powinno upłynąć 14 dni. W razie niezachowania tego terminu obwiniony lub jego obrońca może zażądać odroczenia rozprawy. W wezwaniu powinna znaleźć się informacja o wyznaczonym składzie orzekającym sądu dyscyplinarnego I instancji.

O ile udział rzecznika odpowiedzialności zawodowej w rozprawie jest obowiązkowy, o tyle nieusprawiedliwione niestawiennictwo obwinionego lub jego obrońcy na rozprawie nie stanowi przeszkody do rozpoznania sprawy, chyba że sąd dyscyplinarny uzna ich obecność za konieczną.

Rozprawę rozpoczyna wywołanie sprawy, po którym przewodniczący składu orzekającego sądu dyscyplinarnego sprawdza, czy wszyscy wezwani stawili się oraz czy nie ma przeszkód do rozpoznania sprawy. Następnie rzecznik odpowiedzialności zawodowej odczytuje wniosek o wszczęcie postępowania przed sądem dyscyplinarnym, a przewodniczący zwraca się do obwinionego o złożenie wyjaśnień. Po wysłuchaniu wyjaśnień sąd przesłuchuje świadków i biegłych oraz przeprowadza inne dowody. Okręgowy sąd dyscyplinarny, Krajowy Sąd Dyscyplinarny, okręgowy rzecznik odpowiedzialności zawodowej oraz Krajowy Rzecznik Odpo-



wiedzialności Zawodowej mogą zwrócić się z wnioskiem do organu administracji architektoniczno-budowlanej lub organu nadzoru budowlanego o udostępnienie kopii projektu zagospodarowania terenu oraz projektu architektoniczno-budowlanego będącego w posiadaniu tych organów, jeżeli udostępnienie to ma związek z prowadzonym postępowaniem.

W razie konieczności przesłuchania w charakterze świadka osoby mającej miejsce zamieszkania w znacznej odległości od siedziby sądu dyscyplinarnego lub niemogącej stawić się z powodu przeszkody niedającej się usunąć sąd dyscyplinarny może zwrócić się do właściwego miejscowo okręgowego sądu dyscyplinarnego o przesłuchanie świadka w trybie pomocy prawnej lub zlecić jego przesłuchanie członkowi wyznaczonemu ze swego składu. Strony, ich obrońcy i pełnomocnicy mają prawo brać udział

w tych czynnościach. Jednak materiały sprawy, za zgodą stron, mogą być bez odczytania uznane za materiał dowodowy.

Może się zdarzyć, że w trakcie rozprawy zostaną ujawnione okoliczności, na podstawie których rzecznik odpowiedzialności zawodowej zarzuci obwinionemu inne przewinienie dyscyplinarne oprócz objętego wnioskiem o wszczęcie postępowania przed sądem dyscyplinarnym. W takiej sytuacji sąd zarządza przerwę w rozprawie, chyba że za zgodą stron rozpozna sprawę na tej samej rozprawie w zakresie rozszerzonym o nowe zarzuty. W przypadku przerwy w rozprawie rzecznik odpowiedzialności zawodowej wnosi dodatkowy wniosek o wszczęcie postępowania przed sądem dyscyplinarnym I instancji.

Po zakończeniu postępowania dowodowego przewodniczący składu orzekającego sądu dyscyplinarnego udziela głosu

stronom, pełnomocnikowi i obrońcy, przy czym ostatni głos przysługuje obwinionemu. Po wysłuchaniu stron przewodniczący składu orzekającego sądu dyscyplinarnego zamyka rozprawę i sąd niezwłocznie przystępuje do narady.

## UKARANIE

Sąd dyscyplinarny wymierza karę, biorąc pod uwagę naruszenia przepisów ustawy i zasad etyki zawodowej, stopień winy, skutki czynu oraz zachowanie się obwinionego przed popełnieniem przewinienia dyscyplinarnego i po jego popełnieniu.

Okręgowy sąd dyscyplinarny w sprawach dyscyplinarnych może orzekać następujące kary:

- 1) upomnienie,
- 2) naganą,
- 3) zawieszenie na okres do 2 lat w prawach członka izby,
- 4) skreślenie z listy członków izby (o ponowny wpis na listę nie można się ubiegać przez 10 lat od momentu uprawomocnienia się orzeczenia).

W razie jednoczesnego ukarania za kilka przewinień dyscyplinarnych sąd dyscyplinarny wymierza kary za poszczególne przewinienia, a następnie karę łączną za wszystkie czyny. Przy orzekaniu kary łącznej stosuje się następujące zasady:

- 1) w przypadku orzeczenia kar upomnienia i nagany wymierza się łączną karę nagany;
- 2) kara zawieszenia w prawach członka nie wyłącza orzeczenia kary upomnienia i nagany;
- 3) przy orzeczonych za kilka przewinień karach rodzajowo różnych i karze skreślenia z listy członków wymierza się karę łączną skreślenia z listy członków.

Od orzeczenia okręgowego sądu dyscyplinarnego obwinionemu oraz okręgowemu rzecznikowi odpowiedzialności zawodowej przysługuje prawo wniesienia odwołania do Krajowego Sądu Dyscyplinarnego w terminie 14 dni od dnia doręczenia orzeczenia na piśmie wraz z uzasadnieniem. Odwołanie wraz z odpisami dla stron wnosi się za pośrednictwem sądu

dyscyplinarnego, który wydał zaskarżone orzeczenie albo postanowienie.

Oczywiście w wyniku różnych okoliczności sytuacja obwinionego może się zmieniać, dlatego możliwe jest cofnięcie odwołania złożonego przed rozpoczęciem rozprawy odwoławczej i takie działanie wiąże Krajowy Sąd Dyscyplinarny. Jednak odwołania wniesionego przez rzecznika odpowiedzialności zawodowej na korzyść obwinionego nie można cofnąć bez zgody obwinionego.

Od orzeczenia Krajowego Sądu Dyscyplinarnego w sprawach odpowiedzialności dyscyplinarnej przysługuje obwinionemu, okręgowemu rzecznikowi odpowiedzialności zawodowej lub Krajowemu Rzecznikowi Odpowiedzialności Zawodowej prawo wniesienia odwołania do właściwego ze względu na miejsce zamieszkania obwinionego sądu apelacyjnego – sądu pracy i ubezpieczeń społecznych w terminie 14 dni od dnia doręczenia na piśmie rozstrzygnięcia wraz z uzasadnieniem.

Po rozpoznaniu środka odwoławczego Krajowy Sąd Dyscyplinarny:

- 1) utrzymuje w mocy albo uchyla zaskarżone orzeczenie lub postanowienie w całości bądź części i orzeka co do istoty,
- 2) uchyla zaskarżone orzeczenie albo postanowienie w całości lub części i przekazuje sprawę sądowi dyscyplinarnemu I instancji do ponownego rozpatrzenia,
- 3) uchyla zaskarżone orzeczenie albo postanowienie w całości lub części i umarza postępowanie w odpowiednim zakresie.

## ZATARCIE UKARANIA

Zatarcie wpisu o ukaraniu z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej następuje z urzędu po upływie:

- 1) 3 lat od uprawomocnienia się orzeczenia kary upomnienia lub nagany,
- 2) 5 lat od upływu okresu zawieszenia w prawach członka izby,
- 3) 15 lat od uprawomocnienia się orzeczenia kary skreślenia z listy członków izby.

Jednak jeżeli w tym czasie członek izby został ukarany inną karą dyscyplinarną, zatarcie wpisu o ukaraniu następuje łącznie z zatarciem późniejszego wpisu.

## KOSZTY POSTĘPOWANIA

Ukaranie wiąże się także z koniecznością poniesienia kosztów postępowania, które pobiera się w formie opłaty zryczałtowanej na rzecz izby samorządu zawodowego, której obwiniony jest członkiem.

Opłata zryczałtowana wynosi w razie ukarania:

- 1) karą upomnienia – od 500 do 800 zł,
- 2) karą nagany – od 800 do 1500 zł,
- 3) innym karami – od 1500 do 3000 zł.

Taką opłatą zryczałtowaną pobiera się za postępowanie w każdej instancji, a przy wydawaniu orzeczenia łącznego wymierzone opłaty sumuje się. Jeżeli jednym orzeczeniem ukarano dwóch lub więcej obwinionych, zryczałtowane koszty postępowania ponosi każdy z nich z osobna. ■

## Literatura

1. Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 551).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.).
3. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 12 stycznia 2016 r., sygn. akt VII SA/Wa 736/15.
4. Wyrok Trybunału Konstytucyjnego z dnia 23 kwietnia 2008 r., sygn. akt SK 16/07.
5. Trybunał Konstytucyjny, komunikat prasowy po rozprawie: *Zasady etyki lekarskiej a wolność słowa*, <https://trybunal.gov.pl/postepowanie-i-orzeczenia/komunikaty-prasowe/komunikaty-po/art/3232-zasady-etyki-lekarskiej-a-wolnosc-slowa>.
6. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Łodzi z dnia 26 stycznia 2011 r., sygn. akt III APo 5/07.
7. Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o ochronie konkurencji i konsumentów (t.j. Dz.U. z 2005 r. nr 244 poz. 2080).
8. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 10 lipca 2008 r., sygn. akt VI ACa 92/08.
9. Kodeks etyki zawodowej członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa przyjęty Uchwałą nr PIIB/KZ/0016/2024 XXIII Krajowego Zjazdu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa z dnia 14 czerwca 2024 r., <https://www.piib.org.pl/images/stories/aktualnosci/2024-06/Kodeks-etyki-zawodowej-czlonkow-PIIB.pdf>.
10. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 20 lipca 2016 r., sygn. akt VI SA/Wa 2638/15.
11. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1465 ze zm.).



# Czym jest remont w rozumieniu Prawa budowlanego?

Pomimo tego, że Prawo budowlane zawiera definicję remontu i wymienia jego rodzaje podlegające zgłoszeniu albo niewymagające ani pozwolenia na budowę, ani zgłoszenia, to w praktyce różnie klasyfikuje się dane roboty budowlane jako będące remontem albo odbudową, rozbudową, nadbudową czy przebudową obiektu budowlanego.



**Piotr Jarzyński**

prawnik, współnik w Kancelarii Prawnej Jarzyński & Wspólnicy;  
ekspert Komitetu ds. Nieruchomości Krajowej Izby Gospodarczej

Zgodnie z art. 3 pkt 8 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [1] (dalej: p.b.) remontem jest wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych in-

nych, niż użyto w stanie pierwotnym. Ta z pozoru prosta definicja nastrocza jednak problemów interpretacyjnych w konkretnych przypadkach, gdy trzeba rozstrzygnąć, czy inwestycja jest remontem czy może innymi robotami budowlanymi, takimi jak odbudowa, rozbudowa, nadbudowa, przebudowa obiektu budowlanego.

Roboty budowlane stanowią budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiorce obiektu budowlanego (art. 3 pkt 7 p.b.). Przez budowę rozumiemy natomiast wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego (art. 3 pkt 6 p.b.), przy czym w p.b. brak jest legalnej definicji tych pojęć.

Przebudowa to wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu

budowlanego, z wyjątkiem parametrów charakterystycznych, takich jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji. W przypadku przebudowy dróg dopuszcza się zmiany charakterystycznych parametrów w zakresie niewymagającym zmiany granic pasa drogowego (art. 3 pkt 7a p.b.).

Odbudowę stanowią roboty budowlane polegające na odtworzeniu istniejącego pierwotnie obiektu budowlanego w tym samym miejscu oraz z zachowaniem pierwotnych wymiarów i układu funkcjonalnego [2]. Z odbudową mamy do czynienia wówczas, gdy obiekt budowlany najczęściej w całości lub w części nie spełnia już swych funkcji użytkowych z uwagi na nadmierne zużycie lub zniszczenie swej substancji i konieczna jest naprawa lub wymiana wszystkich lub prawie wszystkich elementów tego obiektu, w praktyce oznaczająca jego rozbiórkę w znacznej części lub w całości i ponowne wzniesienie obiektu [3].

Nadbudowa to powiększenie istniejącego obiektu budowlanego przez zwiększenie jego wysokości z zachowaniem tej samej powierzchni zabudowanej. Z kolei rozbudowa polega na zmianie innych poza wysokością charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego, takich jak kubatura, powierzchnia zabudowy, jego długość czy szerokość. Rozbudową będzie zatem powiększenie istniejącego obiektu budowlanego o taki – stanowiący charakterystyczny parametr budynku – element techniczny, który stanowi (zewnątrzną) część tego obiektu. Rozbudowa obejmuje więc szerszy zakres ingerencji w substancję budowlaną, która może polegać nie tylko na wymianie elementów konstrukcyjnych, ale także na pewnej zmianie granic budowli [4].

### **BIEŻĄCA KONSERWACJA**

Zgodnie z wymienioną definicją ustawową remont nie stanowi bieżącej konserwacji. Przez pojęcie bieżącej konserwacji należy rozumieć wykonanie w istniejącym obiekcie budowlanym

robót niepolegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, ale mających na celu utrzymanie obiektu budowlanego w dobrym stanie, w celu jego zabezpieczenia przed szybkim zużyciem się czy też zniszczeniem i dla utrzymania go w celu użytkowania w stanie zgodnym z przeznaczeniem tegoż obiektu. Tak więc bieżącą konserwacją będą prace budowlane wykonywane na bieżąco w węższym zakresie niż roboty budowlane określone jako remont [5]. Bieżącą konserwacją można nazwać roboty polegające na wymianie jednych elementów na inne – nowe, bez konieczności odtwarzania stanu pierwotnego, co jest warunkiem koniecznym przy kwalifikowaniu robót budowlanych jako remontu [6]. Innymi słowy, przy remoncie odtwarzamy zniszczoną strukturę, a przy bieżącej konserwacji odnowiamy, odświeżamy istniejącą strukturę obiektu budowlanego [7].

### **JAKIE ROBOTY BUDOWLANE SĄ REMONTEM?**

Remont to nic innego jak rodzaj naprawy, wymiana czy odnowienie niektórych elementów. Są to roboty niezbędne do utrzymania obiektu budowlanego w odpowiednim stanie technicznym. Przy remoncie następuje najczęściej wymiana tylko poszczególnych elementów obiektu budowlanego i zastąpienie ich nowymi. Przykładowo, za remont należy uznać odtworzenie stanu pierwotnego budynku poprzez wymianę uszkodzonych podczas pożaru elementów, tj. pokrycia dachowego, belek ściennych, stropów czy też składających się na więźbę dachową. Jest to jedynie odtworzenie w obiekcie zniszczonym przez pożar elementów (przy użyciu nowych czy też obecnie stosowanych materiałów), bez tworzenia nowej substancji budynku [8].

W drodze remontu następuje odtworzenie stanu pierwotnego remontowanego obiektu bez zmiany jego istotnych pierwotnych parametrów użytkowych i technicznych. W przypadku remontu dopuszcza się zastosowanie innych wyro-

bów i ich zestawów niż pierwotnie zaprojektowane, pod warunkiem, że ich użycie nie zmieni parametrów użytkowych i technicznych obiektu budowlanego traktowanego jako całość. Jeśli pierwotne wyroby budowlane zostaną zastąpione nowymi o innych charakterystykach użytkowych bądź technicznych, a mimo to nie zmienią się pierwotne użytkowe i techniczne parametry obiektu budowlanego jako całości, roboty budowlane z użyciem zamiennych wyrobów nadal są remontem. Jeżeli natomiast skutkiem wykonywanych robót będzie zmiana parametrów użytkowych lub technicznych obiektu dopuszczonego do użytkowania, wtedy roboty te stanowią przebudowę. Przebudową nie będą roboty budowlane, które zmieniają w nieistotnym stopniu podstawowe parametry użytkowe i techniczne. Roboty budowlane w zakresie remontu nie mogą wytworzyć nowych elementów składowych obiektu budowlanego (nowej substancji budowlanej), np. w drodze ingerencji w architekturę i konstrukcję obiektu, zmieniającej w istotnym stopniu podstawowe parametry użytkowe i techniczne obiektu wskazane w art. 3 pkt 7a p.b., oraz prowadzić do istotnej przebudowy czy rozbudowy całego wyposażenia obiektu budowlanego, która wymagałaby wprowadzenia istotnych zmian w zakresie konstrukcji i architektury tego obiektu [9].

Za remont uznaje się wymianę okien. Nie jest natomiast remontem likwidacja bądź wykonanie otworów okiennych. Tego rodzaju roboty stanowią bowiem przebudowę w rozumieniu art. 3 pkt 7a p.b. [10].

Sama wymiana słupów i przewodów na części linii energetycznej czy traktacji elektrycznej będzie spełniała definicję remontu, o ile nie dojdzie do zmiany parametrów technicznych, takich jak zmiana napięcia, długości linii napowietrznej, zmiana jej przebiegu, zmiana wysokości lub rozstawu, miejsca posadowienia poszczególnych słupów, zwiększenie mocy lub zwiększenie pola



elektromagnetycznego. Zmiana tych parametrów oznaczać będzie, że nie jest to remont, choć nie każda, nawet drobna zmiana będzie go wykluczać. Przykładowo, wymiana słupów i przewodów na części linii czy trakcji elektrycznej będzie spełniała definicję remontu, nawet gdy zmianie ulegnie średnica przewodów instalacji lub słupy zostaną wykonane w innej konstrukcji i technologii, ale nie ulegną zmianie wymienione parametry techniczne, a planowane roboty nie obejmą obiektu budowlanego, lecz określony jego fragment [11].

### ZGŁOSZENIE REMONTU

Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę, natomiast wymaga zgłoszenia wykonywania robót budowlanych polegających na remoncie: budowli, których budowa wymaga uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę; budynków, których budowa wymaga uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę – w zakresie przegród zewnętrznych albo elementów konstrukcyjnych (art. 29 ust. 3 pkt 2 p.b.).

Natomiast nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia wykonywania robót budowlanych polegających na remoncie obiektów budowlanych, z wyłączeniem remontu: budowli, których budowa wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę; budynków, których realizacja wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę – w zakresie przegród zewnętrznych albo elementów konstrukcyjnych; urządzeń budowlanych (art. 29 ust. 4 pkt 2 p.b.).

### JAKIE ROBOTY BUDOWLANE NIE SĄ REMONTEM?

Aby zakwalifikować określone czynności jako remont, trzeba stwierdzić, czy są one oparte na wskazanych przez ustawodawcę podstawach: prace należy wykonać w obiekcie budowlanym, który już istnieje, i nie mogą one prowadzić do zmiany pierwotnego stanu obiektu budowlanego, nie będąc jednocześnie jego konserwacją. Remont zatem nie może stanowić ani przebudowy, ani rozbudowy, nadbudowy czy zmiany przeznaczenia

obiektu. Ustawodawca zezwolił przy tym na stosowanie wyrobów budowlanych innych, niż użyto w stanie pierwotnym [12].

Nie jest remontem w rozumieniu art. 3 pkt 8 p.b. sytuacja, w której inwestor rozbiera po kolei poszczególne ściany budynku, stawiając w ich miejsce nowe, traktując to jako odtworzenie stanu pierwotnego. Takie działania mieszczą się w definicji budowy lub przebudowy [13]. Nie mogą być uznane za remont roboty budowlane, w wyniku których powstają nowe elementy [14]. Jakkolwiek podczas remontu dopuszczalne jest stosowanie wyrobów budowlanych innych, niż użyto w stanie pierwotnym, to jednak nie oznacza to, że w ramach remontu może dojść do wymiany zasadniczych elementów konstrukcyjnych obiektu [15].

Nie jest remontem ogrodzenia wymiana elementów drewnianych na metalowe lub betonowe czy też remontem budynku zastąpienie ścian drewnianych ścianami murowanymi. Tego rodzaju roboty budowlane nie prowadzą bowiem do „odtworzenia stanu pierwotnego” [16].

Nie mogą być uznane za remont także roboty budowlane, w wyniku których powstają nowe elementy instalacji i dochodzi do zmiany przebiegu instalacji [17].

Przykładowo, rozbiórka glinianych ścian starej łaźni, a następnie wybudowanie betonowych fundamentów i drewnianych ścian z dachem domu letniskowego nie stanowi przebudowy, a tym bardziej remontu istniejącego wcześniej obiektu budowlanego, lecz jest budową nowego obiektu [18]. Zmiana ściany zewnętrznej obiektu budowlanego z drewnianej na murowaną z bloczków betonowych powoduje zmianę parametrów technicznych tego obiektu. W żaden sposób nie można uznać, że jest to wyłącznie remont, albowiem jest to przebudowa [19].

Aby mógł zostać wykonany remont, musi istnieć obiekt budowlany w rozumieniu art. 3 pkt 1 p.b. Nie są remontem roboty budowlane polegające na wykonaniu faktycznie nowego obiektu budowlanego, choć z wykorzystaniem elementów konstrukcyjnych pozostałych po innym obiekcie (np. fundamentów i podpiwniczenia). Wówczas dokonywana jest odbudowa, która zgodnie z definicją z art. 3 pkt 6 p.b. zalicza się do budowy. Przy odbudowie powstaje fizycznie nowa substancja budowlana, natomiast przy remoncie dochodzi do odtworzenia substancji istniejącej jako obiekt budowlany [20]. Za remont nie mogą zostać uznane roboty budowlane polegające na rozbiórce istniejącego i budowie nowego obiektu, nawet jeśli budowa polega na odbudowie obiektu istniejącego z ewentualnym wykorzystaniem materiałów pozostałych po rozbiórce obiektu dotychczasowego. Aby można było mówić o remoncie obiektu budowlanego, musi bowiem istnieć remontowany obiekt, dlatego też przy remoncie następuje najczęściej wymiana tylko poszczególnych elementów obiektu i zastąpienie ich nowymi [21].

Remont ingeruje w obiekt budowlany, ale w zakresie umożliwiającym dalsze użytkowanie i eksploatację tego samego obiektu, tyle że z wprowadzonymi

ulepszeniami (inne materiały budowlane), które nie prowadzą do powstania nowej substancji budowlanej. Natomiast roboty prowadzące do powstania nowej substancji budowlanej stanowią budowę, czyli wykonywanie obiektu w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu [22].

## REMONT A ODBUDOWA

Rozebranie obiektu budowlanego wklucza potraktowanie całości robót jako remontu, byłby to bowiem remont czegoś, co nie istnieje, gdyż zostało wcześniej rozebrane. To odtworzenie zatem, które obejmuje rozebranie i następnie „odtworzenie właściwe”, wiąże się z pojęciem odbudowy. Natomiast to, że ustawodawca w definicji remontu nie uzależnia rozumienia tego pojęcia od stopnia zniszczenia obiektu budowlanego (budynku), wymagającego podjęcia określonego zakresu robót budowlanych, nie oznacza, że można dowolnie interpretować, co to jest remont i odbudowa obiektu. Naprawa lub wymiana wszystkich lub prawie wszystkich elementów budynku, w praktyce oznaczająca jego rozbiórkę w znacznej części lub w całości i ponowne wzniesienie obiektu przy zastosowaniu nowych oraz innych wyrobów budowlanych, niż użyto w stanie pierwotnym, nie może być rozumiana jako remont, gdyż wtedy zbędne byłoby takie pojęcie jak odbudowa. Dla ustalenia, czy miała miejsce odbudowa

Jeśli roboty budowlane polegają na wykonaniu faktycznie nowego obiektu, choć z wykorzystaniem elementów konstrukcyjnych pozostałych po innym obiekcie budowlanym, które uległy zużyciu, wówczas inwestor dokonuje odbudowy. Przy odbudowie (mieszczącej się w definicji budowy) w istocie powstaje fizycznie nowa substancja budowlana, natomiast przy remoncie dochodzi do odtworzenia substancji istniejącej. Przy remoncie następuje wymiana poszczególnych elementów i zastąpienie ich nowymi, przy czym nie obejmuje to z reguły wszystkich elementów. Natomiast odbudowa to z reguły odtworzenie obiektu budowlanego po jego znacznym zużyciu (zniszczeniu), obejmującym często niemal całość, a rezultatem takich robót budowlanych jest nowy obiekt, nierzadko zawierający elementy wykorzystane z poprzedniego. Stanowisko to jest ugruntowane w orzecznictwie sądów administracyjnych. Roboty budowlane polegające na remoncie istniejących obiektów oraz odbudowie mają dwie wspólne cechy: prowadzą do odtworzenia stanu pierwotnego obiektu i przy użyciu wyrobów budowlanych innych, niż użyto w stanie pierwotnym. Różny jest natomiast zakres wykonywanych robót budowlanych. W przypadku remontu odtworzenie stanu pierwotnego obiektu budowlanego wymaga naprawy, wymiany lub odnowienia niektórych tylko elementów obiektu,

## Przy remoncie następuje wymiana poszczególnych elementów i zastąpienie ich nowymi, przy czym nie obejmuje to z reguły wszystkich elementów.

czy też remont obiektu, kluczowe znaczenie będzie zatem miało nie ustalenie, czy inwestor użył nowych materiałów budowlanych, lecz stwierdzenie, czy doszło do całkowitego, względnie prawie całkowitego rozebrania istniejącego obiektu, niweczącego jego istnienie, a następnie do budowy obiektu od nowa [23].

w przeciwieństwie do odbudowy, gdzie ten zakres jest znacznie szerszy. Remont ma zapobiec na przyszłość degradacji fizycznej oraz technicznej obiektu, jego nadmiernemu i zbyt szybkiemu zużyciu. Natomiast obiekt budowlany wymagający odbudowy najczęściej w całości lub w części nie spełnia już swoich



funkcji użytkowych z uwagi na nadmierne zużycie lub zniszczenie swej substancji. Co za tym idzie, naprawa lub wymiana wszystkich lub prawie wszystkich elementów obiektu budowlanego w praktyce oznacza jego rozbiórkę w znacznej części lub w całości. W tej sytuacji ponowne wzniesienie obiektu nie może być rozumiane jako remont [24].

## REMONT A PRZEBUDOWA

Remont oraz przebudowa są robotami budowlanymi, które nie obejmują swoim zakresem wyburzenia istniejącego obiektu budowlanego i jego odtworzenia albo wybudowania na miejscu wyburzenia nowego obiektu budowlanego. Remont z definicji stanowi odtworzenie substancji składowych obiektu budowlanego w celu zachowania jego pierwotnych parametrów w rozumieniu art. 61 pkt 1 p.b. albo przywrócenia pierwotnych wartości tych parametrów po wystąpieniu zagrożeń w rozumieniu art. 61 pkt 2 p.b. Przebudowa obiektu wiąże się natomiast z koniecznością zmiany jego parametrów użytkowych lub technicznych, wykraczających w sposób istotny poza zakresy przewidziane w dokumentacji projektowej, będącej podstawą do wydania decyzji o pozwoleniu na budowę lub niewniesienia sprzeciwu wobec zgłoszenia budowy; potwierdzone decyzją o pozwoleniu na użytkowanie obiektu, jeśli była wymagana przepisami p.b. W sprawach budzących wątpliwości inwestor powinien zamówić opinię techniczno-prawną. Remont i przebudowa nie mogą prowadzić do zmiany: kubatury, powierzchni

zabudowy, wysokości, długości, szerokości, liczby kondygnacji, a w przypadku dróg – granic pasa drogowego [9].

Przykładowo, wymiana całej konstrukcji dachu z jednoczesną rozbiórką podłużnych ścian kolankowych do poziomu stropu i częściową rozbiórką ścian szczytowych, na których oparty był dach, wykracza poza definicję remontu zawartą w art. 3 pkt 8 p.b., wpisując się w definicję przebudowy określoną w art. 3 pkt 7a p.b., albowiem w wyniku zrealizowanych prac doszło do zmiany parametrów użytkowych budynku [25]. Roboty budowlane, stanowiące istotną ingerencję w strukturę obiektu będącego w złym stanie technicznym, polegające na przemurowaniu ściany zewnętrznej, rozbiórce i wymianie stropu garażu, stanowią przebudowę w rozumieniu art. 3 pkt 7a p.b., przy uwzględnieniu, że nie doprowadziły do zmiany charakterystycznych parametrów obiektu, m.in. jego szerokości czy długości. Przebudowa może bowiem obejmować także ingerencję w część konstrukcyjną istniejącego obiektu budowlanego, prowadząc do zmiany jego parametrów użytkowych lub technicznych [26, 27]. ■

### Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.).
2. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 20 czerwca 2024 r., sygn. akt II OSK 2445/21.
3. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gdańsku z dnia 13 września 2023 r., sygn. akt II SA/Gd 15/23.
4. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 28 czerwca 2023 r., sygn. akt II OSK 2414/20.
5. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 5 kwietnia 2006 r., sygn. akt II OSK 704/05.

6. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 12 stycznia 2007 r., sygn. akt II OSK 460/06.
7. M. Janiszewska-Michalska, *Podstawowe pojęcia prawa budowlanego w orzecznictwie sądów administracyjnych*, „Zeszyty Naukowe Sądowictwa Administracyjnego”, nr 5/2013, s. 46–65.
8. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 19 października 2023 r., sygn. akt II OSK 144/21.
9. P. Karkoszka, *Jak odróżnić przebudowę od remontu – czyli problemy z kwalifikacją robót w istniejącym budynku*, LEX 2024.
10. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z dnia 11 maja 2017 r., sygn. akt IV SA/Po 281/17.
11. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 21 stycznia 2022 r., sygn. akt VII SA/Wa 1468/21.
12. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Bydgoszczy z dnia 19 grudnia 2017 r., sygn. akt II SA/Bd 743/17.
13. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 12 października 2010 r., sygn. akt II OSK 1536/09.
14. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Białymstoku z dnia 18 lutego 2010 r., sygn. akt I SA/Bk 542/09.
15. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Lublinie z dnia 7 kwietnia 2016 r., sygn. akt II SA/Lu 594/15.
16. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 14 marca 2006 r., sygn. akt II OSK 636/05.
17. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Białymstoku z dnia 10 kwietnia 2018 r., sygn. akt I SA/Bk 42/18.
18. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 28 września 2017 r., sygn. akt II OSK 165/16.
19. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 15 października 2013 r., sygn. akt II OSK 1139/12.
20. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 6 marca 2019 r., sygn. akt II OSK 971/17.
21. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 16 lipca 2010 r., sygn. akt II OSK 1253/09.
22. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Białymstoku z dnia 31 stycznia 2020 r., sygn. akt II SA/Bk 845/19.
23. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi z dnia 2 grudnia 2022 r., sygn. akt II SA/Łd 735/22.
24. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gdańsku z dnia 24 lipca 2024 r., sygn. akt II SA/Gd 101/24.
25. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Lublinie z dnia 7 grudnia 2017 r., sygn. akt II SA/Lu 704/17.
26. Art. 3, A. Despot-Mładanowicz [w:] *Prawo budowlane. Komentarz aktualizowany*, red. A. Plucińska-Filipowicz, M. Wierzbowski, LEX 2023.
27. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 12 kwietnia 2022 r., sygn. akt II OSK 932/19.



# Punkty i stacje ładowania w spółdzielniach oraz wspólnotach mieszkaniowych

Z każdym rokiem przybywa nowych stacji oraz punktów ładowania, które powstają na terenach spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych. W związku z tym warto się zaznajomić z obowiązującymi przepisami prawnymi regulującymi realizację oraz przeglądy infrastruktury ładowania.



**mgr inż. Jarosław Koztyk**

główny specjalista ds. rozwoju elektromobilności,  
Wydział Elektromobilności i Nowych Technologii,  
Departament Techniki,  
Urząd Dozoru Technicznego

Zgodnie z zapisami ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych [1] do zadań Urzędu Dozoru Technicznego włączono realizację badań technicznych stacji ładowania oraz punktów ładowania. Doty-

czy to urządzeń, które stanowią element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego. W nowelizacji ustawy [2] **uregulowano zasady instalacji punktów ładowania w budynkach mieszkalnych oraz niemieszkalnych.**

Zasady instalowania punktów ładowania w budynkach mieszkalnych zostały ustalone zgodnie z art. 12b ustawy [1]. Dotyczy to budynków wielorodzinnych w zarządzie wspólnoty, spółdzielni mieszkaniowej albo osoby sprawującej zarząd nad daną nieruchomością.

**W budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, w których liczba samodzielnych lokali mieszkalnych jest większa niż trzy, punkt ładowania instaluje się i eksploatuje po uzyskaniu zgody zarządu wspólnoty**

**lub spółdzielni.** Może to być też osoba sprawująca zarząd nad daną nieruchomością.

Zgoda wydawana jest na wniosek osoby posiadającej tytuł prawny do lokalu w tym budynku i stanowisko postojowe do wyłącznego użytku (dalej: wnioskodawca).

Załączniki potrzebne do złożenia wniosku:

- 1) oświadczenie o zobowiązaniu się wnioskodawcy do pokrycia wszelkich kosztów związanych z instalacją punktu ładowania, w tym zakupu i montażu tego punktu;
- 2) oświadczenie o posiadaniu tytułu prawnego do lokalu;
- 3) zgoda właściciela lokalu na instalację punktu ładowania w przypadku, gdy wnioskodawca nie jest właścicielem lokalu;
- 4) zgoda w wypadku nieruchomości będącej zabytkiem nieruchomym w rozumieniu art. 3 pkt 2 ustawy [3], wpisanej do rejestru zabytków lub gminnej ewidencji zabytków.

## TERMINY I ZASADY DOPUSZCZALNOŚCI

**Instalacja elektryczna w obrębie budynku objętego wnioskiem, stanowiska postojowe znajdujące się wewnątrz budynku oraz przylegające do niego budynki podlegają ekspertyzie.**

Sporządzenie ekspertyzy nie jest wymagane w przypadku budynków, w których została zaprojektowana i wykonana instalacja elektryczna przeznaczona do zasilania punktów ładowania. Wówczas przy instalacji punktu ładowania uwzględnia się przyjęte rozwiązania dotyczące instalacji elektrycznej. W szczególności dotyczy to jej parametrów technicznych oraz zastosowanych środków zabezpieczeń.

Po uzyskaniu ekspertyzy zarząd wspólnoty, spółdzielni lub osoba sprawująca zarząd nad daną nieruchomością rozpatruje wniosek w terminie 30 dni. **W przypadku gdy sporządzenie ekspertyzy nie jest wymagane, zarząd wspólnoty rozpatruje wniosek w terminie 30 dni od dnia jego złożenia przez wnioskodawcę.**

W przypadku braku obowiązku sporządzenia ekspertyzy wnioskodawca może przystąpić do instalacji i eksploatacji

punktu ładowania po bezskutecznym upływie 30 dni od złożenia wniosku. Dotyczy to też sytuacji, gdy wszelkie koszty związane z instalacją punktu ładowania, w tym z jego zakupem i montażem, zostaną pokryte przez wnioskodawcę.

W przypadku wspólnoty mieszkaniowej wydanie zgody na instalację i eksploatację punktu ładowania o mocy mniejszej niż 11 kW stanowi czynność zwykłego zarządu.

## EKSPERTYZA

**Ekspertyzie podlegają instalacja elektryczna w obrębie budynku objętego wnioskiem oraz stanowiska postojowe znajdujące się wewnątrz tego budynku, a także przylegające do niego budynki.**

Ocena dotyczy dopuszczalności przyłączenia do tej instalacji punktu ładowania oraz zasad bezpieczeństwa związanych z jego używaniem.

Ekspertyzę może sporządzić osoba posiadająca uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń. Określa ona w szczególności:

- 1) moc przyłączeniową budynku, która może zostać wykorzystana na potrzeby funkcjonowania punktu ładowania;
- 2) punkt w instalacji elektrycznej, w którym przyłączenie punktu ładowania jest dopuszczalne, oraz parametry tego punktu, w tym jego moc maksymalną;
- 3) rozwiązania budowlane oraz techniczno-instalacyjne, jakie powinny być przyjęte przy instalacji punktu ładowania, w tym wymagania dotyczące wyrobów zastosowanych do instalacji tego punktu;
- 4) warunki niezbędne do bezpiecznej eksploatacji punktu ładowania;
- 5) wymagania, jakie powinny być spełnione w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w związku z zainstalowaniem punktu ładowania.

Gdy jest to niezbędne do sporządzenia ekspertyzy, osobie, która ją sporządza, udostępnia się wyniki okresowego badania

instalacji elektrycznej zgodnie z art. 62 ust. 1 pkt 2 ustawy – Prawo budowlane [4]. Udostępnia się też dokumenty, w tym plan budowy ogólnodostępnych stacji ładowania, o którym mowa w art. 63 ustawy [4].

Jeśli wnioski złożyło kilku wnioskodawców, można sporządzić jedną ekspertyzę dotyczącą wszystkich lub wybranych punktów ładowania objętych tymi wnioskami. Koszty sporządzenia ekspertyzy ponosi wnioskodawca lub kilku wnioskodawców.

**UWAGA!** To, czy zainstalowane urządzenie służące do ładowania samochodów elektrycznych lub hybrydowych podlega badaniom technicznym UDT, zależy od jego mocy, charakteru użytkowania oraz faktycznego świadczenia usługi ładowania.

## Wyniki ekspertyzy

Jeżeli z ekspertyzy wynika, że instalacja punktu ładowania objętego wnioskiem jest możliwa jedynie:

- po zmianie umowy o przyłączenie budynku do sieci elektroenergetycznej,
- po wykonaniu nowej instalacji,
- po przebudowie istniejącej instalacji elektrycznej,



wówczas zgody na instalację i eksploatację punktu ładowania można udzielić wyłącznie, jeśli wnioskodawca zobowiąże się do pokrycia wszelkich kosztów tych czynności.

**Jeżeli na stanowisku postojowym, do którego prawo do wyłącznego użytku posiada wnioskodawca, został zainstalowany punkt ładowania, operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego instaluje układ pomiarowo-rozliczeniowy.**

Ma to na celu opomiarowanie energii elektrycznej pobieranej przez punkt ładowania, co wymaga uprzedniego zawarcia umowy, o której mowa w art. 5 ust. 1 ustawy [5].

### Brak zgody na instalację

Zarząd wspólnoty, spółdzielnia lub osoba sprawująca zarząd nad daną nieruchomością odmawia udzielenia zgody na zainstalowanie i eksploatację punktu ładowania w przypadku, gdy:

- 1) z ekspertyzy wynika, że instalacja punktu ładowania zgodnie z wnioskiem wnioskodawcy nie jest możliwa;
- 2) wnioskodawca nie posiada tytułu prawnego do lokalu w obrębie tego budynku i stanowiska postojowego do wyłącznego użytku;
- 3) wnioskodawca, który nie jest właścicielem lokalu, nie przedłożył zgody właściciela lokalu na instalację punktu ładowania;

4) wnioskodawca nie zobowiązał się do pokrycia wszelkich kosztów związanych z instalacją oraz przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej punktu ładowania objętego wnioskiem.

### BADANIE TECHNICZNE UDT

Poniżej przedstawiono różne przypadki własności oraz użytkowania urządzeń:

**1) Urządzenie będzie własnością mieszkańca wspólnoty i będzie wykorzystywane wyłącznie do ładowania jego pojazdu elektrycznego lub hybrydowego.**

Według art. 2 pkt 17 ustawy [5] będzie to punkt ładowania, który nie wymaga odbioru technicznego UDT. Wszelkie jego wymagania instalacyjne, w tym zabezpieczenia przed uszkodzeniem, ochrona przeciwporażeniowa czy ochrona przeciwpożarowa, a także czasookresy wykonywania przeglądów serwisowych, pomiarów ochronnych oraz prób funkcjonalnych powinny być określone w instrukcji eksploatacji urządzenia. Parametry techniczne urządzenia muszą być zgodne z omówioną ekspertyzą.

**2) Urządzenie będzie własnością całej wspólnoty i będzie świadczyć usługę ładowania jej mieszkańcom albo stanie się własnością jednego z mieszkańców, ale będzie świadczyć usługę ładowania innym mieszkańcom** (bez względu na to, czy usługa jest realizowana płatnie czy bezpłatnie).

Jeśli moc punktu ładowania przekroczy 3,7 kW, to urządzenie będzie spełniało definicję stacji ładowania zawartą w art. 2 pkt 27 ustawy [5] jako stacja nieogólnodostępna i będzie podlegało badaniom technicznym UDT.

W przypadku 2), gdy urządzenie świadczy usługę ładowania na zasadach równoprawnego traktowania wszystkich użytkowników samochodów elektrycznych i hybrydowych (np. będzie zainstalowane na parkingu osiedlowym w przestrzeni publicznej), jest ono traktowane jako ogólnodostępna stacja ładowania. Dodatkowo będzie musiało spełnić warunki dla typu złącz i gniazd pojazdowych jak dla stacji ogólnodostępnych. Musi również spełnić warunków rejestracji w Ewidencji Infrastruktury Pojazdów Alternatywnych [6].

Zgodnie z Prawem budowlanym [4] geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie, a po wybudowaniu – geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, podlegają punkty ładowania, o których mowa w art. 2 pkt 17 ustawy [1], oraz stacje ładowania, o których mowa w art. 2 pkt 27 ustawy [1].

**Stacje ładowania wymagają zgłoszenia budowy, w przeciwieństwie do punktów ładowania, które nie wymagają ani pozwolenia na budowę, ani zgłoszenia budowy.**

### PYTANIA I ODPOWIEDZI

#### Pytanie

Jakie są zasady i wytyczne w przypadku instalacji ładowarki do samochodów elektrycznych na platformie ruchomej przeznaczonej do parkowania samochodów?

#### Odpowiedź

W zakresie stacji ładowania i punktów ładowania nie ma szczegółowych przepisów, które regulowałyby taki konkretny przypadek. Podstawą są zapisy instrukcji eksploatacji obu urządzeń. Instrukcje eksploatacji ładowarek do samochodów elektrycznych zazwyczaj nie zawierają zapisów i wymagań względem budowy ich na platformach ruchomych. **Jedynie ograniczenia, jakie spotykamy, to brak możliwości montażu ładowarek w pomieszczeniach zamkniętych.**





Odnosnie do samych platform ruchomych trzeba wziąć pod uwagę fakt, że poruszanie się platformą podczas ładowania samochodu może grozić awarią kabla ładującego. Może on np. wpaść w łańcuch czy siłownik, zostać uszkodzony przez elementy konstrukcji lub zaplątać się w prze-guby, co grozi jego wadliwością.

Producenci systemów parkingowych w swoich dokumentacjach zezwalają wyłącznie na parkowanie na nich pojazdów. Zabraniają składowania jakichkolwiek materiałów oraz dodatkowych instalacji w obrębie platformy i na niej. Ponadto w dokumentacjach systemów parkingowych są określone wymagania dotyczące ich montażu, np. minimalne odległości od otoczenia, co wręcz uniemożliwia instalowanie np. ładowarek samochodów elektrycznych.

W przypadku gdy urządzenie spełnia ustawową definicję stacji ładowania, to zgodnie z warunkami technicznymi powinno być zabezpieczone przed najechaniem lub uszkodzeniem. **Musi też zapewnić dostęp dla osób niepełnosprawnych, co wymaga dodatkowej przestrzeni.**

Jeżeli będzie to punkt ładowania, czyli prywatna ładowarka służąca wyłącznie do użytku właściciela, to należy zastosować art. 12b ustawy [1]. Reguluje on zasady instalowania punktów ładowania w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych znajdujących się w zarządzie wspólnoty lub spółdzielni mieszkaniowej. Wskazuje wymóg zlecenia ekspertyzy, która w swoim zakresie ma określić m.in.:

- rozwiązania budowlane oraz techniczno-instalacyjne, jakie powinny być przyjęte przy instalacji punktu ładowania, w tym wymagania dotyczące wyrobów zastosowanych do instalacji tego punktu;
- warunki niezbędne do bezpiecznej eksploatacji punktu ładowania;
- wymagania, jakie powinny być spełnione w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w związku z zainstalowaniem punktu ładowania.

## PODSUMOWANIE

Bezpieczeństwo i zgodność z przepisami stacji oraz punktów ładowania we wspólnotach mieszkaniowych są

ważne z kilku powodów, wśród których można wymienić bezpieczeństwo elektryczne w budynkach i samych użytkowników. Istotne jest też upewnienie się, że punkty są umieszczone w bezpiecznych miejscach, infrastruktura obejmuje zabezpieczenia przeciwporażeniowe i korzystają z tych punktów tylko uprawnieni użytkownicy. ■

## Literatura

1. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1289 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 2 grudnia 2021 r. o zmianie ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2021 r. poz. 2269).
3. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1292).
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.).
5. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 266 ze zm.).
6. [www.eipa.udt.gov.pl](http://www.eipa.udt.gov.pl).

# 19. Seminarium Naukowo-Techniczne Wrocławskie Dni Mostowe



Seminarium dotyczące diagnostyki i utrzymania obiektów mostowych odbyło się 21–22 listopada 2024 r. w Centrum Konferencyjnym na terenie Kampusu Politechniki Wrocławskiej.

**W** Polsce znajduje się ok. 42 tys. obiektów mostowych, z czego 34 tys. to mosty drogowe, a ok. 8 tys. – kolejowe. Szczególnie dramatyczna sytuacja panuje na polskich liniach kolejowych, gdzie ponad 60% obiektów jest w eksploatacji dłużej niż 100 lat, a zdarza się że i 178 lat, np. kamienny most przez Bóbr w Bolesławcu.

Eksploatowane obiekty mostowe stanowią znaczącą część majątku narodowego i decydują o sprawności oraz bezpieczeństwie systemu komunikacyjnego kraju. Utrzymanie ich w sprawności wymaga znaczących środków finansowych i zaangażowania dużej liczby wysoko wykwalifikowanych inżynierów w zakresie inżynierii mostowej.

Z wymienionych powodów 19. Seminarium Naukowo-Techniczne Wrocławskie Dni Mostowe (WDM) zostało poświęcone problematyce diagnostyki i utrzymania mostów. Seminarium poprzedziły warsztaty dotyczące antykorozji stali i betonu konstrukcji mostowych.

Organizatorami wydarzenia byli: Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej, Dolnośląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, Związek Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej, Polish Group of the International Association for Bridges and Structural Engineering, Komisja Budownictwa i Mechaniki, Oddział PAN we Wrocławiu.

## prof. dr hab. inż. Jan Biliszcuk Politechnika Wrocławska

Seminarium zgromadziło 558 uczestników reprezentujących różne dziedziny inżynierii mostowej oraz ok. 80 studentów z wiodących polskich uczelni technicznych. Przygotowano 49 referatów, opublikowanych w obszernej, liczącej 634 strony publikacji seminaryjnej. Uczestnicy otrzymali również dwie książki: monografię habilitacyjną dr. inż. Macieja Hildebranda pt. *Projektowanie i eksploatacja systemów monitorowania obiektów mostowych* oraz opracowanie *O Fabryce Rudzkiego w Mińsku Mazowieckim i wytworzonych przez nią mostach* autorstwa Marii Ekiel-Jeżowskiej, Jana Biliszczuka, Piotra Jeżewskiego i Józefa Sylwestrowicza.

Dwudniowe obrady seminarium zakończyła dyskusja generalna, na podstawie której sformułowano następujące wnioski:

1. Środowisko inżynierów mostowych (a w seminarium uczestniczyło ok. 20% inżynierów pracujących w tym obszarze) uważa, że dla sprawnej odbudowy infrastruktury komunikacyjnej w Dolinie Kłodzkiej i na Opolszczyźnie niezbędne jest pilne uproszczenie procedur prawnych (ocen środowiskowych, decyzji wodno-prawnych i innych) dotyczących prac projektowych i przetargowych.
2. Należy stworzyć wytyczne projektowania mostów usytuowanych na górskich rze-

kach, gdzie występują dynamiczne zdarzenia powodziowe.

3. Nadzór nad projektowaniem i budową mostów z betonu sprężonego musi być wzmocniony, gdyż konstrukcje te wymagają wysokiej kultury wykonawczej oraz ścisłego przestrzegania zasad konstrukcyjnych i technologicznych.

4. W utrzymaniu i diagnostyce obiektów mostowych coraz większą rolę odgrywają systemy monitoringu elektronicznego (SHM), intensywnie rozwijane w świecie i budowane przy wykorzystaniu najnowszych sensorów oraz sztucznej inteligencji (AI).

5. Należy dążyć do tego, by SHM był przetestowany już w czasie próbnych obciążeń obiektu, gdyż pozwala to na weryfikację poprawności pomiarów.

6. Uczestnicy wydarzenia przez aklamację podjęli decyzję o odtworzeniu figury św. Jana Nepomucena na moście w Łądku Zdroju, zniszczonej we wrześnie podczas powodzi, z dobrowolnych wpłat.

Organizatorzy dziękują prelegentom, uczestnikom oraz sponsorom, bez których seminarium nie mogłoby się odbyć w takiej formie i na tak wysokim poziomie merytorycznym oraz organizacyjnym.

**20., jubileuszowa edycja wydarzenia odbędzie się 26–28 listopada 2025 r. pod roboczym hasłem Mosty z betonu sprężonego. Projektowanie, budowa, diagnostyka. ■**

# Groupe Berkem

Groupe Berkem to ekspert w dziedzinie rozwiązań do ochrony drewna i drewnopochodnych, przeznaczonych dla przemysłu pierwotnego oraz wtórnego przetwarzania drewna.

**G**roupe Berkem, ekspert w dziedzinie innowacyjnych i ekologicznie odpowiedzialnych receptur, od 60 lat opracowuje i wdraża skuteczne oraz przyjazne środowisku rozwiązania w zakresie ochrony drewna przed czynnikami biologicznymi, pogodą i ogniem. Ceniona za know-how w zakresie badań oraz rozwoju firma należy do liderów innowacji w obliczu zmieniających się rynków, technologii i przepisów. Obecna w Polsce od ponad 10 lat, wspiera przemysł drzewny gamą produktów AXIL® przeznaczonych do zabezpieczania drewna przed czynnikami biologicznymi oraz FIRERESIST – przed pożarami.

## AXIL® 3000 BS – ROZWIĄZANIE POCHODZENIA ORGANICZNEGO DO OCHRONY DREWNA PRZED CZYNNIKAMI BIOLOGICZNYMI

AXIL® to gama rozwiązań prewencyjnych do konserwacji drewna i jego pochodnych. Zastosowanie tych produktów poprzez zanurzanie w nich lub natrysk zwiększa odporność drewna na czynniki degradacyjne. Mając na celu zmniejszenie wpływu swojej działalności na ludzi i środowisko naturalne, Groupe Berkem angażuje się w rozwój gam produktów z wykorzystaniem rozwiązań pochodzenia organicznego. Dlatego produkty marki AXIL® stopniowo ewoluują w kierunku preparatów opartych na surowcach pochodzących z biomasy.

### Zalety asortymentu pochodzenia organicznego:

- produkty składające się z odnawialnych materiałów biologicznych, takich jak rośliny lub algi, zmniejszają zależność od paliw kopalnych;
- są równie skuteczne jak ich petrochemiczne odpowiedniki w zapewnieniu wy-

dajności i trwałości materiałów drewnianych przy jednoczesnej ochronie środowiska.



### AXIL® 3000 BS – produkt grzybobójczy i owadobójczy pochodzenia organicznego:

- zapewnia skuteczną i długotrwałą ochronę przed grzybami oraz owadami żywiącymi się drewnem; może być stosowany jako profilaktyczne zabezpieczenie drewna, konstrukcji drewnianych, stolarki budowlanej lub obiektów ogrodowych; metoda użycia: zanurzenie, natrysk, autoklaw;
- gwarantuje ochronę drewna w klasach użytkowania 1, 2, 3.1 i 3.2, określonych w normie EN335;
- dodatkowo gama AXIL COLOR COLLECTION może być stosowana do bejcowania i barwienia drewna z zachowaniem rysunku słoju.

### FIRERESIST F004 – PĘCZNIEJĄCY LAKIER DO DREWNA, BEZBARWNY, NIEWYMAGAJĄCY DODATKOWYCH ZABEZPIECZEŃ

Środek pęczniący do ochrony drewna jest nakładany metodą natryskową lub zanurzeniową w celu zabezpieczenia drewna przed ogniem. Substancja ta pomaga zapobiegać pożarom, opóźniając spalanie drewna i całkowicie modyfikując jego



reakcję na ogień. Pod wpływem ciepła oraz płomieni lakier utworzy warstwę ochronną, która będzie izolować drewno od powietrza, utrudniając jego spalanie i wytwarzając niewiele dymu.

### Zalety FIRERESIST F004:

- lakier na bazie wody, bez produktów fluorowcowanych, o niskiej zawartości lotnych związków organicznych (VOC);
- ochrona zgodnie z normą EN13501-1;
- zastosowanie w pomieszczeniach lub na zewnątrz pod zadaszeniem – drewno lite i materiały drewnopochodne (sklejka, OSB, MDF);
- łatwa aplikacja, nie wymaga podkładu ani wykończenia;
- zachowuje naturalny wygląd drewna;
- bezbarwne, matowe wykończenie. ■



# Spółeczno-techniczny aspekt remontu i modernizacji balkonów oraz loggii w budynkach z wielkiej płyty

Działania remontowo-modernizacyjne dotyczące balkonów i loggii powinny uwzględniać potrzeby ich użytkowników. W budynkach zrealizowanych w technologii prefabrykowanej wielkopłytywowej jest to szczególnie ważne, gdyż balkony i loggie mają tutaj najczęściej niewielkie gabaryty. Nieduża ich powierzchnia stanowi jeden z głównych mankamentów natury funkcjonalno-użytkowej.

**P**rowadzenie remontu i modernizacji balkonów oraz loggii w budynkach wielkopłytowych jest problemem złożonym, gdyż standardowo mamy do czynienia z utrudnionym lub w ogóle niemożliwym dostępem do tych części budynków dla osób z ograniczoną sprawnością ruchową. Wąskie drzwi balkonowe i ich wysokie progi stanowią barierę nie do pokonania dla osób poruszających się o kulach lub na wózku. Poza tym szerokość progu drzwi jest najczęściej równa grubości płyty ściennej, co samo w sobie tworzy barierę architektoniczną kłopotliwą także dla ludzi zdrowych. Dodatkowo sama szerokość balkonu czy

**dr inż. Marcin Kanoniczak**  
 Politechnika Poznańska,  
 Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu,  
 Instytut Budownictwa

loggii ulega zmniejszeniu na skutek wprowadzenia docieplenia przyległej ściany zewnętrznej.

Poza problemami użytkowymi występuje równoległe proces zużycia technicznego, który wraz z upływem czasu objawia się charakterystycznymi oznakami zniszczenia, głównie elementów wykończeniowych, obróbek blacharskich, ale nierzadko także konstrukcji nośnej balkonów i loggii.

Biorąc pod uwagę wymienione czynniki, należy racjonalnie podejść do projektowania robót remontowo-modernizacyjnych balkonów i loggii, tak aby w jak najwyższym stopniu poprawić mieszkańcom warunki użytkowe z jednoczesnym zachowaniem bezpieczeństwa konstrukcji.

## STAN TECHNICZNY I WARUNKI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE BALKONÓW I LOGGII A PRZYJĘCIE SPOSOBU ICH REMONTU ORAZ MODERNIZACJI

Na stan balkonów i loggii w budynkach wielkopłytowych należy patrzeć przez pryzmat ich aktualnej kondycji technicznej oraz istniejących warunków funkcjonalno-użytkowych.

Stan techniczny tych elementów jest różny i zależy od kilku czynników. **Najbardziej znaczącym jest wiek budynku, jakość wbudowanych materiałów konstrukcyjnych, izolacyjnych i wykończeniowych, jakość wykonawstwa, a przede wszystkim utrzymanie.** Obiekty niepoddawane remontom lub poddawane działaniom remontowym na niewystarczającym poziomie jakościowym wykazują charakterystyczne oznaki zniszczenia. Zużycie techniczne przyspiesza, radykalnie skracając trwałość balkonów czy loggii.

Zaniedbania remontowe skutkują powstaniem wielu nieprawidłowości, w tym zawilgocenia czoła i podniebienia



Fot. 1. Widok zniszczonego węzła konstrukcji loggii – system szczeciński, Poznań, 2021 r.



Fot. 2. Widok loggii ze zmniejszoną szerokością użytkową na skutek docieplenia ściany zewnętrznej budynku – system szczeciński, Poznań, 2021 r.



Fot. 3. Widok wysokiego budynku bez balkonów – system Winogrady, Poznań, 2021 r.

płyt stropowych/podestowych, powstaniem zarysowań, pęknięć, a także ubytków betonu w elementach prefabrykowanych (fot. 1), złuszczenia powłok malarskich na powierzchni prefabrykatów, korozji i przecieku blach okapowych oraz zniszczeniem warstw podłogowych [1–3].

Brak właściwego utrzymania może skutkować poważnymi uszkodzeniami elementów. Węzły połączeniowe mogą ulec deformacji, a poszczególne płyty – przemieszczeniu.

Ponieważ negatywną cechą charakterystyczną prefabrykatów wielkopłytyowych jest niewielka grubość otuliny betonowej zbrojenia, elementy te są podatne na zniszczenia spowodowane karbonatacją betonu.

Korozja betonu oraz stali zbrojeniowej może doprowadzić do utraty bezpieczeństwa konstrukcji.

Widoczne uszkodzenia elementów i warstw wykończeniowych mają negatywny wpływ na ogólny stan estetyki budynku.

**Poza mankamentami typowo technicznymi balkony i loggie w budynkach**

**wielkopłytyowych obarczone są licznymi wadami natury funkcjonalno-użytkowej.** Zjawisko to jest związane z niewielkimi wymiarami długości i szerokości płyt stropowych/podestowych, a także z występowaniem barier w postaci wysokich i szerokich progów drzwi balkonowych [4]. Sama szerokość tychże drzwi jest niewielka. Czynniki te są bezpośrednio odpowiedzialne za dostępność do tych części budynku przez osoby z ograniczoną sprawnością ruchową, do których poza osobami stricte niepełnosprawnymi zaliczamy także osoby starsze, obecnie stanowiące zasadniczą część użytkowników. Mając do dyspozycji niewielką powierzchnię użytkową balkonu czy loggii, mieszkańcy nie mogą we właściwy sposób jej zagospodarować. Niestety, sytuacja wymiarowa może ulec pogorszeniu. **Jest to szczególnie widoczne w obiektach poddawanych termomodernizacji.** Wprowadzenie dodatkowego materiału izolacyjnego wraz z warstwami scalającymi i wykończeniowymi powoduje znaczne zmniejszenie szerokości balkonu lub loggii (fot. 2).

Ponadto w wielu obiektach występują jeszcze balustrady niespełniające wymaganej wysokości 110 cm. W części budynków (fot. 3) nie ma w ogóle balkonów i loggii. W wielu balkonów nie występują na poziomie parteru (fot. 4).

Biorąc to wszystko pod uwagę, należy stwierdzić wprost, że części budynku, jakimi są balkony oraz loggie, muszą być właściwie zadbane, ale także konieczne jest zapewnienie dostępu do nich wszystkim mieszkańcom bez wyjątku. W praktyce oznacza to potrzebę prowadzenia systematycznych, pełnowartościowych remontów oraz wykonania zabiegów modernizacyjnych.

Ponieważ w rzeczywistości stan techniczny balkonów i loggii jest różny, a dostępność do nich nie jest jednakowa, każdy przypadek należy rozpatrywać indywidualnie.

Pojęcie remontu zostało zdefiniowane w ustawie – Prawo budowlane [5] jako „wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się



Fot. 4. Widok budynku z bardzo małymi balkonami występującymi powyżej kondygnacji parteru – system PBU, Poznań, 2023 r.

stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym”. To znaczy, że prowadząc roboty budowlane, należy dążyć do odzyskania pełnej sprawności technicznej balkonu lub loggii, przy czym możliwe jest wbudowanie aktualnie stosowanych materiałów, w tym w zakresie hydroizolacji oraz wykończenia powierzchni elementów prefabrykowanych. Niestety, takie działania nie wystarcza. Wykonując roboty remontowe, nawet w sposób najbardziej racjonalny, czyli kompleksowo i z tych samych materiałów w całym obiekcie, tak naprawdę przyczyniamy się do utrzymania zasadniczej wady systemowej, charakterystycznej dla obiektów wielokopłytowych – barier architektonicznych, w tym niewielkich gabarytów balkonów i loggii. **Problem nie ogranicza się tylko do niewielkiej powierzchni użytkowej tych elementów budynku, ale także do barier w postaci wąskich drzwi balkonowych oraz ich wysokich i szerokich progów.** Zatem sam remont to zdecydowanie za mało. Potrzebna jest także modernizacja, która pozwoli na uzyskanie poprawy warunków funkcjonalno-użytkowych w kierunku zapewnienia dostępności do balkonów i loggii wszystkim, w tym także osobom z ograniczoną

sprawnością ruchową, poruszającym się na wózku [4]. Niezbędne jest podjęcie działań inwazyjnych, czyli prac wykraczających poza utarte schematy. Dotyczy to poszerzenia otworów drzwi balkonowych – uzyskania optymalnej ich szerokości w świetle ościeżnicy na poziomie min. 90 cm oraz obniżenia progów, tak aby możliwy był przejazd wózkiem. Likwidacja tych typowych barier architektonicznych wiązać się będzie z ingerencją w prefabrykowane elementy ścian zewnętrznych. **Konieczne więc będzie przeprowadzenie szerokiej analizy możliwości osłabienia przekroju elementów przy bezwzględnym zachowaniu bezpieczeństwa konstrukcji budynku.**

Tam, gdzie konstrukcja balkonów lub loggii wykazuje wysoki stopień zużycia technicznego, a działania naprawcze są już zwyczajnie nieopłacalne, konieczne jest podjęcie działań rozbiórkowych. Na miejsce starej konstrukcji możliwe jest wprowadzenie nowej, reprezentującej nowoczesne rozwiązania technologiczne w postaci ustroju dostawnego (fot. 5) lub podwieszanego do budynku (fot. 6). Powstaje okazja uzyskania pożądanej powierzchni użytkowej spełniającej wymagania tzw. projektowania uniwersalnego [3, 8].

Takie rozwiązanie ma zastosowanie także w przypadku budynków, w których pierwotnie nie przewidziano balkonów lub loggii, oraz w tych, w których elementy te występują tylko w części budynku, np. na kondygnacjach powyżej parteru. Za każdym razem istotna jest odpowiedź na pytanie, czy z punktu widzenia technicznego oraz ekonomicznego możliwe jest ich dobudowanie.

Kompleksowy remont i modernizacja balkonów czy loggii w budynku wielokopłytowym mogą być wykonane na dwa sposoby [2, 3] (rys. 1).

**Pierwsze rozwiązanie zakłada zachowanie istniejącej konstrukcji nośnej i wymianę warstw izolacyjnych oraz wykończeniowych, a także możliwą wymianę balustrad.** Działania modernizacyjne będą zawężone do wprowadzenia aktualnie stosowanych materiałów oraz ewentualnej zmiany sposobu mocowania balustrady, nie jak pierwotnie do wierzchu płyty stropowej/podestowej, tylko bardziej efektywnie, np. do jej spodu, co przełoży się na nieznaczne zwiększenie powierzchni użytkowej. Niestety nie poprawi to ogólnej sytuacji funkcjonalno-użytkowej. Poza tym utrzymana

Fot. 4. M. Kanoniczak



Fot. 5. Widok balkonów o konstrukcji dostawnej do budynku [6]



Fot. 6. Widok balkonów podwieszanych do budynku [7]

zostanie typowa wada natury izolacyjno-termicznej. Nadal będzie miała miejsce ucieczka ciepła z wnętrza budynku poprzez liniowe mostki termiczne występujące na styku budynku z elementami konstrukcji balkonu czy loggii. Zjawisko to jest wysoce niepożądane z punktu widzenia ochrony środowiska oraz tego, na co najbardziej są wyczuleni mieszkańcy – wysokości opłat za ogrzewanie. Estetykę ogólną budynku można poprawić np. poprzez zastosowanie odpowiedniej kolorystyki powłok malarskich lub też tynków cienkowarstwowych, ale także poprzez wprowadzenie nowoczesnej, atrakcyjnej wizualnie balustrady.

**Drugie rozwiązanie zakłada likwidację istniejącej konstrukcji i wprowadzenie nowej, dostawnej lub podwieszanej do budynku,** reprezentującej optymalne parametry wymiarowe, umożliwiające swobodne poruszanie się na wózku, a poza tym zapewnienie miejsca na typowe wyposażenie balkonu lub loggii, np. rozkładany stojak do suszenia prania, krzesła, stolik, przedmioty pozwalające na stworzenie strefy relaksu. Nowa, odpowiednio zabezpieczona konstrukcja może odznaczać się większą trwałością niż ta pierwotna, nie zawsze właściwej jakości, z prefabrykatów betonowych. To samo dotyczy

materiałów izolacyjnych i wykończeniowych. Punktowe mocowanie nowego ustroju nośnego do budynku, po wykonaniu docieplenia ściany zewnętrznej, znacząco przyczynia się do ograniczenia strat ciepła. Możliwa jest też wówczas poprawa ogólnej estetyki obiektu.

Potencjalne korzyści wynikające z drugiego sposobu remontu i modernizacji pozwalają osiągnąć porównywalny poziom jakości technicznej, a przede wszystkim funkcjonalno-użytkowej i estetycznej, reprezentowany przez współcześnie realizowane, atrakcyjne wielorodzinne budynki mieszkalne. Ideałem jest tutaj zaspokojenie aktualnych potrzeb społecznych.

Wybór sposobu i zakresu remontu oraz modernizacji balkonów i loggii powinien wynikać z głębokiej analizy ich stanu technicznego, a także wymagań użytkowników [3].

Zużycie techniczne postępuje, więc prowadzenie właściwej polityki remontowej musi być oparte na możliwie najwyższej jakości robót. W sytuacji, w której z różnych przyczyn zużycie to znajdzie się na poziomie powyżej 70%, co oznaczać będzie osiągnięcie stanu awaryjnego [9], konieczne będzie rozebranie balkonów lub loggii.

Z kolei stopień zużycia funkcjonalnego tych elementów budynku jest obecnie wysoki z uwagi na występowanie barier architektonicznych, m.in. w postaci niewielkich gabarytów balkonów i loggii, skutecznie uniemożliwiających korzystanie z nich przez część mieszkańców – osoby z niepełnosprawnościami, szczególnie te, które poruszają się na wózku. Problem ten dotyczy wszystkich budynków wielopłytowych, niezależnie od systemu, w którym zostały zrealizowane. Balkony i loggie stanowią integralną część prywatnej przestrzeni mieszkalnej, dlatego niedopuszczalne jest utrzymywanie pewnego rodzaju patologii użytkowej.

## TECHNICZNE MOŻLIWOŚCI REALIZACJI REMONTU I MODERNIZACJI BALKONÓW ORAZ LOGGII

### Remont i modernizacja z zachowaniem istniejącej konstrukcji nośnej

Roboty remontowe o charakterze kompleksowym obejmować będą demontaż warstw podłogowych, hydroizolacji i obróbek blacharskich. Ponieważ na części obiektów występują balustrady niespełniające wymagań rozporządzenia [10] w zakresie minimalnej wysokości, należy rozważyć ich wymianę lub podwyższenie. Wymiana balustrady stwarza okazję wprowadzenia istotnych zmian. Możliwe jest zastosowanie konstrukcji aluminiowej, ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej. Wypełnieniem, poza tradycyjnymi słupkami, mogą być przykładowo pełne lub perforowane panele blaszane, poliwęglanowe lub ze szkła bezpiecznego, a także metalowe siatki. **Możliwe jest też zamocowanie nowej konstrukcji w sposób inny niż pierwotnie – do spodu płyty stropowej/podestowej** (fot. 7). Rozwiązanie takie ma dwie podstawowe zalety: pozwoli na wykonanie nowej, ciągłej hydroizolacji (nie jak pierwotnie – przerwywanej w miejscu występowania słupków balustrady), a także przy wysunięciu balustrady poza obrys płyty skutkować będzie nieznacznym zwiększeniem powierzchni użytkowej balkonu czy loggii,

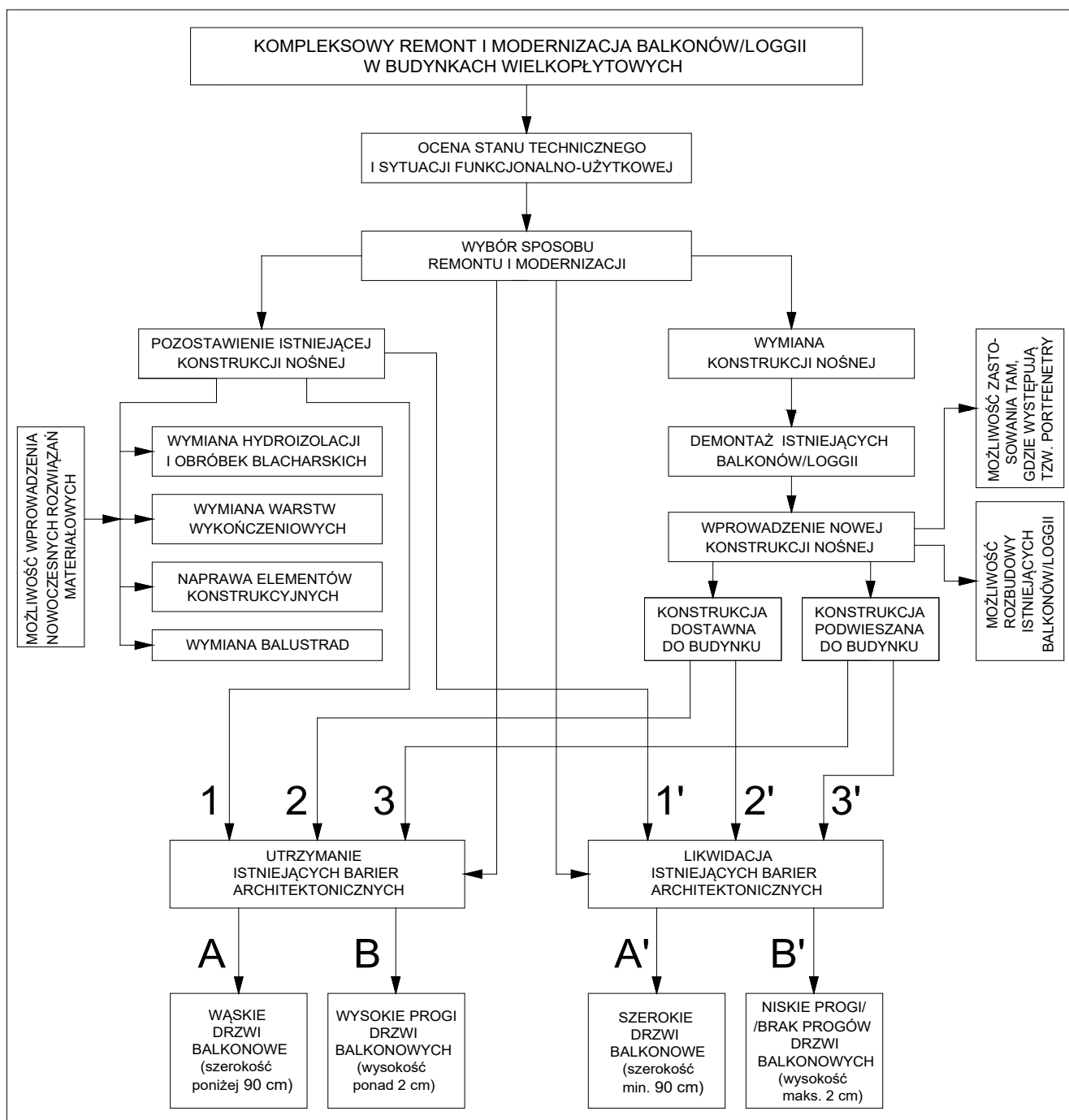
co ma znaczenie przy niewielkich ich gabarytach. **Istnieje też możliwość podwyższenia istniejącej balustrady poprzez dospawanie dodatkowego pasa z kształtownika stalowego stanowiącego pochwyt.** Jednakże dobór niewłaściwego, rażącego swym wyglądem kształtownika tworzącego jej podwyższenie, a także widoczne, niechlujnie

wykonane połączenia spawane mogą razić mieszkańców. Efekt końcowy może być przykry w odbiorze. Wprowadzenie całkowicie nowej balustrady daje szansę na uzyskanie znacznej poprawy estetyki obiektu.

**Pozostawienie istniejącej konstrukcji nośnej wymagać będzie przeprowadzenia jej starannej renowacji.** Uszkodzone

elementy prefabrykowane należy bezwzględnie naprawić, a tam, gdzie potrzeba, wzmocnić. Odkryte zbrojenie musi zostać właściwie oczyszczone, a ubytki otuliny oraz inne ubytki betonu należy uzupełnić, najlepiej stosując gotowe, fabrycznie przygotowane zaprawy naprawcze.

Kolejnym etapem robót będzie wykonanie nowej hydroizolacji, obróbek



Rys. 1. Sposoby kompleksowego remontu i modernizacji balkonów oraz loggii w budynkach wielkopłytowych

Rys. opracowanie autora



Fot. 7. Balkon niewielkich rozmiarów po wykonanym remoncie. Widoczna nowa balustrada zamocowana do spodu płyty balkonowej – system Winogrady, Poznań, 2022 r.

blacharskich i warstw podłogowych: warstwy spadkowej z betonu lub zaprawy cementowej oraz posadzki np. z płytek ceramicznych lub w postaci powłoki z żywicy epoksydowej. Podniebienie płyty stropowej/podestowej balkonu czy loggii, a także ściany loggii można pokryć tynkiem cienkowarstwowym lub wykończyć w sposób tradycyjny poprzez wykonanie powłok malarskich. **Ważne jest, by nie dopuścić do likwidacji lub zakrycia kapinosu na spodzie płyty podestowej, co skutkowałoby powstaniem zawilgocenia podniebienia i wynikającej z niego korozji wykończenia oraz samego prefabrykatu.**

Zastosowanie innowacyjnych materiałów do naprawy elementów prefabrykowanych, wprowadzenie nowoczesnej hydroizolacji i materiałów wykończeniowych z pewnością wydłużą życie balkonów czy loggii, natomiast nie ulegnie poprawie sytuacja funkcjonalno-użytkowa. Zostaną utrzymane niewielkie gabaryty tych elementów budynku. Potencjalnie możliwe do usunięcia są bariery w postaci wąskich drzwi balkonowych i ich wysokich progów. Jednakże, jak już wcześniej wspomniano, każde działanie mające charakter in-

rencji w konstrukcję budynku musi zostać poprzedzone przeprowadzeniem odpowiedniej analizy. W obiektach, w których będzie wykonalne usunięcie tych barier, możliwe będzie zwiększenie dostępności do balkonów i loggii dla mieszkańców niepełnosprawnych ruchowo. Z punktu widzenia potrzeb osób samodzielnie poruszających się na wózku problem zostanie jednak rozwiązany częściowo. Z uwagi na małe wymiary netto podestu/stropu nie da się wykonać obrotu wózkiem, więc osoby te będą mogły co najwyżej wjechać na balkon czy loggię bez możliwości swobodnego korzystania z ich pełnej przestrzeni użytkowej.

#### **Nowoczesne metody remontowo-modernizacyjne zakładające wymianę balkonów lub loggii**

Wymiana istniejących balkonów oraz loggii jest zabiegiem złożonym i ma uzasadnienie w kilku przypadkach. Dotyczy sytuacji, w której elementy konstrukcji balkonów czy loggii wykazują wysoki stopień zużycia technicznego [9], charakteryzujący się występowaniem znacznych uszkodzeń, i nie jest już możliwe przywrócenie im właściwego

stanu technicznego lub kiedy jest możliwa skuteczna naprawa, ale ze względu na wysokie koszty jest ekonomicznie nieuzasadniona.

Poza czynnikami natury technicznej, dyskwalifikującymi istniejące konstrukcje, istnieją czynniki natury użytkowej. Z uwagi na fakt, że nie wszyscy mieszkańcy mogą swobodnie korzystać z przynależnych do swoich lokali balkonów i loggii, o czym wspomniano wcześniej, uznanie wprost występowania wysokiego stopnia zużycia funkcjonalnego tych elementów budynku wydaje się być w pełni właściwe. Zniszczone i małe balkony czy loggie nie spełniają wymagań użytkowników.

**Istnieje możliwość wprowadzenia do budynków wielopłytowych nowych balkonów i loggii, dostawnych (fot. 5) lub podwieszonych do obiektu (fot. 6) [2, 3].**

Konstrukcja nośna dostawna wykonywana jest najczęściej w postaci szkieletu ze stali nierdzewnej, stali ocynkowanej lub z aluminium. Część stropową stanowić może metalowa rama obwodowa z wewnętrznym ożebrowaniem i wypełnieniem, np. w postaci lekkiej konstrukcji blaszanej i posadzki z paneli kompozytowych, lub metalowa rama przekryta prefabrykowaną płytą żelbetową. Ustrój nośny mocowany jest do obiektu kotwami stalowymi, najczęściej w poziomie stropów, i poprzez słupy posadawiany na fundamencie. **Mocowanie punktowe do budynku skutkuje występowaniem punktowych mostków termicznych.** Stanowi to istotną przewagę nad rozwiązaniami pierwotnymi z charakterystycznym bezpośrednim stykiem czoła prefabrykatów konstrukcji balkonu czy loggii ze ścianą zewnętrzną budynku, odpowiedzialnym za tworzenie mostków liniowych powodujących znaczne straty ciepła.

Poza konstrukcjami dostawnymi metalowymi istnieją także konstrukcje dostawne oparte na szkielecie żelbetowym.

Balkony podwieszane są mocowane punktowo do budynku. Najczęściej kotwienie pojedynczego balkonu odbywa się

w poziomie jego podestu oraz na wysokości balustrady.

Nowe konstrukcje zabezpieczone są przed korozją już na etapie produkcji ich elementów składowych.

**stąpić dopiero po zrealizowaniu docieplenia przegród zewnętrznych.** W obiektach ze ścianami zewnętrznymi trójwarstwowymi dodatkowo należy wykonać wtórne kotwienie warstwy fakturowej do warstwy nośnej.

## Przy projektowaniu długości i wysięgu balkonu czy loggii powinno się pamiętać o konieczności zapewnienia swobodnego poruszania się na wózku.

Z punktu widzenia funkcjonalno-użytkowego wprowadzenie nowych konstrukcji umożliwi radykalną zmianę sytuacji, gdyż nowe balkony i loggie mogą charakteryzować się na tyle dużymi rozmiarami, że możliwe będzie swobodne korzystanie z nich przez osoby z ograniczoną sprawnością ruchową, w tym poruszające się na wózku.

Przy projektowaniu długości i wysięgu balkonu czy loggii powinno się pamiętać o konieczności zapewnienia swobodnego poruszania się na wózku. Uwzględniając koncepcję tzw. projektowania uniwersalnego [8], należy zapewnić szerokość netto min. 150 cm, umożliwiającą wykonanie obrotu wózka. Poza tym należy zapewnić przestrzeń pozwalającą na wyposażenie balkonu lub loggii w niezbędne elementy typu krzesła, stolik czy rozkładana suszarka do prania.

Konstrukcje dostawne lub podwieszane do budynku pozwalają na uzyskanie balkonu lub loggii w miejscach, w których ich wcześniej nie było. Przykładowo można je zastosować na poziomie parteru w obiektach, w których balkony występowały dopiero od drugiej kondygnacji, lub w obiektach wyposażonych jedynie w tzw. portfenetry (fot. 3).

Tam, gdzie występują loggie zagłębione w bryle obiektu, istnieje możliwość dostawienia do nich nowej konstrukcji, co spowoduje znaczne powiększenie przestrzeni użytkowej.

**Wprowadzenie nowego ustroju dostawnego lub podwieszanego powinno na-**

Sam montaż konstrukcji realizowany jest w krótkim czasie. Ponadto wykonanie nowych balkonów lub loggii będzie skutkowało nową jakością estetyczną obiektu, co poza poprawą warunków funkcjonalno-użytkowych jest bardzo istotne z punktu widzenia oczekiwania mieszkańców.

Tak jak w przypadku remontu z zachowaniem istniejącej konstrukcji balkonów lub loggii, tak w przypadku ich całkowitej wymiany warunkiem koniecznym uzyskania pełnej dostępności dla osób z niepełnosprawnością będzie poszerzenie otworów drzwi balkonowych oraz okiełznanie problemu wysokich progów.

Wymiana balkonów i loggii w budynkach z wielkiej płyty stanowi poważne wyzwanie logistyczne i ekonomiczne. Jednakże, z uwagi na postępujące zużycie techniczne, a także wzrost wymagań użytkowych, w tym konieczność poprawy dostępności dla osób z ograniczoną sprawnością ruchową, z czasem będzie ono stanowiło jedyną sensowną możliwość poprawy sytuacji.

### PODSUMOWANIE

Balkony oraz loggie w budynkach wielkopłytowych wymagają właściwego utrzymania stanu technicznego i estetycznego. W tym celu niezbędne jest prowadzenie robót remontowo-modernizacyjnych na odpowiednim poziomie jakościowym. Sposób oraz zakres prac powinny być ustalone po zbadaniu aktualnego stanu

tych charakterystycznych części budynku, podlegających destrukcyjnemu oddziaływaniu środowiska.

Niezależnie od przyjętego wariantu robót pełna likwidacja barier architektonicznych wymagać będzie poszerzenia otworów drzwi balkonowych i obniżenia ich progów. ■

### Literatura

1. M. Kanoniczak, P. Knyziak, *Nieprawidłowości występujące w zewnętrznych elementach budynków wielkopłytowych oraz sposoby ich naprawy w ramach prawidłowej działalności remontowo-użytkowej*, „Builder” nr 11/2021, s. 38–43.
2. M. Kanoniczak, *Możliwości modernizacji budynków wielkopłytowych – balkony i loggie*, „Przegląd Budowlany” nr 5/2020, s. 27–31.
3. M. Kanoniczak, *Kompleksowy remont i modernizacja balkonów i loggii w budynkach wielkopłytowych*, „Przegląd Budowlany” nr 1–2/2024, s. 33–39.
4. M. Kanoniczak, *W sprawie poprawy dostępności budynków mieszkalnych wielkopłytowych dla osób z ograniczoną sprawnością ruchową*, „Przegląd Budowlany” nr 3–4/2023, s. 59–65.
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.).
6. Materiały prasowe Copal Sp. z o.o., <https://copal.com.pl/>.
7. Materiały prasowe Balkon Plus Sp. z o.o., <https://www.balkonplus.pl/>.
8. *Standardy dostępności budynków dla osób z niepełnosprawnościami uwzględniając koncepcję uniwersalnego projektowania – poradnik*, Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, Warszawa 2017.
9. J. Szulc, *Diagnozowanie techniczne budynków wzniesionych w technologiach uprzemysłowionych. Systemy wielkopłytowe. Instrukcje, wytyczne, poradniki*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2018.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 ze zm.).

# Iniekcja Krystaliczna® i termomodernizacja budynków

Skuteczna i przemyślana termomodernizacja budynków mieszkalnych powinna brać pod uwagę problemy z zawilgoconymi ścianami podpiwniczenia oraz parteru.

**B**rak działającej poziomej oraz pionowej izolacji przeciwwilgociowej wywiera negatywne skutki obserwowane szczególnie w starym, wysokoemisyjnym budownictwie. Najbardziej dolegliwe z nich to obniżenie izolacyjności cieplnej murów oraz rozwój pleśni i grzybów wpływających kancerogennie oraz alergicznie na mieszkańców.

Ilustrację wpływu zawilgocenia muru na zmniejszenie jego izolacyjności cieplnej przedstawiono na rysunku. Wynika z niego, że im bardziej zawilgocona jest przegroda budowlana, tym gorsze są jej własności termoizolacyjne. Każdy bowiem nasiąkliwy materiał budowlany, np. cegła ceramiczna, ma określone własności termoizolacyjne wynikające z porowatości. Gdy pory zostaną wypełnione wodą na skutek kapilarnego podciągania, wówczas mur ceglany traci izolacyjność cieplną. Woda kapilarna jest znacznie gorszym izolatorem ciepła, ponieważ zamarza w temperaturze  $-7^{\circ}\text{C}$  i niższej, a nie  $0^{\circ}\text{C}$  jak woda w swobodnym naczyniu. Toteż wilgotność masowa 4% powoduje utratę już połowy termoizolacyjności.

Wpływa to na temperaturę ścian i pomieszczeń oraz wilgotność powietrza. Są to czynniki warunkujące komfort klimatyczny mieszkań, a także zdrowie ludzi. Oszczędzanie energii cieplnej należy więc zacząć od osuszenia budynku.

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

Wynika z tego, że termomodernizacja budynku i jego ochrona przed wilgocią są zagadnieniami ściśle ze sobą powiązanymi.

Warunek szczelnej i skutecznej izolacji przeciwwilgociowej umożliwiającej trwałe osuszenie obiektu budowlanego spełniają Iniekcja Krystaliczna® oraz przeznaczone do niej preparaty iniekcyjne Crystarid®, służące do wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej typu mineralnego o trwałości praktycznie nieograniczonej.

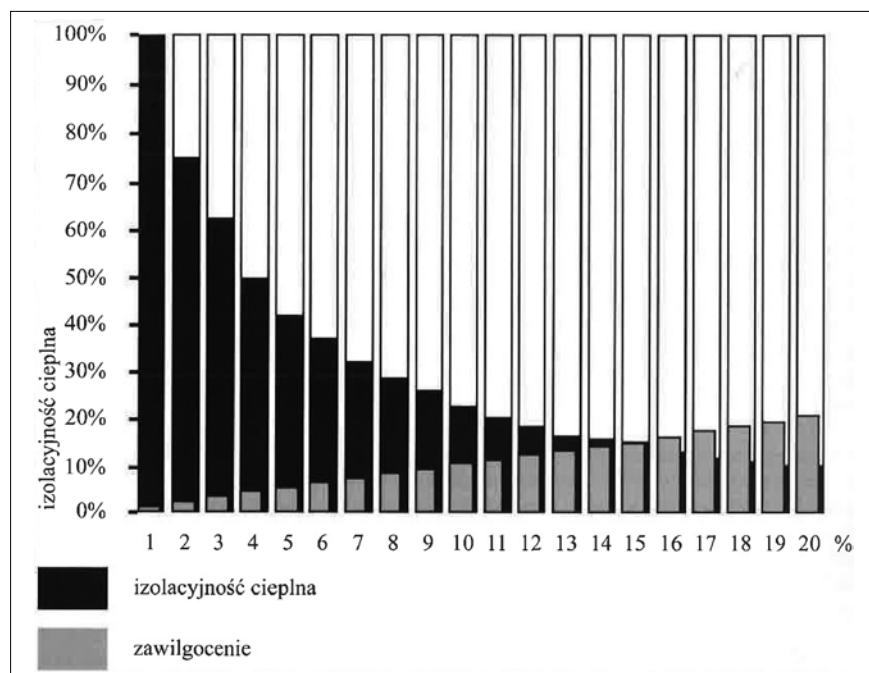
Dedykowane Iniekcji Krystalicznej® materiały Crystarid® są stosowane do wytwarzania izolacji w zawilgoconych obiektach wzniesionych ze wszystkich dostępnych materiałów budowlanych podciągających kapilarnie wilgoć, przy różnej grubości ścian oraz różnym stopniu zawilgocenia i zasolenia.

Po zastosowaniu blokady przeciwwilgociowej w technologii Iniekcji Krystalicz-

nej® następuje proces wysychania zawilgoczonego muru.

Technologia ta jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr. inż. Maciej Nawrot i Jarosław Nawrot jako licencjodawcy posiadają uprawnienia do udzielania praw licencyjnych i używania chronionych znaków towarowych: Iniekcja Krystaliczna® oraz Crystarid®.

Tylko licencjonowane firmy mają dostęp do tej technologii i przeznaczonych do niej preparatów iniekcyjnych. Dystrybucja materiałów Crystarid® prowadzona jest wyłącznie przez Autorski Park Technologiczny Zakład Osuszania Budowli mgr. inż. Maciej Nawrot. W przypadku wątpliwości co do autoryzacji danej firmy wykonawczej należy złożyć zażalenie do licencjodawcy. ■



Rys. Wpływ zawilgocenia muru na zmniejszenie jego izolacyjności cieplnej

# Zasadnicze charakterystyki materiałów hydroizolacyjnych – cz. II

## Wyroby rolowe z tworzyw sztucznych i kauczuku

W II części artykułu analizujemy wymagania norm DIN dotyczące zastosowania wyrobów rolowych z tworzyw sztucznych i kauczuku.



**mgr inż. Maciej Rokiel**

rzeczoznawca budowlany SITPMB-NOT;  
rzeczoznawca mykologiczno-budowlany PSMB

**W**ybór rodzaju hydroizolacji, choć lepiej używać sformułowania: wybór rozwiązania technologiczno-materiałowego, zależy od:

- stopnia obciążenia wilgocią/wodą: W1–W4,
- klasy rys: R1–R4,
- klasy mostkowania rys: RŪ1–RŪ4,
- klasy użytkowania pomieszczeń: RN1–RN3,
- wymagań stawianych materiałom hydroizolacyjnym.

Powyższy zapis to nic innego, jak wybór doboru rozwiązania technologiczno-materiałowego do warunków brzegowych występujących w konkretnym obiekcie. Norma DIN 18533 [1] realizuje to poprzez określenie opisanych powyżej warunków brzegowych i przyporządkowanie do nich możliwych do zastosowania materiałów, ale nie na podstawie wymagań norm europejskich, lecz norm definiujących specyfikację techniczną (czyli minimalne lub maksymalne parametry materiałów lub systemów wodochronnych).

Z jednej strony mamy algorytm projektowania zabezpieczenia wodochronnego (rys.), z drugiej natomiast – przyporządkowanie rodzaju (a dalej typu i zasadniczych charakterystyk) materiału hydroizolacyjnego do miejsca wbudowania i klasy oddziaływania wody (tab. 1–4). Przeanalizujemy po kolei w tym kontekście każdy z rodzajów materiałów hydroizolacyjnych.

### (1) → Obszar hydroizolacji

- ściana
- cokół
- płyta denna
- stropodach
- izolacja pozioma pod ścianą

### (2) → warunki gruntowo-wodne (1)

- grunt silnie wodoporzepruszczalny  $k > 10^{-4}$  m/s
- grunt słabo wodoporzepruszczalny  $k \leq 10^{-4}$  m/s

### (3) → klasa użytkowania pomieszczeń

- wymagania niskie
- wymagania średnie
- wymagania wysokie

### (4) → klasa obciążenia wilgocią/wodą (2)

- wilgoć
- woda bezciśnieniowa
- zalegająca woda opadowa
- woda pod ciśnieniem
- wilgoć kapilarna

### (5) → klasa mostkowania rys/rozwarcie/zmiana szerokości

- niewielkie  $w \leq 0,2$  mm
- średnie  $w \leq 0,5$  mm
- wysokie  $w \leq 1$  mm/  $RV \leq 0,5$  mm
- bardzo wysokie  $w \leq 5$  mm/  $RV \leq 2$  mm

### (6) → wybór materiału

- rolowe → DIN 18533-2
- bezspoinowe → DIN 18533-3

### (7) → budowa systemu

- papy asfaltowe/polimerowo-bitumiczne → DIN 18533-2 tabela 9
- folie z tworzywa sztucznego/elastomerowe (z syntetycznego kauczuku) → DIN 18533-2 tabela 17
- materiały bezspoinowe → DIN 18533-3 tabela 1

Rys. Algorytm projektowania zabezpieczenia wodochronnego według normy DIN 18533 [1]

## NIE KAŻDA FOLIA MOŻE BYĆ HYDROIZOLACJĄ

Najwięcej kontrowersji budzi chyba zastosowanie rolowych materiałów z tworzywa sztucznego do izolacji fundamentów. Izolacje rolowe z tworzyw sztucznych czy kauczuku są deklarowane na zgodność z PN-EN 13967 [2] lub PN-EN 14909 [3].

Materiały zgodne z normą PN-EN 13967 [2] klasyfikowane jako typ A przeznaczone są do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej, wyroby klasyfikowane jako typ T – do izolacji przeciwwodnej, jako typ V – do izolacji przeciwwilgociowej – wyrób wentylacyjny lub drenażowy. Materiały spełniające wymagania normy PN-EN 14909 [3] przeznaczone są do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej.

Tego typu materiały są bardzo chętnie stosowane do izolacji fundamentów, przy czym w zdecydowanej większości są to zastosowania błędne czy wręcz bezmyślne (fot. 1–3). Trudno nawet wymienić podstawowy błąd – należy tu mówić wręcz o grupie błędów skutkujących przeciekami bardzo trudnymi do usunięcia (czy wręcz stanowiącymi tzw. wadę nieusuwalną).

Sama folia z tworzywa sztucznego jest materiałem szczelnym (oczywiście w ramach określonych warunków brzegowych), nie znaczy to jednak, że każda folia może być hydroizolacją. Z informacji zawartych w tab. 1–4 wynika, że normy DIN 18533 [1] zezwalają na zastosowanie tych materiałów praktycznie w całym spektrum izolacji w gruncie. W czym zatem tkwi problem?

Folie mogą być stosowane do wykonywania izolacji przeciwwodnych (poza strefą cokołową), jednak tego typu materiały wymagają zachowania wyjątkowo wysokiego reżimu technologicznego i bardzo starannego wcześniejszego przemyślenia koncepcji uszczelnienia (nie chodzi tylko o to, że specjalnych zabiegów wymaga uszczelnienie dylatacji i przejść rurowych, lecz także o podział na niezależne od siebie szczelne strefy). Połączenie folii z innymi materiałami wodochronnymi jest, jeżeli nie niemożliwe, to bardzo trudne, dlatego jeśli już zapadła decyzja o zastosowaniu izolacji z folii, musi ona uwzględniać wszyst-

**Tab. 1. Materiały wodochronne stosowane przy klasie oddziaływania wody W1-E – wilgoć znajdująca się w gruncie według normy DIN 18533 [1]**

Uszczelniany element	Rodzaj materiału
Płyta denna	Rolowe materiały bitumiczne i polimerowo-bitumiczne
	Rolowe materiały z tworzyw sztucznych i kauczuku
	Masy PMBC (KMB), mieszanki asfaltowo-mineralne
	Szlamy mineralne
Ściana fundamentowa	Rolowe materiały bitumiczne i polimerowo-bitumiczne
	Rolowe materiały z tworzyw sztucznych i kauczuku
	Masy PMBC (KMB)
	Szlamy mineralne

**Tab. 2. Materiały wodochronne stosowane przy klasie oddziaływania wody W2-E – woda pod ciśnieniem według normy DIN 18533 [1]**

Ciśnienie wody	Rodzaj materiału
Do 3 m	Rolowe materiały bitumiczne i polimerowo-bitumiczne
	Rolowe materiały z tworzyw sztucznych i kauczuku
	Masy PMBC (KMB)
Powyżej 3 m	Rolowe materiały bitumiczne i polimerowo-bitumiczne
	Rolowe materiały z tworzyw sztucznych i kauczuku

**Tab. 3. Materiały wodochronne stosowane przy klasie oddziaływania wody W3-E – stropodachy w gruncie według normy DIN 18533 [1]**

Uszczelniany element	Rodzaj materiału
Stropodach w gruncie	Rolowe materiały bitumiczne i polimerowo-bitumiczne
	Rolowe materiały z tworzyw sztucznych i kauczuku
	Masy PMBC (KMB)
	Płynne tworzywa sztuczne
	Zgrzewalne papy polimerowo-bitumiczne w połączeniu z mieszankami asfaltowo-mineralnymi

**Tab. 4. Materiały wodochronne stosowane przy klasie oddziaływania wody W4-E – strefy cokołowe i izolacje pod ścianami według normy DIN 18533 [1]**

Uszczelniany element	Rodzaj materiału
Strefy cokołowe i izolacje pod ścianami	Rolowe materiały bitumiczne i polimerowo-bitumiczne
	Rolowe materiały z tworzyw sztucznych i kauczuku
	Elastyczne szlasy uszczelniające
	Masy PMBC (KMB)*
	Płynne tworzywa sztuczne

\* Oprócz izolacji pod ścianami

kie aspekty takiego zastosowania. Przede wszystkim sam obiekt musi być zaprojektowany w sposób umożliwiający wykonanie powłoki wodochronnej (sic!). Dlatego punktem wyjścia jest przeanalizowanie sposobu posadowienia budynku i rozwiązania konstrukcyjnego fundamentów oraz rodzaju występujących trudnych i krytycznych miejsc [1, 4, 5].

## SPOŚÓB WYKONYWANIA HYDROIZOLACJI

Ogólnie rzecz biorąc, w zależności od rodzaju i charakteru obiektu można wyróżnić następujące sposoby wykonywania hydroizolacji z folii:

- układanie folii bez podziału na sekcje,
- układanie folii z podziałem na sekcje,
- system dwuwarstwowy umożliwiający ciśnieniową kontrolę szczelności na etapie



Fot. 1–3. Przykład błędnego zastosowania folii o grubości 0,2 mm jako izolacji przeciwwodnej

wykonawstwa, a także późniejszy monitoring szczelności oraz ewentualne doszczelnienie sekcji,

- klejenie folii do podłoża.

Wariant bez podziału na sekcje polega na luźnym ułożeniu folii na uszczelnianym podłożu (z ewentualnym mocowaniem mechanicznym systemowymi wkrętami/kotwami i uszczelnieniem miejsca mocowania). Ten sposób może być stosowany jedynie w wyjątkowych i sporadycznych sytuacjach, w drugorzędnych lub wręcz tymczasowych obiektach, i tylko przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej. Wadą tej metody jest brak możliwości lokalizacji miejsca uszkodzenia powłoki i wnikanía wody w konstrukcję.

Podział na sekcje jest podstawowym wymogiem zapobiegającym niekontrolowanemu rozprzestrzenianiu się przecieku w razie uszkodzenia powłoki. Pozwala ponadto na naprawę wydzielonej, uszkodzonej strefy bez konieczności odkopywania całego budynku w celu znalezienia uszkodzonego/nieszczelnego miejsca i/lub usuwania i ponownego wykonywania całej hydroizolacji. Jest to podstawowy powód, dla którego nie wolno pomijać podziału na sekcje.

Dlatego jednym z podstawowych wymogów sprecyzowanych przez normę DIN 18533 [1] jest podział na niezależne od siebie, szczelne sekcje. Taki wymóg dotyczy sytuacji, gdy folia nie jest klejona do podłoża. Powierzchnia takiej sekcji jest ograniczona do 150 m<sup>2</sup> i realizowana przez zamocowanie (zabetonowanie) specjalnych taśm. Dodatkowo norma DIN 18533 [1] mówi o zamocowaniu przewodów do ciśnieniowej kontroli szczelności.

### **WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Opisany wyżej sposób układania z podziałem na sekcje to tylko jeden z wymogów. Drugi związany jest z zapisami norm z PN-EN 13967 [2] i PN-EN 14909 [3]. Norma [2] stawia materiałowi następujące wymagania (definiuje następujące zasadnicze charakterystyki):

- wodoszczelność, wodoszczelność po sztucznym starzeniu, wodoszczelność po działaniu chemikaliów przy ciśnieniu

Fot. autora

2 kPa i 60 kPa dla obciążenia – odpowiednio – wilgocią i wodą;

- analogicznie określana jest kompatybilność z bitumem oraz odporność na alkalia;
- prostoliniowość – odchyłka  $\leq 75 \text{ mm}/10 \text{ m}$ ;
- wady widoczne – brak;
- odporność na obciążenia statyczne, odporność na uderzenie, właściwości mechaniczne przy rozciąganiu, wytrzymałość na rozdieranie, wytrzymałość złącza, odporność na odkształcenie pod obciążeniem, grubość i gramatura określane są poprzez podanie przez producenta wartości deklarowanej MDV lub granicznej MLV.

Problemem, o czym zostało wspomniane w I części artykułu<sup>1</sup>, jest określenie właściwości wyrobu lub minimalnych wymagań, jakie musi on spełnić, aby mógł pełnić zamierzoną funkcję. Na trwałość eksploatacyjną wykonanych robót hydroizolacyjnych wpływ mają:

- grubość,
- szczelność,
- odporność na uderzenie,
- wytrzymałość na rozdieranie (gwoździem),
- wytrzymałość złącza na ścinanie,
- maksymalne naprężenie rozciągające,
- maksymalna siła rozciągająca,
- odporność na zginanie w niskiej temperaturze.

Powyższe (i inne) wymagania są zróżnicowane w zależności od rodzaju materiału oraz zamierzonego zastosowania (izolacja pod ścianami fundamentowymi czy izolacja pod płytą denną/izolacja pionowa). Oczywiście arkusze folii muszą dać się ze sobą szczelnie połączyć (zgrzać, skleić, zwulkanizować).

Ze względu na powyższe zalecenia i wymagania normy DIN 18533 [1] oraz DIN SPEC 20000-202 [6] wychodzą daleko poza wymagania normy EN 13967 [2] i choć nie mają u nas statusu obligatoryjnych, stanowią jednak zasady aktualnej wiedzy technicznej, których przestrzeganie może mieć zasadniczy wpływ na późniejszą trwałość i skuteczność (trwałość eksploatacyjną) wykonanych prac hydroizolacyjnych. Norma DIN SPEC 20000-202 [6] jest uzupełnieniem norm



Fot. 4-5. Przykład błędnego zastosowania folii o grubości 0,2 mm jako izolacji przeciwwodnej pod płytą fundamentową

<sup>1</sup> Zob. M. Rokieli, *Zasadnicze charakterystyki materiałów hydroizolacyjnych – cz. I*, „Inżynier Budownictwa” nr 4/2024, s. 74–81.

DIN 18533 [1] – podaje zasadnicze charakterystyki, które muszą posiadać folie stosowane w gruncie, oczywiście w odniesieniu do zamierzonego zastosowania.

## ZASADNICZE CHARAKTERYSTYKI FOLII STOSOWANYCH W GRUNCIE

Folie występują w kilku wariantach, jako:

- jednorodne (niewzmacniane),
- zbrojone,
- wzmacniane,
- laminowane,
- wzmacniane i laminowane,
- zbrojone i laminowane,

- samoprzylepne,
- samoprzylepne wzmacniane,
- samoprzylepne laminowane.

Dodatkowo wyróżnić można folie z powłoką polimerowo-bitumiczną.

Różne może też być tworzywo sztuczne, z którego wykonane są wspomniane membrany: ECB (etylene copolymer bitumen), PIB (polyisobutylen), PVC-P (polyvinyl chloride), EVA (ethylene/polyetylene-vinyl acetate), FPO (flexible polyolefin), TPE (thermoplastic elastomer), PE (polyethylene) czy wreszcie EPDM (ethylene propylene diene monomer). W ramach tej samej

grupy spotyka się folie bitumoodporne lub nie (np. PVC-P).

Folie z polichlorku winylu (PVC) dzielą się na zwykłe (nieodporne na rozpuszczalniki organiczne, farby syntetyczne, asfalty, smoły, materiały pędne, mające ograniczoną odporność na oleje i tłuszcze) oraz bitumoodporne. Obie grupy folii z PVC wykazują dobrą odporność na ścieki domowe, wodę morską, detergenty, roztwory ługów i kwasów, a także zwiększoną odporność na działanie czynników biologicznych (nie ulegają zagrzybieniu). Odporność temperaturowa tych folii jest ograniczona do +50°C. Najczęściej stosowane folie z PVC mają grubość 1,5, 2,0, 2,5 oraz 3,0 mm, wytrzymałość na rozciąganie większą od 15 N/mm<sup>2</sup> i wydłużenie względne większe od 200% [7].

Folie z poliizobutylenem (PIB) są odporne na działanie kwasów mineralnych i soli, ale nie są odporne na oleje, tłuszcze i rozpuszczalniki organiczne. Mogą być stosowane w temperaturze od -25°C do +70°C. Najczęściej stosowane folie PIB mają grubość 1,5 i 2,0 mm, wytrzymałość na rozciąganie większą od 4,5 N/mm<sup>2</sup> i wydłużenie względne większe od 400% [7].

Folie z bitumicznego kopolimeru etylenowego (ECB) nie są odporne przede wszystkim na aromatyczne węglowodory. Mają grubość 1,5, 2,0, 2,5 oraz 3,0 mm, wytrzymałość na rozciąganie większą od 30 N/mm<sup>2</sup> i wydłużenie względne większe od 400%. [7].

Folie z polietylenem (PE) są odporne na działanie większości rozpuszczalników oraz wodnych roztworów kwasów, zasad i soli. Tracą odporność w środowiskach silnie utleniających. Stosuje się je w temperaturze od -30°C do +90°C. Są cienkie, mają wydłużenie względne przy zerwaniu większe od 350% [7].

Folie z kauczuku syntetycznego (EPDM) produkowane są na bazie monomeru etylenowo-propylenowo-dienowego w postaci folii o grubości od 0,5 do 2,5 mm. Materiał ten charakteryzuje się pełną wodoszczelnością przy jednoczesnej najwyższej spośród różnego rodzaju folii paroprzepuszczalności. Jest przy tym odporny na wysokie i niskie temperatury oraz na promieniowanie UV i ozon. Z tego

Tab. 5. Wybrane wymagania dotyczące folii wzmacnianych stosowanych w przekroju muru (izolacja przenosząca siły poziome – MSB) [1, 6]

Parametr	Jednostka	Folia z		
		PVC	FPO	EPDM
Grubość	mm	≥1,2	≥1,2	≥1,3
Odporność na uderzenie	mm	≥300	≥300	-
Odporność na zginanie w niskiej temperaturze	°C	≤-20		
Wytrzymałość na rozdzieranie (gwoździem)	N	-		≥300
Wytrzymałość złącza na ścinanie	N/50 mm	Zerwanie poza złączem		≥175

Tab. 6. Wybrane wymagania dotyczące folii wzmacnianych stosowanych np. jako izolacja pionowa i pozioma [1, 6]

Parametr	Jednostka	Folia z		
		PVC, EVA, FPO	ECB	EPDM
Grubość	mm	≥1,2	≥1,5	≥1,3
Odporność na uderzenie	mm	≥300	≥300	-
Odporność na zginanie w niskiej temperaturze	°C	≤-20		
Wytrzymałość na rozdzieranie (gwoździem)	N	-		≥25
Wytrzymałość złącza na ścinanie	N/50 mm	Zerwanie poza złączem		≥175
Maksymalna siła rozciągająca	N/50 mm	≥500		
Wydłużenie przy zerwaniu	%	≥2		

Tab. 7. Wybrane wymagania dotyczące folii jednorodnych stosowanych np. jako izolacja pionowa i pozioma [1, 6]

Parametr	Jednostka	Folia z					
		EVA	PVC	FPO	TPE	PIB	EPDM
Grubość	mm	≥1,2	≥1,2	≥1,2	≥1,2	≥1,5	≥1,1
Odporność na uderzenie	mm	≥300					
Wytrzymałość na rozdzieranie (gwoździem)	N	-					
Wytrzymałość złącza na ścinanie	N/50 mm	Zerwanie poza złączem					≥175
Wytrzymałość na rozerwanie	N/mm <sup>2</sup>	≥12			≥7		≥4
Wydłużenie przy zerwaniu	%	≥250					

powodu znajduje głównie zastosowanie jako pokrycie dachów płaskich. Może być układany na różnych podłożach: betonowych, blaszanych, drewnianych oraz na różnego rodzaju płytach termoizolacyjnych.

Folie z PVC mogą występować w wariancie niewzmacnianym (zwykle są to folie dwuwarstwowe), laminowanym od spodniej strony włókniną polimerową lub na bazie włókien szklanych oraz zbrojonych (wewnątrz – siatką lub włókniną polimerową lub na bazie włókien szklanych).

Membrany typu EPDM mogą być zbrojone siatką polimerową i/lub na bazie włókien szklanych (wewnątrz), laminowane od spodu włókniną polimerową lub na bazie włókien szklanych, a także powleczone masą klejącą (wariant klejony do podłoża).

Materiały na bazie PP oraz PE, analogicznie jak folie z PVC, mogą występować w wersji zbrojonej wewnątrz (siatką polimerową i/lub na bazie włókien szklanych), niewzmacnianej oraz jako wyroby wielowarstwowe.

Przyjrzyjmy się problemowi grubości. Wbudowanie folii o grubości 0,2 mm jako izolacji przeciwwodnej pod płytą fundamentową nie należy niestety do rzadkości (fot. 4–5). Tak samo jak zastosowanie folii o grubości 0,2 mm w sposób pokazany na fot. 1–3 jako izolacji podłogi na gruncie przy obciążeniu wodą.

Cienkie laminowane folie o grubości nie mniejszej niż 0,3 mm (grubość warstwy samej folii) DIN 20000-202 [6] dopuszcza do stosowania w sytuacji, gdy izolacja wykonywana jest na płycie fundamentowej (nie pod płytą ani pod ścianami) przy obciążeniu wilgocią. Narzuca jednak pewne minimalne wartości parametrów, takich jak odporność na uderzenie i obciążenie statyczne czy maksymalne naprężenie rozciągające oraz maksymalna siła rozciągająca.

Minimalna grubość folii stosowanych do izolacji przeciwwilgociowej, poza wyżej podanym wyjątkiem, to:

- 1,2 mm dla membran z EVA, FPO czy PVC,
- 1,5 mm dla membran z ECB oraz PIB,
- 1,1 mm dla EPDM.

W przypadku obciążenia wodą przy zagłębieniu do 4 m wymagane jest zastosowanie membran:

**Tab. 8. Zalecenia dotyczące wyrobów objętych normą PN-EN 13967:2012 [8]**

Parametr	Folia z		
	PE	PP	PVC
Grubość	≥2 mm		≥1 mm
Brak przecieku przy obciążeniu wodą przez 24 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dla wyrobów do izolacji przeciwwodnej przy ciśnieniu 0,2 MPa</li> <li>• Dla wyrobów do izolacji przeciwwilgociowej przy ciśnieniu 2 kPa</li> </ul>		
Odporność na starzenie, odporność chemiczna, kompatybilność z asfaltem (brak przecieku – warunki brzegowe jw.)			
Odporność na uderzenie	Przy wysokości spadania 200 mm brak przebiccia skutkującego przeciekiem		
Odporność na rozdzieranie (gwoździem)	≥100 N		
Wytrzymałość złącza na ścinanie	≥80% wytrzymałości wyrobu		
Odporność na przebiccie statyczne	Brak przecieku po obciążeniu minimum 150 N		
Maksymalne naprężenie rozciągające wzdłuż i w poprzek dla wyrobów bez zbrojenia*	>15 N/mm <sup>2</sup>	>6 N/mm <sup>2</sup>	
Wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż i w poprzek dla wyrobów bez zbrojenia**	>250%	>300%	
Maksymalna siła rozciągająca wzdłuż i w poprzek dla wyrobów zbrojonych***	>500 N/50 mm	>250 N/50 mm	
Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej wzdłuż i w poprzek dla wyrobów zbrojonych****	>2%		

\* Dla wyrobów na bazie kauczuku >6 N/mm<sup>2</sup>

\*\* Dla wyrobów na bazie kauczuku >300%

\*\*\* Dla wyrobów na bazie kauczuku >250 N/50 mm

\*\*\*\* Dla wyrobów na bazie kauczuku >2%

**Tab. 9. Zalecenia dotyczące wyrobów objętych normą PN-EN 14909:2009 [9]**

Parametr	Folia z		
	PE	PP	PVC
Grubość	≥2 mm		≥1 mm
Brak przecieku przy obciążeniu wodą przez 24 h	Przy ciśnieniu 0,2 MPa		
Trwałość po sztucznym starzeniu (brak przecieku – warunki brzegowe jw.)			
Trwałość po działaniu alkaliów	Wydłużenie ≥50% wartości początkowej		
Odporność na uderzenie	Przy wysokości spadania 200 mm brak przebiccia skutkującego przeciekiem		
Odporność na rozdzieranie (gwoździem)	≥100 N		
Wytrzymałość złącza na ścinanie	Nie mniej niż wytrzymałość wyrobu		
Odporność na obciążenie statyczne	Brak przecieku po obciążeniu minimum 150 N		
Odporność na zginanie w niskiej temperaturze	Brak rys i pęknięć w temperaturze 0°C		

- z ECB o grubości 2 mm,
- z PIB, PVC-P, EVA lub FPO o grubości 1,5 mm,
- z EPDM o grubości 1,5 mm.

Przy obciążeniu wodą i większym zagłębieniu – do 9 m – możliwe jest zastosowanie membran:

- z ECB o grubości 2 mm,

- z PIB, PVC-P, EVA lub FPO o grubości 1,5 mm,
- z EPDM o grubości 1,5 mm.

Przy zagłębieniu powyżej 9 m minimalna grubość folii ulega zwiększeniu do:

- 2,5 mm przy stosowaniu folii z ECB,
- 2 mm przy stosowaniu folii z PIB, PVC-P, EVA lub FPO.

Dla membran z EPDM minimalna grubość w tym przypadku wynosi także 1,5 mm. Tolerancja grubości folii w każdym przypadku to +10%/–5%.

Oczywiście wymagane są także inne parametry. Wybrane wymagania dla folii wzmacnianych stosowanych w przekroju muru (izolacja przenosząca siły poziome) pokazano w tab. 5, dla folii wzmacnianych stosowanych np. jako izolacja pionowa i pozioma (np. pod płytą denną) – w tab. 6, natomiast dla folii jednorodnych stosowanych jako izolacja pionowa i pozioma – w tab. 7.

Bardzo ważny jest podział izolacji poziomej na przenoszącą siły poziome i ich

nieprzenoszącą. Chodzi tu o umiejscowienie spoiny wspornej (więcej na temat w następnej części cyklu artykułów).

Cytowane wyżej wymagania jednoznacznie wskazują na zakaz stosowania najcieńszych folii.

Zalecenia (fakultatywne) można znaleźć także w polskiej literaturze technicznej [8, 9] (tab. 8 i 9). ■

## Literatura

1. DIN 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdbe-rührten Bauteilen, Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Teil 2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdich-tungsstoffen, Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen.
2. PN-EN 13967+A1:2017-05 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
3. PN-EN 14909:2012 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych

i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgocio-wej – Definicje i właściwości.

4. M. Rokiel, *Hydroizolacje podziemnych części budynków i budowli. Projektowanie i warunki tech-niczne wykonania i odbioru robót*, wyd. IV, Grupa MEDIUM, Warszawa 2019.
5. M. Rokiel, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo*, wyd. III, Grupa MEDIUM, Warszawa 2019.
6. DIN SPEC 20000-202 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken, Teil 202: Anwendungs-norm für Abdichtungsbahnen nach Europäischen Produktnormen zur Verwendung als Abdichtung von erdberührten Bauteilen, von Innenräumen und von Behältern und Becken.
7. *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru. Praca zbiorowa*, Verlag Dashofer, Warszawa 2018.
8. B. Francke, *Elastyczne wyroby wodochronne z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji prze-ciwwilgociowej i przeciwwodnej części podziemnych budynków i budowli. Wymagania i zalecenia dla wyrobów objętych normą PN-EN 13967:2012*, ITB, Warszawa 2013.
9. *Poradnik ITB nr 462/2011: Komentarz do normy PN-EN 14909:2007. Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości wraz z zaleceniami ITB dla wyrobów objętych normą*, ITB, Warszawa 2011.

REKLAMA

## I MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA POLSKIEGO STOWARZYSZENIA RZECZOZNAWCÓW I BIEGŁYCH SĄDOWYCH



Warszawa  
21.03.2025

„ARCHITEKT,  
INŻYNIER BUDOWNICTWA,  
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY  
W PROCESIE  
REALIZACJI INWESTYCJI  
ZWIĄZANYCH Z BUDOWĄ  
OBIEKTÓW CYWILNYCH  
ORAZ OBIEKTÓW SPECJALNYCH”

PATRON MEDIALNY:

Inżynier  
budownictwa

e-mail: psribs@psribs.pl, tel. 533 485 445

miejsce wydarzenia: Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęczca PAN  
ul. Ks. Trojdena 4; 02-109 Warszawa; Polska

Szczegóły na stronie - [https://psribs.pl/conferences\\_type/aktualne/](https://psribs.pl/conferences_type/aktualne/)



**POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W GRUDNIU 2024 R.**

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 1529:2022-05</b> wersja niemiecka Skrzydła drzwiowe – Wysokość, szerokość, grubość i prostokątność – Klasy tolerancji	PN-EN 1529:2001	4.12.2024	169
2	<b>PN-EN ISO 10545-15:2021-11</b> wersja polska Płytki i płyty ceramiczne – Część 15: Oznaczanie uwalnianego ołowiu i kadmu z płytek ceramicznych	PN-EN ISO 10545-15:1999	9.12.2024	197
3	<b>PN-EN ISO 10545-18:2022-09</b> wersja polska Płytki i płyty ceramiczne – Część 18: Określenie wartości współczynnika odbicia światła (LRV)	-	17.12.2024	197
4	<b>PN-EN ISO 10545-20:2022-12</b> wersja polska Płytki i płyty ceramiczne – Część 20: Wyznaczanie ugięcia płytek ceramicznych w celu obliczenia ich promienia krzywizny	-	17.12.2024	197
5	<b>PN-EN ISO 23386:2020-09</b> wersja polska Modelowanie informacji o obiekcie budowlanym i inne procesy cyfrowe stosowane w budownictwie – Metodologia opisywania, tworzenia i utrzymywania właściwości we wzajemnie połączonych słownikach danych	-	23.12.2024	232
6	<b>PN-EN ISO 10848-2:2017-11</b> wersja polska Akustyka – Pomiary laboratoryjne przenoszenia bocznego dźwięków powietrznych, uderzeniowych i od wyposażenia technicznego budynków pomiędzy przylegającymi komorami – Część 2: Przypadek elementów typu B, kiedy złącze ma mały wpływ	PN-EN ISO 10848-2:2007	19.12.2024	253
7	<b>PN-EN 17970:2024-12</b> wersja angielska Rury z żeliwa sferoidalnego – Połączenia wciskane dla systemów rurowych z żeliwa sferoidalnego – Odporność na penetrację korzeni – Wymagania i metody badań	-	2.12.2024	278
8	<b>PN-EN 17971:2024-12</b> wersja angielska Urządzenia do wytwarzania biocydów in situ – Ozon	-	2.12.2024	278
9	<b>PN-EN 17956:2024-12</b> wersja angielska Klasy efektywności energetycznej systemów izolacji technicznej – Metody obliczeń i stosowania	-	2.12.2024	316

\* 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** 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: <https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/ankieta-powszechna>.

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechniej. 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 czytelnikach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy można znaleźć na stronie internetowej PKN.

**Anna Tańska**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

# Wyburzenia obiektów budowlanych w obliczu współczesnych wyzwań



Roboty wyburzeniowe wymagają precyzyjnego planowania i odpowiednich analiz, które uwzględniają różnorodne zagrożenia i ograniczenia wynikające z konstrukcji nośnej budynku oraz jego lokalizacji.



**dr inż. Łukasz Zawisłak**

Politechnika Wrocławska,  
IMC Projekt sp. z o.o.,  
ORCID:  
0000-0003-2828-5899



**dr inż. Marcin Szyszka**

Politechnika Wrocławska,  
IMC Projekt sp. z o.o.,  
ORCID:  
0009-0006-2961-8703



**dr inż. Leopold Kruska**

Wojskowa Akademia  
Techniczna,  
ORCID:  
0000-0001-5129-2531

**W** yburzenia obiektów budowlanych są nieodłącznym elementem rewitalizacji miejskiej, mającym na celu przekształcenie zdegradowanych lub nieużytecznych przestrzeni w nowoczesne i funkcjonalne obszary. Proces ten wspiera planowanie urbanistyczne, pozwalając dostosować tereny do aktualnych potrzeb społecznych oraz infrastrukturalnych. Przeprowadzenie wyburzeń wiąże się jednak z licznymi wyzwaniami technicznymi i środowiskowymi, które wymagają precyzyjnego planowania, wdrożenia nowoczesnych technologii oraz ścisłego przestrzegania norm bezpieczeństwa.

Wyburzenia w dużych miastach często obejmują budynki o wysokim stopniu zużycia technicznego, które mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa lub nie spełniają obecnych standardów użytkowych. Kompleksowe podejście do wyburzeń wymaga zgodności z przepisami prawnymi, ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko i uwzględnienia interesów lokalnych społeczności. Kluczowym elementem jest minimalizacja wpływu na otoczenie poprzez precyzyjny dobór metod budowlanych oraz wykorzystanie nowoczesnych technologii wyburzeniowych, które zwiększają efektywność i bezpieczeństwo realizowanych prac.

## Wyzwania związane z wyburzeniami:

- **zarządzanie odpadami budowlanymi** – priorytetem jest recykling materiałów, takich jak beton, stal i drewno, co redukuje ilość odpadów oraz wspiera gospodarkę cyrkularną;
- **zanieczyszczenie powietrza** – proces wyburzeń generuje pyły, które mogą negatywnie wpływać na jakość powietrza. Skutecznymi metodami ograniczania emisji są stosowanie kurtyn wodnych i systemów zraszania;
- **hałas i wibracje** – działania wyburzeniowe mogą zakłócać komfort życia mieszkańców i stanowić zagrożenie dla pobliskich budynków. Konieczne jest

stosowanie środków, które minimalizują te negatywne skutki.

W odpowiedzi na te wyzwania rozwijają się innowacyjne technologie, które pozwalają na precyzyjniejsze i mniej inwazyjne wyburzenia:

- **roboty wyburzeniowe** – zdalnie sterowane maszyny, które mogą operować w trudno dostępnych i niebezpiecznych miejscach, zwiększając bezpieczeństwo robót i minimalizując ryzyko wypadków;
- **metody selektywne** – pozwalają na demontaż budynku z odzyskiem cennych materiałów, wspierając efektywny recykling i zrównoważone podejście do rozbiórki;
- **technologie redukujące emisję pyłów** – stosowanie urządzeń do zraszania i systemów filtracji powietrza, co ogranicza rozprzestrzenianie się pyłu na terenie budowy.

Efektywność wyburzeń oraz ich przeprowadzenie w sposób minimalizujący negatywne skutki dla środowiska i społeczności lokalnych zależą od precyzyjnego planowania i współpracy między inwestorami, wykonawcami oraz władzami lokalnymi. Dążenie do zrównoważonego rozwoju wymaga integracji nowoczesnych metod wyburzeń z odpowiedzialnym zarządzaniem odpadami. Dzięki zaawansowanym technologiom, takim jak robotyka i metody selektywne, możliwe jest ograniczenie szkodliwego wpływu na środowisko, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa i efektywności robót wyburzeniowych.

## TECHNIKI WYBURZENIOWE I ICH ZASTOSOWANIE

Proces wyburzania obiektów budowlanych, w tym budynków, jest złożonym przedsięwzięciem, które wymaga precyzyjnego planowania oraz dostosowania metod do specyfiki obiektu i jego lokalizacji. Wybór odpowiedniej techniki wyburzeniowej uzależniony jest od struktury budynku, otoczenia oraz wymogów dotyczących bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Głównym celem jest przeprowadzenie wyburzenia w sposób efektywny, minimalizujący wpływ na środowisko i społeczność lokalną [1, 2].

Metody wyburzeniowe można podzielić na techniki konwencjonalne i niekonwencjonalne [2].

### 1. Wyburzenia konwencjonalne

W konwencjonalnych metodach rozbiórki roboty przeprowadza się zazwyczaj od góry do dołu, zaczynając od dachu i schodząc w kierunku fundamentów. Typowe techniki obejmują zastosowanie ciężkiego sprzętu, takiego jak młoty pneumatyczne, dźwigi, buldożery czy kruszarki. Są one szeroko stosowane ze względu na swoją niezawodność i wszechstronność, umożliwiając przeprowadzenie robót zarówno w obszarach miejskich, jak i na otwartych terenach.

#### Zalety konwencjonalnych metod wyburzeniowych:

- **precyzyjna kontrola procesu** – umożliwia stopniowe usuwanie elementów konstrukcyjnych, co minimalizuje ryzyko uszkodzeń sąsiednich budynków [1];
- **niższe koszty operacyjne** – w porównaniu z bardziej zaawansowanymi technologiami są stosunkowo tańsze [3];
- **łatwość zastosowania** – prostsze procedury inżynierskie wymagają mniej skomplikowanych obliczeń [2].

#### Wady metod konwencjonalnych:

- **hałas i pył** – generowane zanieczyszczenia mogą negatywnie wpływać na zdrowie mieszkańców i stan środowiska [4];
- **dłuższy czas realizacji** – może prowadzić do zwiększenia kosztów całkowitych przedsięwzięcia budowlanego [1];
- **potencjalne wibracje** – mogą wpływać na stabilność konstrukcji nośnych sąsiednich budynków, co wymaga stosowania dodatkowych środków ochronnych [3].

### 1.1. Wyburzenia mechaniczne

Wyburzenia mechaniczne polegają na zastosowaniu specjalistycznego sprzętu, takiego jak koparki wyposażone w młoty hydrauliczne i nożyce do cięcia stali oraz betonu. Metoda ta umożliwia precyzyjne prowadzenie prac, co jest istotne w gęsto zabudowanych obszarach miejskich.

#### Zastosowanie:

- **budynki o średniej wysokości** – umożliwiają łatwe operowanie maszynami na ograniczonej przestrzeni [2],

- **konstrukcje stalowe** – nożyce hydrauliczne zapewniają szybkie i efektywne cięcie konstrukcji metalowych [3].

### 1.2. Rozbiórki ręczne

Metoda stosowana w miejscach, gdzie użycie ciężkiego sprzętu jest niemożliwe, np. w przypadku zabytków lub trudno dostępnych obiektów. Umożliwia odzyskiwanie cennych materiałów budowlanych, co wspiera recykling i zrównoważony rozwój.

#### Zalety:

- **precyzja** – umożliwia selektywne usuwanie elementów konstrukcyjnych bez ryzyka uszkodzeń sąsiednich budynków [4],
- **recykling** – odzyskiwanie i ponowne wykorzystanie materiałów jest bardziej efektywne [3].

### 1.3. Metody specjalistyczne

W przypadkach wymagających wyjątkowej precyzji stosowane są zaawansowane techniki, takie jak:

- **cięcie diamentowe** – wykorzystywane do precyzyjnego odcinania elementów konstrukcji bez generowania wibracji; jest to kluczowe przy pracach blisko wrażliwych obiektów, takich jak szpitale [3];
- **roboty wyburzeniowe** – zdalnie sterowane maszyny pozwalają na prowadzenie rozbiórek w trudno dostępnych lub niebezpiecznych miejscach, zwiększając bezpieczeństwo pracowników (np. w strefach wysokiego promieniowania).

### 2. Wyburzenia niekonwencjonalne

Wyburzenia niekonwencjonalne z użyciem materiałów wybuchowych to zaawansowana technika, stosowana do precyzyjnego niszczenia kluczowych elementów konstrukcji budynków. Proces wybuchu, będący gwałtowną reakcją chemiczną, uwalnia dużą ilość energii w formie ciepła i gazów, co prowadzi do nagłego wzrostu ciśnienia. Dzięki tej specyfice wyburzenia wybuchowe umożliwiają szybkie i efektywne przeprowadzenie rozbiórki, która w innych warunkach mogłaby trwać o wiele dłużej. Mimo krótkotrwałości samej detonacji etap przygotowawczy wymaga szczegółowego planowania oraz starannych działań projektowych i organizacyjnych [5].

Podstawą efektywności wyburzeń wybuchowych jest precyzyjne zaplanowanie, które pozwala kontrolować zawalenie się obiektu i minimalizować negatywne skutki dla otoczenia. Ta metoda jest szczególnie użyteczna przy rozbiórce dużych oraz złożonych konstrukcji, gdzie inne techniki mogą okazać się mniej skuteczne lub bardziej czasochłonne. Istotne znaczenie ma także przestrzeganie rygorystycznych norm bezpieczeństwa, które zapewniają sprawne przeprowadzenie operacji oraz ochronę ludzi i pobliskiej infrastruktury.

### Przykłady zastosowania:

- **rozbiórki budynków wysokich** – technika ta jest często stosowana w centrach miast w celu szybkiego usunięcia wieżowców i wysokich budynków. Dzięki zastosowaniu materiałów wybuchowych można znacząco skrócić czas prac rozbiórkowych, co jest kluczowe dla przygotowania terenu pod nowe inwestycje,

- **mosty i infrastruktura** – wyburzenia wybuchowe są niezastąpione, gdy wymagane jest szczegółowe zaplanowanie i przeprowadzenie symulacji wpływu na otoczenie. Takie podejście pozwala na zapewnienie bezpieczeństwa sąsiednich konstrukcji oraz infrastruktury krytycznej.

Zastosowanie materiałów wybuchowych oferuje szybkość i efektywność, ale wiąże się z zagrożeniami, takimi jak wibracje, rozrzut odłamków oraz emisja pyłów i hałasu. Kluczowe jest staranne pla-

nowanie i wdrożenie odpowiednich środków ochronnych, aby zminimalizować ryzyko oraz negatywny wpływ na otoczenie.

## PODSTAWY FORMALNO-PRAWNE ROZBIÓREK BUDYNKÓW

Proces rozbiórki budynków w Polsce jest ściśle regulowany przepisami prawnymi, które mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa, ochrony środowiska oraz zgodności z zasadami zrównoważonego rozwoju. Podstawowym aktem prawnym, który reguluje tę kwestię, jest Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [6]. Akt ten określa ogólne zasady prowadzenia robót budowlanych, w tym rozbiórek, nakładając na inwestorów obowiązki związane z uzyskaniem stosownych zezwoleń oraz przestrzeganiem standardów bezpieczeństwa robót wyburzeniowych.

### Wymogi prawne dotyczące rozbiórek

Zgodnie z art. 28 Prawa budowlanego [6] roboty budowlane mogą być rozpoczęte tylko na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę, chyba że przepisy przewidują inaczej. W przypadku rozbiórek art. 31 ust. 1 podaje, że większość prac wymaga uzyskania pozwolenia, z wyjątkiem określonych przypadków, np. gdy budynki są niższe niż 8 m, a odległość od granicy działki wynosi co najmniej połowę ich wysokości. W takich sytuacjach wystarczy zgłoszenie rozbiórki odpowiedniemu organowi administracji architektoniczno-

-budowlanej, które musi zawierać szczegółowe informacje dotyczące rodzaju, zakresu oraz sposobu wykonywania tych robót.

## Ochrona środowiska i gospodarka odpadami

Oprócz wymogów związanych z samym procesem rozbiórki przepisy polskiego prawa kładą nacisk na ochronę środowiska. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach [7] zobowiązuje inwestorów do odpowiedniego zarządzania odpadami powstałymi w wyniku rozbiórki. Obejmuje to segregację materiałów oraz ich przekazanie do odpowiednich instalacji przetwarzania odpadów, co ma na celu minimalizację negatywnego wpływu na środowisko i wspiera gospodarkę cyrkularną.

### Wyburzenia a obiekty zabytkowe

W przypadku obiektów wpisanych do rejestru zabytków konieczne jest uzyskanie zgody wojewódzkiego konserwatora zabytków, zgodnie z Ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami [9]. Ma to na celu ochronę dziedzictwa kulturowego i uniknięcie zniszczenia obiektów o znaczeniu historycznym.

### 1. Międzynarodowe podejście do regulacji wyburzeń

Regulacje dotyczące rozbiórek budynków różnią się w zależności od kraju. W Unii Europejskiej wyburzenia są regulowane przez krajowe przepisy poszczególnych państw członkowskich, ale także przez dyrektywy unijne, takie jak Dyrektywa 2010/31/UE odnosząca się do charakterystyki energetycznej budynków [9], która określa wymogi dotyczące energooszczędności i ochrony środowiska podczas robót budowlanych i rozbiórkowych. Dyrektywa 2008/98/EC o odpadach [10] (ang. Waste Framework Directive) ma również kluczowe znaczenie, ponieważ nakłada obowiązki związane z recyklingiem odpadów budowlanych.

W Stanach Zjednoczonych regulacje różnią się między stanami, ale ogólne zasady są określone przez instytucje federalne, takie jak United States Environmental Protection Agency (EPA). Standardy EPA



dotyczą ochrony środowiska i minimalizacji wpływu wyburzeń na otoczenie, a także bezpieczeństwa pracowników. Często nacisk kładziony jest na efektywność kosztową i szybkość realizacji, co odróżnia podejście amerykańskie od europejskiego, gdzie większe znaczenie mają kwestie środowiskowe oraz społeczne.

## 2. Porównanie podejścia w Polsce, Europie i USA

Podstawowe różnice w podejściu do regulacji prawnych wyburzeń pomiędzy Polską, innymi krajami europejskimi a Stanami Zjednoczonymi wynikają z różnych priorytetów. W Polsce oraz UE przepisy często koncentrują się na zrównoważonym rozwoju i ochronie środowiska, wymagając m.in. odpowiedniego postępowania z odpadami oraz minimalizowania emisji zanieczyszczeń. W USA natomiast podejście jest bardziej pragmatyczne i skoncentrowane na efektywności oraz optymalizacji kosztów, co może skutkować szybszymi, ale mniej rygorystycznymi procesami [3].

## PROCES FORMALNY ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH WYKONYWANYCH METODĄ WYBUCHOWĄ

Realizacja robót wykonywanych metodą wybuchową związanych z rozbiórką budynków jest regulowana wieloma przepisami, które mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa, ochronę zdrowia i minimalizację negatywnego wpływu na środowisko oraz otoczenie. Kluczowym dokumentem jest **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową** [11].

### 1. Regulacje prawne i definicje

W kontekście prawnym, zgodnie z **art. 72 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane** [6], wszelkie kwestie dotyczące zasad przeprowadzania rozbiórek z użyciem materiałów wybuchowych delegowane są do przepisów ministra odpowiedzialnego za budownictwo. Zgodnie z rozporządzeniem pojęcie **roboty strzałowe** odnosi się do wszelkich robót budowlanych, podczas których zastosowano materiały wybuchowe w celu zburzenia konstrukcji nośnej obiektu.

Kierowanie takimi robotami i ich organizacja przypadają **kierownikowi robót strzałowych**, który powinien posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane zgodne z art. 42 ust. 4 ustawy [6] oraz członkostwo w izbie samorządu zawodowego w budownictwie.

### 2. Zasady planowania i projektowania robót strzałowych

Planowanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową wymaga dokładnego rozważenia potencjalnych zagrożeń związanych z detonacją ładunków. Proces ten [11] obejmuje analizę i przewidywanie takich zjawisk fizycznych jak:

- **fale nadciśnienia** – gwałtowne wzrosty ciśnienia mogące prowadzić do uszkodzeń i zniszczeń w sąsiedztwie wybuchu,
- **drżania parasejsmiczne** – wibracje podłoża gruntowego wpływające negatywnie na stabilność sąsiednich konstrukcji nośnych,
- **rozrzut odłamków** – nieprzewidywalne przemieszczanie się fragmentów wyburzanego obiektu, które może zagrażać pobliskiej infrastrukturze,
- **upadek obiektu** – upadek konstrukcji nośnej wymaga precyzyjnego określenia kierunku i zasięgu, aby uniknąć niekontrolowanych szkód w otoczeniu terenu rozbiórki,
- **zapylenie** – emisja pyłu wpływająca na jakość powietrza oraz zdrowie ludzi w okolicy terenu rozbiórki,
- **oddziaływanie toksyczne i termiczne** – możliwe uwalnianie szkodliwych substancji i wzrost temperatury podczas eksplozji materiałów wybuchowych.

Z uwagi na te zagrożenia kluczowe jest precyzyjne wyznaczenie stref zagrożenia [11] w celu ochrony ludzi i pobliskiej infrastruktury. Wyróżnia się:

- **strefę zagrożenia dla ludzi** – obszar, gdzie istnieje ryzyko dla zdrowia lub życia osób,
- **strefę zagrożenia dla obiektów budowlanych** – teren, gdzie mogą wystąpić uszkodzenia konstrukcji.

Typy stref zagrożenia obejmują:

- **strefę zagrożenia falą parasejsmiczną** – obszar, gdzie drżania podłoża gruntowego mogą uszkadzać pobliskie obiekty budowlane,

- **strefę zagrożenia powietrzną falą nadciśnienia** – tam, gdzie nadciśnienie powietrza stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi i pobliskich obiektów budowlanych;

- **strefę zagrożenia rozrzutem odłamków** – wyznaczaną na podstawie maksymalnego zasięgu fragmentów wyburzanego obiektu budowlanego;

- **strefę bezpośredniego zagrożenia powaleniem obiektu** – obszar upadku konstrukcji nośnej wyburzanego obiektu, również w kierunkach nieplanowanych.

Staranne rozpoznanie i zabezpieczenie tych stref w procesie planowania robót strzałowych jest niezbędne, aby zagwarantować bezpieczeństwo ludzi oraz ochronę sąsiadującej infrastruktury.

### 3. Dokumentacja i metryka strzałowa

Dokumentacja strzałowa [11] jest kluczowym elementem przygotowania do robót wyburzeniowych metodą wybuchową. Zawiera szczegółowe informacje o procesie wyburzeniowym, niezbędne do przeprowadzenia robót w sposób bezpieczny i zgodny z przepisami. Dokumentacja ta obejmuje:

- **opis techniczny wyburzanego obiektu** – informacje niezbędne do dokładnego zaplanowania robót wyburzeniowych metodą wybuchową;
- **sposób wykonania robót wyburzeniowych metodą wybuchową** – procedury wraz z obliczeniami statycznymi i wytrzymałościowymi, które są wymagane do realizacji wyburzenia;
- **rodzaje zagrożeń i ich wpływ** – analiza potencjalnych zagrożeń dla ludzi oraz pobliskich obiektów budowlanych, a także sposoby ich minimalizacji;
- **warunki prowadzenia robót** – rodzaje środków wybuchowych i sposoby ich użycia;
- **rozmiary i masę brył gruzu** – określenie wielkości fragmentów pozostałych po detonacji ładunków wybuchowych, co pozwala na lepsze zaplanowanie uporządkowania terenu rozbiórki po wyburzeniu;
- **warunki bezpieczeństwa** – zasady i środki, które należy wdrożyć, aby zapewnić bezpieczne wykonanie robót wyburzeniowych.

Dodatkowo metryka strzałowa [11] jako część dokumentacji zawiera dane techniczne niezbędne do realizacji wyburzeń, takie jak:

- **schemat rozmieszczenia ładunków wybuchowych** – układ i sposób połączeń ładunków w sieci strzałowej,
- **liczba i typ zapalników** – szczegóły dotyczące liczby i rodzajów zapalników stosowanych w detonacji,
- **systemy ostrzegawcze** – procedury sygnalizacji przed rozpoczęciem rozbiórki metodą wybuchową,
- **miejsce przechowywania materiałów wybuchowych** – lokalizacja oraz zasady ich składowania.

Projektant dokumentacji musi posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane w specjalności inżynierskiej wyburzeniowej i być członkiem izby samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. W przypadku obiektów wymagających projektu budowlanego dokumentacja strzałowa podlega sprawdzeniu przez projektanta z powyższymi uprawnieniami. Natomiast roboty wybuchowe, które nie wymagają pozwolenia na rozbiórkę, mogą być wykonywane wyłącznie na podstawie metryki strzałowej.

#### 4. Bezpieczeństwo i środki ochronne

W celu zapewnienia bezpiecznego przebiegu robót wyburzeniowych z użyciem materiałów wybuchowych konieczne jest wdrożenie środków ochronnych takich jak:

- ewakuacja i zabezpieczenie terenu rozbiórki – ograniczenie dostępu do terenu robót rozbiórkowych oraz przeprowadzenie ewakuacji w razie konieczności;
- zabezpieczenia przeciwwstrząsowe – instalowanie wałów ochronnych i osłon,

które mają na celu redukcję wibracji w otoczeniu miejsca detonacji ładunków materiałów wybuchowych;

- **środki przeciw rozrzutowi odłamków** – użycie siatek ochronnych, rowów lub poduszek amortyzacyjnych, aby zminimalizować zasięg odłamków.

Przestrzeganie wytycznych dotyczących procedur bezpieczeństwa jest obowiązkowe dla wykonawców. Naruszenie tych wytycznych może prowadzić do odpowiedzialności prawnej, w tym karnej, cywilnej, zawodowej i administracyjnej.

#### 5. Obowiązki inwestora

Inwestor odgrywa istotną rolę w przygotowaniu robót strzałowych i nadzorze nad nimi. Do jego obowiązków należy przede wszystkim pisemne zawiadomienie odpowiednich instytucji o terminie planowanego rozpoczęcia prac co najmniej 7 dni wcześniej.

Zawiadomienie powinno być skierowane do:

- powiatowego lub wojewódzkiego inspektora nadzoru budowlanego – szczególnie jeśli roboty będą prowadzone na terenie zamkniętym;
- komendanta policji odpowiedniego dla miejsca rozbiórki – aby zapewnić kontrolę nad bezpieczeństwem publicznym;
- komendanta Państwowej Straży Pożarnej – z uwagi na ewentualne zagrożenia pożarowe;
- komendanta straży miejskiej lub gminnej – jeśli jest wymagane w danym obszarze;
- właścicieli lub zarządców sąsiednich nieruchomości – aby poinformować ich o potencjalnym zagrożeniu związanym z prowadzonymi robotami wyburzeniowymi;

- projektanta odpowiedzialnego za dokumentację strzałową – w celu odpowiedniej koordynacji działań i potwierdzenia zgodności dokumentacji z planem robót wyburzeniowych.

#### 6. Rola projektanta w procesie robót strzałowych

Projektowanie dokumentacji strzałowej to niezwykle skomplikowany proces, który wymaga zaawansowanej wiedzy w zakresie inżynierii wyburzeniowej oraz posiadania odpowiednich uprawnień przez projektanta. Zgodnie z art. 20 ustawy – Prawo budowlane [6] dokumentacja ta, w tym szczegółowa metryka strzałowa, musi zostać poddana ocenie przez projektanta sprawdzającego. Po zakończeniu robót jest ona kluczowym elementem dokumentacji powykonawczej, niezbędnej do formalnego zamknięcia procesu wyburzenia.

Projektant jest zobowiązany nie tylko do stworzenia dokumentacji [11], ale także do przewidzenia i zniwelowania potencjalnych zagrożeń wynikających z detonacji ładunków wybuchowych. W tym celu niezbędne są złożone analizy obejmujące:

- **szczegółową ocenę statyczną konstrukcji nośnej** – polegającą na analizie archiwalnej dokumentacji technicznej, eksploatacyjnej oraz użytkowej, co pozwala zidentyfikować słabe punkty konstrukcji i określić, jak wpłyną na nią siły powstałe podczas detonacji;
- **wizję lokalną i inwentaryzację budowlaną** – wymagające skrupulatnego przeanalizowania każdego elementu konstrukcji na miejscu, co umożliwi dostosowanie projektu do rzeczywistych warunków; zadanie to jest niezwykle czasochłonne i wymaga dużej precyzji.



Fot. © Zrogan - stock.adobe.com

Projektowanie wyburzeń jest dodatkowo skomplikowane przez potrzebę przeprowadzania zaawansowanych badań terenowych (in situ) oraz precyzyjnych obliczeń numerycznych. Analizy numeryczne są kluczowe dla symulacji różnych scenariuszy rozbiórki – pozwalają przewidzieć reakcje konstrukcji na detonacje i określić optymalne rozmieszczenie ładunków wybuchowych. Każdy błąd może prowadzić do destabilizacji reszty konstrukcji nośnej, co stanowi ogromne ryzyko katastrofy budowlanej.

Przy projektowaniu rozbiórek, zwłaszcza tych obejmujących część obiektu lub pojedyncze elementy konstrukcyjne, projektant musi zadbać, by proces wyburzenia nie naruszał stabilności i nośności pozostałych części budynku. Często stosowane techniki to:

- powalenie całej konstrukcji w kontrolowany sposób – polegające na strategicznym rozmieszczeniu ładunków, aby budynek złożył się w zamierzonym kierunku;
- demontaż pojedynczych elementów – co umożliwi bezpieczne usunięcie wybranych części konstrukcji nośnej bez uszkodzenia pozostałej struktury.

Planowanie robót wyburzeniowych metodą wybuchową wymaga dokładnych analiz kinematycznych, aby zaplanowany wybuch skutecznie zniszczył konstrukcję nośną w sposób kontrolowany, nie zagrażając otoczeniu. Analiza ta obejmuje złożone obliczenia statyczne i dynamiczne, a także precyzyjne określenie masy i siły ładunków wybuchowych, co często bazuje na wyspecjalizowanych wytycznych.

Dzięki zaawansowanym analizom i symulacjom numerycznym projektant jest w stanie przewidzieć skutki detonacji, zapewniając najwyższe standardy bezpieczeństwa i minimalizując wpływ wyburzenia na otoczenie terenu rozbiórki. Wymagana precyzja oraz zaawansowanie procesu sprawiają, że każda decyzja projektowa musi być starannie przemyślana i oparta na wieloaspektowych danych, co jest kluczowe dla zgodności z przepisami oraz sukcesu całego przedsięwzięcia.

## 7. Zadania kierownika robót strzałowych

Kierownik robót strzałowych [11] odpowiada za organizację oraz bezpośredni nadzór nad pracami wyburzeniowymi z użyciem materiałów wybuchowych. Do jego podstawowych obowiązków należy:

- przeprowadzenie przeglądu dokumentacji strzałowej i potwierdzenie jej zgodności z wymaganiami poprzez podpis;
- zarządzanie realizacją robót zgodnie z dokumentacją, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa na terenie rozbiórki;
- zgłaszanie wniosków o wstrzymanie robót lub zmianę planu wyburzenia, jeśli wystąpi taka konieczność z uwagi na warunki bezpieczeństwa;
- koordynacja działań z innymi członkami zespołu, w tym z kierownikiem budowy i inwestorem, w zakresie ochrony terenu rozbiórki;
- nadzór nad pracownikami, w tym wydawanie poleceń wszystkim pracownikom zaangażowanym w prace strzałowe;
- zapewnienie przestrzegania procedur bezpieczeństwa poprzez monitorowanie odłączenia instalacji w wyburzonym obiekcie oraz odizolowanie strefy zagrożenia.

Kierownik robót strzałowych jest także odpowiedzialny za bezpośredni nadzór nad osobami wykonującymi prace strzałowe, kontrolę miejsca po zakończeniu detonacji ładunków materiałów wybuchowych oraz zgłoszenie zakończenia robót wyburzeniowych inwestorowi. Wpisy w dzienniku rozbiórki lub w metryce strzałowej stanowią formalne potwierdzenie realizacji robót wyburzeniowych zgodnie z planem oraz braku niewybuchów lub niewypałów.

## PODSUMOWANIE

Proces wyburzeń budynków odgrywa istotną rolę w rewitalizacji przestrzeni miejskich, przekształcając zdegradowane obszary w nowoczesne, funkcjonalne tereny. Ze względu na złożoność techniczną oraz wpływ na otoczenie budowlane roboty wyburzeniowe wymagają precyzyjnego planowania i odpowiednich analiz, które uwzględniają różnorodność zagrożenia i ograniczenia wynikające z konstrukcji nośnej oraz lokalizacji obiektu.

Roboty strzałowe, jako jedna z najbardziej efektywnych metod wyburzeń, są stosowane w przypadkach dużych i złożonych konstrukcji budowlanych. Technika ta, choć skuteczna, wymaga jednak kompleksowych obliczeń, szczegółowego opracowania dokumentacji oraz zaawansowanych symulacji numerycznych. Projektant odpowiedzialny za dokumentację powinien precyzyjnie określić masę ładunków materiałów wybuchowych i rozmieszczenie stref bezpieczeństwa, by zapewnić pełną kontrolę nad przebiegiem wyburzenia i maksymalne bezpieczeństwo dla ludzi oraz infrastruktury.

Skuteczne zarządzanie wyburzeniami budynków wymaga interdyscyplinarnego podejścia, które łączy nowoczesne technologie, szczegółowe planowanie i przestrzeganie przepisów prawnych. Dzięki temu wyburzenia nie tylko wspierają rewitalizację miast, ale także umożliwiają zachowanie wysokich standardów zrównoważonego rozwoju oraz ochrony środowiska, sprzyjając powstawaniu bezpiecznych i ekologicznych przestrzeni miejskich. ■

## Literatura

1. S. Bano, *Demolition of Building*, Integral University, 2019.
2. J. Pitroda, J.J. Bhavsar, *Demolition: Methods and Comparison*, Birla Vishvakarma Mahavidyalaya Engineering College (conference paper), 2015.
3. B. Garaliu, C. Jitea, R. Laszlo, A. Nicola, L. Miklos, *Design and Execution of Demolition Works by Blasting of Industrial Constructions – Technical and Safety Aspects*, 2022.
4. OSHA, *Demolition Standards*, U.S. Department of Labor (<https://www.osha.gov/demolition/standards>).
5. R. Rekucki, R. Krzewiński, *Roboty budowlane przy użyciu materiałów wybuchowych*, Polcen sp. z o.o., Warszawa 2005.
6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.).
7. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1587 ze zm.).
8. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1292 ze zm.).
9. Dyrektywa 2010/31/UE dotycząca charakterystyki energetycznej budynków.
10. Dyrektywa 2008/98/EC o odpadach.
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową (Dz.U. z 2003 r. nr 120, poz. 1135 ze zm.).

# Poziom potrzeby informacyjnej projektu BIM według EN 17412-1 – cz. II



# BIM

## EN 17412-1:2020 w praktyce

Przygotowanie poziomu potrzeby informacyjnej według zaleceń normy EN 17412-1:2020 jest procesem mocno uporządkowanym i sformalizowanym. Wypełnienie jednak ram zaleceń normy konkretnymi wymaganiami informacyjnymi oznacza systematyczny proces analizy uwarunkowań danego projektu, określenia nie tylko szczegółowości komponentów modeli BIM, ale i wskazania innych rezultatów informacyjnych projektu, których zamawiający potrzebuje do podjęcia właściwych decyzji w projekcie, czasu ich dostarczania i adresatów tych wymagań.

**Z**alecenia normy EN 17412-1:2020<sup>1</sup> – jakkolwiek jej struktura jest bardzo zwarta, a część merytoryczna normy ma zaledwie kilkanaście stron – w praktycznym zastosowaniu mogą generować w przypadku dojrzałego BIM-owo projektu setki, jeśli nie tysiące stron standardu informacyjnego projektu w zakresie definicji poziomu potrzeby informacyjnej. Jest to kosztowny czasowo element zamówienia projektu BIM, ale dzięki prostej strukturze dekompozycji informacji proces ten jest rozbity na ele-

**dr inż. Jacek Magiera**

Politechnika Krakowska, Fundacja EccBIM

mentarne czynności, a norma prowadzi jej użytkowników niemal „za rękę” w określaniu potrzeb informacyjnych. W części II niniejszego artykułu prześledzimy na prostym przykładzie – jednego celu BIM projektu, jednego typu komponentu modeli BIM, dla jednego kamienia milowego projektu i co najwyżej 2–3 aktorów projektu po stronie

wykonawców – jak przebiega proces definiowania poziomu potrzeby informacyjnej w projekcie, omawiając przy okazji nieprzedstawiony w części I artykułu<sup>2</sup> diagram relacji poziomu potrzeby informacyjnej normy EN 17412-1:2020. W odróżnieniu od pytań o cel (po co?), etap (kiedy?), aktorów (kto?) i obiekty/ rezultaty informacyjne (co?), opisanych w pkt. 3 części I (poczwórna dekompozycja struktury informacji), diagram relacji strukturyzuje poziom potrzeby informacyjnej według sposobu prezentacji (jak?).

<sup>1</sup> Po napisaniu tego artykułu norma EN 17412-1:2020 została formalnie wycofana i zastąpiła ją, identyczna w praktyce, norma ISO 7817-1:2024. Z powodu ich identyczności, w tekście pozostawiono oryginalne odniesienia do europejskiej wersji normy.

<sup>2</sup> Zob. artykuł w „Inżynierze Budownictwa” nr 11/2024, s. 78–81.

## PRAKTYCZNA PROCEDURA OPRAWIANIA POZIOMU POTRZEBY INFORMACYJNEJ

W budownictwie wykorzystujemy informacje różnego typu. Są to informacje przekazywane na rysunkach, w opisach, zestawieniach, różnych planach i sprawozdaniach. Zasadnicza rewolucja, którą na tym polu wnosi metodyka BIM, polega na integracji znacznej części tych informacji w modelu BIM obiektu budowlanego i ich powiązaniu parametrycznym oraz semantycznym nie tylko między samymi komponentami modeli BIM, z których się te modele składają, ale i „na zewnątrz”, np. z procesami i procedurami budowlanymi, wynikami skanowania laserowego, danymi o terenie czy procesach utrzymaniowych. Jednak na obecnym etapie rozwoju metodyki BIM te zewnętrzne powiązania często nie są jeszcze powiązaniem semantycznymi, które wprost można zamodelować w programie do modelowania BIM, i wykorzystywane są różne mechanizmy odniesień czy powiązań. Przykładowo, przy wstawieniu do modelu budynku słupa żelbetowego definiowana jest jego wysokość, pole przekroju, różne dane materiałowe, automatycznie tworzony jest jego model analityczny i parametryczne powiązanie z dolnymi oraz górnymi poziomami wstawienia, stropami czy systemami belkowymi. Jednak żadne oprogramowanie do modelowania BIM nie potrafi zapisać semantycznej informacji o tym, czy jest to słup prefabrykowany, czy wykonywany na miejscu, automatycznie wygenerować informacji o szalunkach, zbrojeniach, jeśli jest wykonywany na placu budowy, czy sprzęcie do transportu i dźwigu do dostarczenia go na plac budowy i wstawienia na odpowiednie piętro, jeśli to słup prefabrykowany. Nie rozpisze też harmonogramu ani kosztorysu. Jedyne, co w chwili obecnej jest w tym obszarze możliwe, to przekazanie informacji o tym, że jest to przykładowo słup wykonywany in situ, przez jakiś uzgodniony parametr

w modelu BIM, np. przez kod słupa wykonywanego in situ w jakimś systemie klasyfikacji. Powiązanie danych geometrycznych słupa (takich jak wysokość, objętość, szerokość) oraz danych przedmiarowych dla materiału z pakietami robót (szalowanie, zbrojenie, zalewanie betonem itp.), z określeniem czasu na wykonanie tych robót, wykazem sprzętu itp., nastąpi już na zewnątrz modelu BIM i z dużym udziałem człowieka. Wynikiem tych działań będzie coś, co zwykle się nazywa w żargonie modelami BIM 4D i/lub 5D, ale warto pamiętać, że nie są to modele BIM w tym sensie, w jakim mówimy o modelach BIM 3D! Są to informacje powiązane z różnych źródeł i baz danych, które także tworzą – jeśli powiązania są dynamiczne i dwukierunkowe – model informacyjny obiektu budowlanego, tyle że niesemantyczny, a raczej w sensie modelu kosztowego czy czasowego, jaki możemy opisać nawet w Excelu przez funkcje komórkowe i zależności między wartościami w różnych komórkach. Udział człowieka w tym procesie jest bardzo istotny.

Powyższy opis przedmiarowania i kosztorysowania słupa został podany jako tło dla uświadomienia sobie potrzeb informacyjnych, a także procedury opracowania poziomu potrzeby informacyjnej według zaleceń normy EN 17412. Zwróćmy uwagę, że w przedstawionym powyżej opisie de facto dokonaliśmy wspomnianej w pkt. 3 części I artykułu<sup>3</sup> poczwórnej dekompozycji struktury informacji (choć nie w podanej kolejności: cel – etap/kamień milowy/punkt decyzyjny – aktor – obiekt/rezultat informacyjny), co pozwala w miarę łatwo budować poziom potrzeby informacyjnej dla tego przypadku. Mamy konkretny **obiekt** w modelu – słup oraz **rezultat informacyjny** – harmonogram i kosztorys robót związany z tym słupem. Wiemy więc, o czym i w jakim celu chcemy zamówić informa-

cje, ale jakie one mają być? Potrzebna jest informacja o tym, że w jakimś miejscu budynku ma być wstawiony słup (współrzędne wstawienia), informacja o kondygnacjach, między którymi jest wstawiony (wysokość słupa). Następnie należy określić, jaki to ma być słup, np. stalowy lub żelbetowy, jego profil (materiał, dane geometryczne przekroju, ewentualnie zbrojenia) oraz czy będzie to słup prefabrykowany, czy wykonywany na miejscu. Jeśli wykonywany na miejscu, to jaką objętość ma materiał (parametry oraz cena jednostkowa), jakie powierzchnie boczne są do zaszalowania (stworzenia) formy dla wlewiki, jakie wygeneruje to roboty, a także jakie materiały/narzędzia i zasoby ludzkie są potrzebne do ich realizacji. Na podstawie tabel typu KNR i cenników będzie można ocenić, ile czasu zajmą czynności wykonawcze oraz jakie będą koszty materiałów i robocizny. No i finalne pytania: kiedy, w jakim punkcie rozwoju projektu należy wymagać tych informacji i od kogo? Odpowiedzi na te pytania pozwolą stworzyć nasz pierwszy wpis do poziomu potrzeby informacyjnej projektu.

Czyli pierwszym składnikiem definiowania poziomu potrzeby informacyjnej jest **cel**, dla którego wymagamy informacji (pierwsza dekompozycja – po co?). W naszym przypadku będzie to zasadniczo cel modelowania BIM 4D/5D, choć możemy dla tego samego słupa zamawiać i inne informacje, związane z innymi celami – np. na etapie modelu koncepcyjnego możemy zażądać wyrenderowania wnętrza budynku i rozważanego słupa celem wizualizacji. Mając cel wymagania informacji, przechodzimy do drugiej dekompozycji informacji projektu i określamy **etapy/kamienie milowe/punkty decyzyjne projektu**, w których będziemy potrzebować danych informacji, pamiętając o zasadzie unikania nadmiarowej informacji, zbędnej w danym momencie. Otóż informacji 4D/5D będziemy potrzebować nie na etapie projektu koncepcyjnego

<sup>3</sup> Zob. artykuł w „Inżynierze Budownictwa” nr 11/2024, s. 78–81.

(bo wtedy byłaby najczęściej nadmiarowa), ani architektoniczno-budowlanego (bo tam go tylko pokażemy w modelu, gdzie jest wstawiony i jaki), tylko prawdopodobnie na etapie projektu technicznego czy wykonawczego<sup>4</sup>. Kamieniem milowym projektu jest więc zamówienie tych informacji 4D/5D o rozważanym słupie. Czas na dekompozycję trzeciego poziomu – **kto** ma nam dostarczyć te potrzebne informacje? Są to wykonawcy – aktorzy, jak ich nazywa norma, dla których przewidziano działania dostarczania informacji o tym konkretnym aspekcie. W tym przypadku aktorami nie będą architekci czy konstruktor, a technolog, kosztorysant i/lub planista. To do nich skierujemy żądanie dostarczenia informacji o technologii robót i modelu BIM 4D/5D.

## DIAGRAM RELACJI POZIOMU POTRZEBY INFORMACYJNEJ WEDŁUG EN 17412-1:2020

Dokonanie czteropoziomowej dekompozycji struktury informacji, jak zaleca norma EN 17412-1:2020, nie kończy procesu określania poziomu potrzeby informacyjnej. W pkt. 6 norma bowiem

strukturyzuje opis poziomu potrzeby informacyjnej dla konkretnego obiektu/rezultatu informacyjnego według diagramu relacji dla poziomu potrzeby informacyjnej, czyli zaleceń typu: jak opisywać poziom zapotrzebowania na informacje – I, pokazanej na rys. 1.

Informacje o obiekcie modelu/rezultacie informacyjnym według zaleceń tej normy należy opisać zgodnie z następującą strukturą:

1. informacje geometryczne – dla obiektów typu geometrycznego poziom potrzeby informacyjnej trzeba opisać w pięciu kategoriach:

- a. poziomu detalu,
- b. wymiarowości,
- c. lokalizacji,
- d. wyglądu (reprezentacji wizualnej),
- e. zachowań parametrycznych;

2. informacje alfanumeryczne:

- a. identyfikacja,
- b. zawartość informacyjna;
- 3. dokumentacja:
- a. opis wymaganych dokumentów.

Poziom detalu (pkt 1a) odpowiada mniej więcej specyfikacji szczegółowości

geometrycznej typu LOD (Level of Detail), np. według tabel AIA/BIMForum. Opisujemy nim wymaganie dotyczące graficznej reprezentacji komponentów modelu, np. od obrysu komponentu w jakimś widoku do szczegółowego przedstawienia detali geometrycznych. Dla rozważanego przypadku słupa oraz modelowania harmonogramów i kosztorysów szczegółowość powinna być na poziomie LOD 350, czyli podana dokładna geometria kształtu oraz informacja o zbrojeniach/kotwach/elementach montażowych itp.

Wymiarowość (pkt 1b) to kategoria pozwalająca opisać sposób reprezentacji geometrycznej w modelu. Wymiarowość 0D (obiekt reprezentowany zerowymiarowo) to reprezentacja jedynie przez punkt wstawiania (np. dla słupa kropka na przecięciu osi odniesienia rzutu piętra), 1D – reprezentacja liniowa (dla słupa reprezentacja osi słupa – opis stosowany dla konstruktora w przypadku obliczeń wytrzymałościowych, model analityczny), 2D – widok geometrii powierzchni, ścianki, przekroju (dla słupa, np. widok powierzchni bocznych/facjat do zaszalowania), 3D – w pełni



Rys. 1. Diagram relacji dla poziomu potrzeby informacyjnej (za EN 17412-1:2020, Fig. 8)

<sup>4</sup> Oczywiście podjęcie pewnych decyzji związanych z tym rozważanym słupem – i to rzutuujących na koszty – może być potrzebne wcześniej, na poziomie projektu koncepcyjnego czy budowlanego, np. związanego z bardzo dużymi ograniczeniami dla budżetu i wyborem taniego materiału lub o niskiej emisyjności CO<sub>2</sub>eq w celu uzyskania odpowiedniego ratingu niskoemisyjności.

trójwymiarowa reprezentacja. W celu kosztorysowania/przedmiarowania robót oczywiście wymagana byłaby reprezentacja 3D.

Lokalizacja (pkt 1c) to kategoria opisująca, w jakim układzie współrzędnych wymagane jest podanie danych o położeniu obiektów. Norma wymienia dwie kategorie położenia: względne i bezwzględne. Można to interpretować np. w odniesieniu do lokalnego układu współrzędnych związanego z punktem bazowym projektu albo współrzędnych georeferencyjnych – odniesionych do punktu terenowego. Jak się wydaje, odniesienie względne może też być np. do sąsiedniego obiektu w modelu, punktu charakterystycznego w pomieszczeniu, w którym dany obiekt jest wstawiany czy punktu/obiektu charakterystycznego w terenie. W przypadku rozważanego słupa odniesieniem lokalizacyjnym dla celów modelowania 4D/5D będzie najprawdopodobniej odniesienie do numeru piętra oraz do osi w modelu, których punkt przecięcia najprawdopodobniej będzie określał miejsce wstawiania słupa. Nie ma potrzeby podawania lokalizacji słupa we współrzędnych bezwzględnych (np. w układzie PL2000), choć niewykluczone, że na placu budowy geodeta wytyczy jego położenie w budynku, korzystając z odniesienia do geodezyjnego układu współrzędnych – ale to już inny cel, nie 4D/5D.

Wygląd (pkt 1d) to miara szczególności reprezentacji graficznej, odnoszona np. do kolorowania czy tekstur nakładanych na obiekty, poziomu realizmu renderowania. To kategoria, której nie należy mylić z poziomem detalu czy wymiarowością. Może być żądana reprezentacja wizualna od symbolicznej do realistycznej, a dla jednego obiektu na danym etapie w kilku wariantach. Przykładowo, z punktu widzenia modelowania słupa w modelu 4D/5D, który w tym przykładzie analizujemy, kategoria „wygląd” poziomu potrzeby informacyjnej może się wydawać nieistotna. Dla typowego słupa żelbetowego prawdopodobnie tak, ale jeśli jego powierzchnie boczne miałyby być pokryte np. flizami lub innymi materiałami dekoracyjnymi, i to do pewnej wysokości, to zapewne żądanie poziomu re-



alizmu tego słupa powinno być ustawione na „realistyczny”, celem określenia powierzchni materiałów wykończeniowych czy ich rodzaju. Równocześnie może być opisane żądanie informacji poziomu symbolicznego, np. przez oznaczenie osi słupa kolorem czerwonym dla słupów wykonywanych w pierwszym pakiecie roboczym, a zielonym w wypadku słupów w drugim pakiecie roboczym, gdyby taką konwencję przyjąć w projekcie. Te dwa poziomy wymagań dotyczących wyglądu mogą być podane obok siebie!

Zachowania parametryczne (pkt 1e) to kategoria opisu poziomu potrzeby informacyjnej określająca, w jaki sposób geometria danego obiektu ma być powiązana z innymi informacjami o tym obiekcie lub jak informacja o jego np. położeniu ma być odniesiona do informacji o innych komponentach czy obiektach odniesienia modelu. Przykładowo, dla opisu rozważanego słupa, jeśli kształt jego przekroju może być jeszcze parametrem zmiennym w projekcie na etapie modelowania 4D/5D (np. analizy wariantowej kosztorysu), wymóg reprezentacji słupa jako geometrii tworzonej przez wyciągnięcie zdefiniowanego profilu przekroju 2D po ścieżce (opis geometrii jest przekazywany jako profil przekroju oraz operacja wyciągnięcia po zdefiniowanej ścieżce), a nie w rozwiniętej reprezentacji BRep (rozwinęte i najczęściej nieedytowalne lub edytowalne w nie-

znaczonym zakresie powierzchni), daje szansę na łatwą modyfikację kształtu słupów. Norma EN 17412-1:2020 zaleca ten aspekt uwzględnić w opisie poziomu potrzeby informacyjnej, ponieważ pozwala to zaspokajać istotne potrzeby informacyjne i podejmować trafne decyzje.

Jeśli chodzi o informacje alfanumeryczne (pkt. 2a i 2b), które są przekazywane w komponentach geometrycznych modeli BIM lub ich zbiorach jako wartości tekstowe/logiczne/numeryczne lub mieszane, norma EN 17412-1:2020 ze względu na ogromną różnorodność nie określa ich w postaci jakiejś zwartej listy. Zaleca jednak, aby obok zasadniczej zawartości alfanumerycznej podawane były zawsze dane identyfikacyjne tej informacji, takie jak nazwa, nazwa typu, klasyfikacja, kodyfikacja. W normie zapisano, aby informacje identyfikacyjne były częścią jakiegoś systemu rozbicia/dekompozycji obiektu czy robót. Dzięki temu przekazywana będzie informacja o kontekście zawartości alfanumerycznej i przynależności danego komponentu do rodziny/klasy podobnych komponentów, a to ułatwi określanie informacji alfanumerycznej dla szerszych klas podobnych komponentów, usprawniając w ten sposób tworzenie poziomu potrzeby informacyjnej. W rozważanym przypadku słupa dane takie jak pole powierzchni lub objętość będą potrzebne dla słupów i innych typów. Wykorzystamy te dane do obliczenia ilości/kosztu materiałów (wtedy



użyjemy kodów klasyfikacji komponentów, np. w systemie UNICLASS-2015 byłyby to kody z tabel Pr, EF czy Ss) lub pakietów robót (deskowania/szalunki, zbrojenia itp., np. według tabel KNR).

Dokumentacja (pkt 3) to zupełnie nowy typ dla miary poziomu szczegółowości informacji, nieobecny w typowych systemach standardów LOD/LOI. Jak to było wspomniane, skoro model informacyjny w dzisiejszym rozumieniu technologii budownictwa cyfrowego to nie tylko model BIM i jego komponenty, ale i uzupełniająca dokumentacja płaska (np. detalowanie, rysunki warsztatowe, mapy), informacje strukturalne typu arkusze kalkulacyjne i dane z baz danych, informacje niestrukturalne typu dokumentacja fotograficzna, chmury punktów pochodzące z fotogrametrii 3D czy skaningu laserowego, podręczniki/instrukcje użytkownika itp., to zleceniodawca także potrzebuje opisać i zamówić informacje tego typu. Norma EN 17412-1:2020 przewiduje kategorię dla opisu i tego typu potrzeb informacyjnych oraz czyni z nich pełnoprawny element poziomu potrzeby informacyjnej. Jest przecież logiczne, że aby podjąć decyzję o zatwierdzeniu kosztorysu czy harmonogramu dla wybranego składnika modelu, jakim jest dyskutowany w tym artykule

przykładowy słup, to w poziomie potrzeby informacyjnej zleceniodawca opíše wszystkie wymienione powyżej aspekty detaliczności, wymiarowości, wyglądu, powiązań parametrycznych czy danych lokalizacyjnych dla tego komponentu modelu BIM i uzupełni to o wymagania nasycenia odpowiednimi informacjami alfanumerycznymi (identyfikacyjnymi i co do wartości pewnych atrybutów komponentu modelu), ale finalnie będzie chciał dostać zestawienie kosztowe np. w formie arkusza xls, plan robót w formie wykresu Gantta czy plik harmonogramu w formacie oprogramowania do zarządzania projektem, np. MS Project. W takim razie nie zdziwmy się, jeśli w nowej metryce szczegółowości informacji obok danych przypominających tabele LOD/LOI zobaczymy w poziomie potrzeby informacyjnej wpis, że na etapie tworzenia harmonogramu i kosztorysu zleceniodawca wymaga przekazania rezultatu informacyjnego w postaci arkusza Excel z zestawieniem przedmiaru robót czy pliku harmonogramu robót w postaci pliku MS Project. Przekazanie takich informacji wprost w modelu BIM, jak to było wspomniane w pkt. 1 niniejszej części, nie jest możliwe, a informacja ta jest na pewno potrzebna zamawiającemu do podjęcia ważnych decyzji. Dlatego norma

EN 17412-1:2020 traktuje ten typ informacji na równi z informacją o szczegółowości komponentów modelu BIM.

### POZIOM POTRZEBY INFORMACYJNEJ – PODSUMOWANIE

Celem niniejszej publikacji było szczegółowe omówienie różnic między „starymi” miarami szczegółowości modeli BIM typu specyfikacje LOD/LOI a nową miarą szczegółowości informacji, czyli poziomem potrzeby informacyjnej wprowadzonej w normie ISO 19650, oraz zaznajomienie czytelników z metodyką jej opracowania rozwiniętą i ustrukturyzowaną w przystępnej formie w normie EN 17412-1:2020. Omówiono podobieństwa i różnice, zwracając uwagę na niewidoczną od razu przy pobieżnej lekturze normy ISO 19650, a rewolucyjną w istocie zmianę paradygmatu określania potrzeb informacyjnych projektu, odejście od zawężenia jej do modeli BIM i ich komponentów na rzecz całościowego ujęcia szczegółowości rezultatu informacyjnego, którym będzie nie tylko model BIM, ale różne dokumenty, ich forma oraz format, no i przede wszystkim powiązanie tej miary z konkretnym projektem, jego inicjatorem i stronami zainteresowanymi<sup>5</sup>. Norma zaleca przy tym – i to także jest jej nowość – powiązać te poziomy

<sup>5</sup> Norma ISO 19650 za strony zainteresowane, czyli czynne w określaniu wymagań informacyjnych, uznaje także np. operatorów, zarządców, użytkowników, właścicieli czy inne podmioty.

potrzebnej informacji od razu z aktorami po stronie zespołu realizacji projektu, czyniąc z poziomu potrzeby informacyjnej element „rozpięty” koncepcyjnie pomiędzy tabelami LOD/LOI, tabelą MPDT (Model Production and Delivery Table<sup>6</sup>) a macierzą odpowiedzialności (responsibility matrix) i w sumie elementami TIDP/MIDP (Task/Master Information Delivery Plan) – planami dostarczania informacji projektu. Dodatkowo, wartym podkreślenia aspektem poziomu potrzeby informacyjnej jest jej krytycznie ważna rola w procesie weryfikacji i walidacji informacji, w którym jest ona traktowana jako odniesienie dla procesów oceny jakości wytworzonej informacji.

Opracowanie poziomu potrzeby informacyjnej według EN 17412-1:2020 jest procesem prawie że „algorytmicznym” – wymagana jest poczwórna dekompozycja struktury informacji modelu informacyjnego projektu/składnika aktywów (przedstawiona w części I artykułu<sup>7</sup>) i opisanie wymagań dla poszczególnych obiektów/rezultatów informacyjnych w zgodzie z diagramem relacji dla poziomu potrzeby informacyjnej (przedstawiona w niniejszym artykule). Należy pamiętać, że proces opisu poziomu potrzeby informacyjnej z wykorzystaniem tej czteropoziomowej dekompozycji struktury informacji przebiega de facto po pętach tych dekompozycji, czego w omawianym przykładzie praktycznym nie pokazano. Oznacza to, że tworząc poziom potrzeby informacyjnej projektu, zaczynamy od najbardziej zewnętrznej dekompozycji, czyli elementów listy celów BIM projektu. Dla danego celu BIM w pętli wewnętrznej poziomu drugiego przebiegamy po etapach/kamieniach milowych/punktach decyzyjnych projektu, a dla każdego etapu/kamienia milowego/punktu decyzyjnego przebiegamy w pętli kolejnego poziomu po wykonawcach z zespołu realizacji. W finalnej, najbardziej wewnętrznej pętli przebiegamy po elementach listy obiektów/komponentów modeli BIM/rezult-

tatów informacyjnych i określamy dla nich wymagania typu geometrycznego (czyli ich poziom detalu, wymiarowości, lokalizacji, wyglądu i powiązań parametrycznych), informacji alfanumerycznej dla nich samych lub ich grup, oraz dokumentacji, która uzupełni informacje zawarte w modelach BIM. Oznacza to, że informacje dla danego komponentu czy rezultatu informacyjnego mogą się powtarzać, a nawet być sprzeczne (np. wymóg wymiarowości dla słupa z punktu widzenia analizy konstrukcyjnej może być 1D – zredukowany do osi słupa, a dla przedmiaru materiału w wymiarowości 3D). Nie jest to problemem, zwłaszcza że prawdopodobnie żądania te będą skierowane do różnych aktorów (np. konstruktora lub kosztorysanta).

Warto na zakończenie opisu zasad tworzenia poziomu potrzeby informacyjnej dodać jeszcze dwie uwagi. Po pierwsze, poziom potrzeby informacyjnej – wbrew dość kategorycznym stwierdzeniom w niniejszej publikacji – niekoniecznie musi być przypisany do projektu, często będzie przypisany do zleceniodawcy i powtarzany od projektu do projektu. Przecież wymagania informacyjne projektu PIR i aktywów AIR są częścią lub wynikają ze strategicznych wymagań informacyjnych poziomu organizacji OIR [1], a więc możemy się spodziewać, że i poziom potrzeby informacyjnej nie będzie się zmieniał – przynajmniej w zasadniczym korpusie – od projektu do projektu.

Po drugie, jeśli spojrzymy na poziom potrzeby informacyjnej i na to, jak szczegółowego przemyslenia wymaga od zleceniodawcy ten poziom dotyczący typów, zakresów informacji, aktorów dostarczających te informacje i komponentów modeli, dla których są zapisane, to jesteśmy o krok od zdefiniowania prawie „pół darmo” zapisu tych wymagań w standardzie IDS (Information Delivery Specification) organizacji buildingSMART International [9], bo wymagany przez ten standard poziom szczegółowości opisu klas i parametrów

modeli BIM jest przez poziom potrzeby informacyjnej dostarczony. Jedynie zapis tych wymagań w klasycznej formie dokumentu tekstowego, arkusza kalkulacyjnego czy tym podobnym formacie czyni poziom potrzeby informacyjnej różnym od zapisu wymagań standardu IDS, który używa do opisu języka XML. Oczywiście poziom potrzeby informacyjnej jest szerszy niż zakres definicji IDS, którego ograniczają dostępne w standardzie IFC klasy komponentów modeli BIM. Można przypuszczać, że w nieodległej perspektywie czasowej powstaną narzędzia, które obydwie te „światy” w ich części wspólnej będą łączyć, umożliwiając w jednorodny sposób opisanie i wyeksportowanie do odpowiednich formatów plików specyfikacji IDS oraz poziomu potrzeby informacyjnej. Przyszłość BIM jawi się coraz jaśniej. ■

#### Literatura

1. PN-EN ISO 19650-1:2019-02 Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowach, w tym modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM). Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym. Część 1: Koncepcje i zasady – wersja polska.
2. J. Magiera, *Planowanie dostarczania modeli informacyjnych wg ISO 19650*, „Przewodnik Projektanta” nr 3/2023.
3. PN-EN ISO 19650-2:2019-01 Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowach, w tym modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM). Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym. Część 2: Faza realizacji aktywów – wersja polska.
4. EN 17412-1:2020 Building Information Modelling – Level of Information Need – Part 1: Concepts and principles.
5. PN-EN 17412-1:2021-05 Modelowanie informacji o budynku – Wymagany poziom informacji – Część 1: Koncepcje i zasady.
6. ISO 7817-1:2024 Building Information Modelling – Level of Information Need – Part 1 Concepts and principles.
7. PN-EN ISO 9000:2015-10 Systemy zarządzania jakością. Podstawy i terminologia.
8. PAS 1192-2:2013: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.
9. Information Delivery Specification, <https://technical.buildingsmart.org/projects/information-delivery-specification-ids/> (dostęp: styczeń 2024).

<sup>6</sup> Element standardów brytyjskich serii BS 1192, nieobecny już w zaleceniach ISO 19650.

<sup>7</sup> Zob. artykuł w „Inżynierze Budownictwa” nr 11/2024, s. 78–81.

# KREATOR BUDOWNICTWA ROKU



Poznaj Laureatów  
NOWEJ edycji tytułu

# KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2024

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

ORGANIZATOR



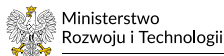
PATRONAT HONOROWY



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT HONOROWY



PARTNER GENERALNY



PATRONAT



PATRONAT MEDIALNY



PARTNER GŁÓWNY



PATRONAT



PATRONAT MEDIALNY



ODYSSEY

Fot. 1. Chwasty na dachu na skutek zastosowania ziemi z wykopu zamiast substratu

# Podłoża glebowe na dachach zielonych – substraty

Substrat dachowy jest jednym z kluczowych elementów każdego dachu zielonego, niezależnie od typu konstrukcji i rodzaju roślinności. Jakość zastosowanego substratu ma bezpośredni wpływ na kondycję oraz koszty pielęgnacji roślin. Jak jednak zdecydować, który substrat jest odpowiedni? W jaki sposób zrealizować zielony dach? I czy można zaoszczędzić, stosując ziemię z wykopu zamiast substratu?

**P**odłoża glebowe przeznaczone do upraw roślinności na dachach zielonych nazywamy substratami dachowymi. Są to specjalnie opracowane mieszanki mineralno-organiczne lub mineralne, które uzyskuje się w efekcie procesów produkcji. Ich zasadniczą cechą jest zbilansowany udział kruszyw o odpowiedniej wadze, porowatości i uziarnieniu oraz składników organicznych.

W zależności od wymagań siedliskowych roślin substraty dzielimy na **ekstensywne** – przeznaczone do uprawy roślin o niewielkich wymaganiach (mchów, ziół, rozchodników i traw sucholubnych) oraz **intensywne** – do tzw. ogrodów dachowych, na których można zakładać trawniki oraz sadzić byliny, rośliny cebulowe, krzewy, a nawet drzewa.

Pomimo że substraty dachowe stosowane są w Polsce na szerszą skalę od ok. 25 lat, nie doczekały się jeszcze ani opracowania w gleboznawstwie, ani norm badawczych. Opieramy się na doświadczeniach niemieckich, które zostały zebrane i opisanie przez Stowarzyszenie Badania,



**Paweł Kożuchowski**

Laboratorium Dachów Zielonych



**Ewa Piątek-Kożuchowska**

Laboratorium Dachów Zielonych

Rozwoju i Kształtowania Krajobrazu FLL w wytycznych do projektowania [1].

Substrat dachowy jest jednym z kluczowych elementów każdego dachu zielonego, niezależnie od typu konstrukcji i rodzaju roślinności. **Jakość zastosowanego substratu ma bezpośredni wpływ na kondycję i koszty pielęgnacji roślin.** Jak jednak zdecydować, który substrat spełnia nasze wymagania? Jaką jego ilość należy kupić? W jaki sposób go wbudować? I czy można zaoszczędzić, stosując ziemię z wykopu? Odpowiedzi na takie pytania pomogą udzielić wytyczne FLL, przepisy prawa, wiedza i doświadczenie.

## DLACZEGO SUBSTRAT, A NIE ZIEMIA Z WYKOPU?

Najczęściej zadawane pytanie przy budowie dachu zielonego brzmi: dlaczego substrat, a nie ziemia z wykopu? Przecież ziemia jest tańsza i dostępna od ręki. Trudno odmówić temu racji, jednak stosowanie substratu znajduje uzasadnienie zarówno na gruncie wiedzy praktycznej (wytyczne FLL [1]), jak i przepisów polskiego prawa.

Zgodnie z wytycznymi FLL [1] jako warstwę wegetacyjną można stosować zarówno mieszanki kruszyw z materią organiczną lub bez niej, czyli substraty dachowe, jak i odpowiednio zmodyfikowane wierzchnie warstwy gleby lub podglebia. Oznacza to, że ziemia pozyskana z wykopu musi zostać przebadana pod kątem możliwości modyfikacji i jej poddana w celu zastosowania na dachu zielonym. **Ziemia bez modyfikacji nie może być użyta jako warstwa wegetacyjna.**

Ziemia z wykopu (często określana jako humus bądź gleba) to naturalne podłoże pozyskane np. w trakcie kopania fundamentów, stawu czy też innych prac budowlanych.

Jest to mieszanka różnych warstw gleby, takich jak próchnica, glina, piasek czy kamienie. Jakość i właściwości fizyczne oraz chemiczne ziemi z wykopu są bardzo zróżnicowane. Zwłaszcza na terenach zurbanizowanych gleba może być zanieczyszczona m.in. substancjami niebezpiecznymi, które mogą mieć niekorzystny wpływ nie tylko na rozwój roślin, ale również na całe środowisko. Złamanie prawa w tym zakresie usankcjonowane jest do skutliwą grzywną [2, 3].

Zastosowanie ziemi z wykopu jest ograniczone wieloma przepisami prawnymi. **Wykorzystanie do celów budowlanych niezanieczyszczonej gleby i innych materiałów występujących w stanie naturalnym jest możliwe wyłącznie pod warunkiem, że materiał ten zostanie użyty w stanie naturalnym na terenie, na którym został wydobyty.** W przypadku zastosowania ziemi z wykopu na innym terenie wymagane jest zezwolenie na przetwarzanie odpadów (kod 17 05 04). Decydując się na wykorzystanie ziemi z wykopu, należy dokładnie przeanalizować sytuację prawną oraz sprawdzić przydatność fizyko-chemiczną tej ziemi (uziarnienie, zawartość pierwiastków chemicznych oraz substancji niebezpiecznych).

Substraty dachowe muszą mieć dopuszczenie do obrotu wydawane przez Ministerstwo Rolnictwa (ustawa o nawozach i nawożeniu z 2007 r. [4]). Zgodnie z interpretacją ministerstwa dotyczy to wszystkich podłoży przeznaczonych do uprawy na dachach zielonych, w tym gleby, zatem chcąc wykorzystać ziemię z budowy, należy uzyskać stosowne dopuszczenie. Ponadto **substraty podlegają badaniom na obecność substancji ropopochodnych i metali ciężkich**, co gwarantuje, że są podłożami w pełni zgodnymi z obowiązującymi przepisami prawa. Substraty dachowe są produktem zapewniającym bezpieczne oraz trwałe funkcjonowanie dachu zielonego.

Czy warto więc występować o dopuszczenie do obrotu dla jednej inwestycji? A ponadto kto opracuje, podpisze i weźmie na siebie odpowiedzialność za modyfikację ziemi z wykopu? Zastosowanie substratu dachowego jest rozwiązaniem

najbardziej rozsądnym i zgodnym z prawem oraz praktyczną wiedzą na temat dachów zielonych.

## SUBSTRAT A PODGLEBIE

Rodzaj substratu najczęściej określany jest zgodnie z typem dachu zielonego, na jaki jest przeznaczony – stąd dzielimy substraty na ekstensywne i intensywne. Stosuje się także podział substratów w zależności od techniki drenażu na dachu: **substraty do dachów jednowarstwowych – bez warstwy drenażowej oraz do dachów wielowarstwowych z warstwą drenażową pod substratem.**

Należy także rozróżnić substrat od podglebia. Według wytycznych FLL [1] zalecana maksymalna grubość substratu nie powinna przekraczać 35 cm, aby zapobiegać osiadaniu podłoża, tworzeniu się zastoin wodnych oraz gniciu materii organicznej. W przypadku potrzeby ułożenia podłoża o większej miąższości pod substratem należy zastosować podglebie mineralne, całkowicie pozbawione materii organicznej.

W zasadzie **grubość (miąższość) substratu powinna być adekwatna do formy zazielenienia.** Przykładowo, w wypadku trawnika na dachu wystarczy zastosować 15 cm substratu (po zagęszczeniu), a pod substratem – podglebie mineralne dowolnej miąższości. Podglebieniem może być wodoprzepuszczalny piasek gruboziarnisty o frakcji 0/2 mm lub jego wzbogacone mieszanki. Można je modyfikować, dodając piasek i/lub kruszywa nasiąkliwe, bądź regulować jego wagę poprzez dodatek kruszywa lekkich.

**Podglebie należy stosować przede wszystkim w celu ochrony roślin przed procesami beztlenowymi (gniciem) w zbyt dużej ilości substratu.** Warto go natomiast używać także z powodów praktycznych jako zabezpieczenie geowłókniny filtracyjnej przed organiczną materią powodującą jej zamulanie (kolmatację) oraz – co często najważniejsze – jako sposób na zmniejszenie kosztów inwestycji. Zastosowanie podglebia ułatwia ponadto wykonanie warstw drenażowych, nawierzchni i innych ciężkich robót budowlanych, umożliwiając uniknięcie zabrudzenia substratu w ich trakcie.

## SKŁAD SUBSTRATU I DOSTĘPNOŚĆ NA RYNKU LOKALNYM

Substrat dachowy to podłoże mineralne z dodatkiem składników organicznych. Jego skład może się różnić w zależności od lokalizacji producenta, czyli od dostępności składników. Głównym składnikiem substratu jest gruboziarnisty piasek płukany o frakcji 0/2 mm. Ponadto w substracie znajdują się kruszywa nasiąkliwe, których zadaniem jest gromadzenie i utrzymanie wody dla roślin.

Procentowy udział kruszyw nasiąkliwych jest zależny od rodzaju substratu i ma znaczny wpływ na jego cenę. Takim kruszywem może być grys ceglany – stosunkowo tani materiał pochodzący z recyklingu, czyli z selektywnych wyburzeń lub powstający jako odpad z cegielni. Niestety, trudno jest pozyskać czyste kruszywo ceglane jako stały surowiec do produkcji substratów. Ponadto należy pamiętać, że na pozyskiwanie,



Fot. 2. Badanie zagęszczenia specjalnego substratu przeznaczonego na drogi pożarowe na dachach zielonych



Fot. 3. Instalacja substratu zimą – zamrożony substrat i geowłókniny na dachu

przewożenie i przetwarzanie odpadów, w tym gruzu ceglanego, należy mieć odpowiednie pozwolenia.

Do produkcji substratów **używany jest dość powszechnie tuf wulkaniczny oraz grys wapienny**. Tuf wulkaniczny to doskonale kruszywo, które znajduje zastosowanie w substratach zarówno intensywnych, jak i ekstensywnych. Niestety, jego złoża w Polsce są bardzo ograniczone i zlokalizowane jedynie na Dolnym Śląsku. Z kolei grys wapienny to materiał lekki i nasiąkliwy, który jednak może stanowić dodatek wyłącznie do substratów ekstensywnych, ponieważ sadzone w nim rozchodniki wręcz preferują suche podłoże skalne o odczynie zasadowym. W substratach intensywnych, na których uprawiana jest roślinność wrażliwa i o zróżnicowanych wymaganiach, grys wapienny niebezpiecznie podnosi odczyn pH i zwiększa ilość wapnia.

**Cenionym składnikiem substratu jest grys chaledonitowy**, który jest nasiąkliwym, lekkim kruszywem składającym się z czystej krzemionki. Jego dostępność jest jednak ograniczona. Zastosowanie w substratach znajdują także m.in. kruszywa popiołoporytowe (w substratach ekstensywnych z mało wymagającą roślinnością), wermikulit i perlit (kruszywa do zastosowań w substratach lekkich do donic z uwagi na dużą wrażliwość na zgniatanie), oraz – coraz rzadziej – keramzyt, który w zasadzie nie jest strukturalnie nasiąkliwy z uwagi na zamkniętą budowę ko-

mórkową, ale na jego powierzchni gromadzi się bardzo dużo dostępnej dla roślin wody. Obecnie z uwagi na wysoką cenę keramzyt praktycznie nie jest wykorzystywany w substratach.

Jako materię organiczną **w substracie można stosować wyłącznie torf niski lub kompost**. Nie należy używać torfu wysokiego z uwagi na jego podatność na osiadanie oraz przesuszenie, które w przypadku tego materiału jest procesem nieodwracalnym.

Decydując się na zakup substratu, trzeba sprawdzić jego dostępność na rynku lokalnym. Istotną bowiem składową ceny podłoży na dachy zielone jest koszt transportu. W dużych miastach obowiązują ograniczenia tonażowe pojazdów dostarczających materiały na budowę oraz sposób dostawy substratu (luzem bądź w big bagach), a zatem typ samochodu (z nacząca samowładownicą lub z HDS) znacząco wpływa na jego cenę. W przypadku budowy obiektów podlegających ocenie ekologicznej (BREEAM, LEED itp.) materiały i surowce budowlane nie mogą być dowożone z miejsc znacznie oddalonych od inwestycji z powodu ograniczeń w zakresie śladu węglowego.

### CECHY FIZYCZNE I CHEMICZNE SUBSTRATÓW DACHOWYCH

W rozdziale 12 wytycznych FLL [1] opisano aż 14 parametrów, którymi powinny charakteryzować się substraty dachowe.

Już sama ich ilość wskazuje, jak ważna jest rola substratu w złożonym układzie funkcjonalno-technicznym na dachu zielonym.

Warstwa wegetacyjna na dachu zielonym powinna mieć określony skład granulometryczny, tzn. uziarnienie, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości części spławialnych oraz substancji organicznej. Parametr ten jest bardzo istotny, ponieważ pozwala wstępnie ustalić wodoprzepuszczalność substratu oraz jego podsiąkanie kapilarne. Wytyczne FLL [1] określają też dopuszczalną zawartość substancji organicznej w substracie na 90 kg/m<sup>3</sup> dla substratów intensywnych, 65 kg/m<sup>3</sup> dla substratów ekstensywnych oraz 40 kg/m<sup>3</sup> dla struktur jednowarstwowych. Zbyt duża ilość substancji organicznej może powodować mineralizację substratu i w konsekwencji jego osiadanie. Dlatego **do produkcji substratów nie należy stosować surowców ulegających mineralizacji, np. torfu wysokiego lub kory**.

Substraty dachowe muszą wykazywać się stabilnością strukturalną, tj. trwałością podczas instalacji oraz po ułożeniu. Zgodnie z [1] osiadanie na skutek oddziaływania obciążeń konstrukcyjnych, wody, procesów biologicznych oraz podczas prac pielęgnacyjnych na dachu nie może przekroczyć 10% grubości nominalnej dla warstw o miąższości do 50 cm lub średnio nie więcej niż 5 cm dla warstw o miąższości powyżej 50 cm.

Wartość osiadania substratu mierzy się po zakończeniu prac wykonawczych i należy ją stanowczo odróżnić od zagęszczalności,



Fot. 4. Kolejny po kołach ładowarki – nieprawidłowa instalacja substratu

która jest szacowana w trakcie układania substratu. Substrat, podobnie jak każde inne podłoże przeznaczone do uprawy roślin, wymaga wstępnego „ugniecenia”, aby zapewnić stabilne podłoże do ukorzenia się roślin. Substraty powinny być zagęszczane o ok. 15–20%, co jest ich naturalnym współczynnikiem zużycia.

Wytyczne [1] określają minimalną i maksymalną wodoprzepuszczalność substratu w stanie maksymalnego dopuszczalnego zagęszczenia oraz pełnego nasycenia wodą. Przykładowo substrat intensywny wielowarstwowy powinien odznaczać się wodoprzepuszczalnością wynoszącą od 0,3 do 30 mm/min. Wodoprzepuszczalność jest zależna od uziarnienia substratu, jego zagęszczenia oraz od prawidłowości wykonania opasek żwirowych, które odpowiadają za wymianę ciśnień w warstwach drenażowych.

Wytyczne [1] określają minimalną i maksymalną pojemność wodną substratów, mierzoną jako różnica wagi pomiędzy substratem w pełni nasyconym wodą a substratem w pełni wysuszonym. Przykładowo substrat intensywny powinien gromadzić ponad 45% wody w objętości. Jednak **nie należy przesadzać z magazynowaniem wody (maksymalna pojemność wodna to 65%), ponieważ do prawidłowej vegetacji w substracie potrzebne jest również powietrze, którego powinno być ponad 10%.**

Co więcej, wytyczne [1] nie określają optymalnej wagi substratu. Należy zaznaczyć, że substraty nie muszą, a nawet nie

powinny być lekkie poza nielicznymi wyjątkami. Proces vegetacji w lekkim substracie jest utrudniony, ponieważ nie stabilizuje on należycie bryły korzeniowej, narażając korzenie włóśniakowe na uszkodzenia. Substraty produkują się z wielu różnych surowców, dzięki czemu można dostosować ich wagę do wymagań projektu. Waga substratów może się wahać – od lekkich ekstensywnych ( $800 \text{ kg/m}^3$  w stanie zagęszczonym i nasyconym wodą), przez klasyczne intensywne ( $1400\text{--}1600 \text{ kg/m}^3$ ), aż do ciężkich balastowych ( $2000 \text{ kg/m}^3$ ). Aby określić wagę substratu w stanie zagęszczenia i pełnego nasycenia wodą, stosuje się metodę pomiarową FLL lub badanie zgodne z normą PN-EN 13041 [5].

**Materiały wyjściowe dla substratów nie powinny zawierać roślin lub części roślin zdolnych do regeneracji, a zwłaszcza chwastów korzeniowych.** Należy zwrócić szczególną uwagę na ryzyko wprowadzenia obcych nasion zarówno w procesie produkcji substratów vegetacyjnych, jak i podczas ich magazynowania. Ponadto substraty badane są na zawartość wykrywalnych substancji obcego pochodzenia o średnicy powyżej 6 mm. Zawartość np. pokruszonych płytek ściennych i podłogowych, szkła czy ceramiki nie powinna przekraczać 0,3% masy, natomiast metali oraz tworzyw sztucznych – 0,1% całkowitej masy.

Substraty na dachy zielone powinny spełniać liczne wymagania w zakresie charakterystyki chemicznej. Ich wartość pH

zależy od wymagań roślinności i zgodnie z [1] powinna wynosić od 6,0 do 8,5, a przy substratach do trawników od 5,5 do 7,5. Stężenie soli nie może z punktu widzenia fizjologii roślin przekroczyć  $2,5 \text{ g/l}$  dla zazielenień intensywnych oraz  $3,5 \text{ g/l}$  dla zazielenień ekstensywnych. Zawartość składników pokarmowych w substracie vegetacyjnym powinna być utrzymywana na możliwie najniższym poziomie, a nawożenie może i powinno być wykonywane po instalacji w zależności od rozwoju oraz wymagań pielęgnacyjnych roślin.

Dobór substratów na dachy zielone należy rozpatrywać w połączeniu z pozostałymi materiałami, takimi jak geowłókniny, drenaże i odwodnienia, ponieważ stanowią one współzależny układ biologiczny, hydrauliczny i funkcjonalny, służący stworzeniu właściwych oraz stabilnych warunków siedliskowych.

## NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY NA ETAPIE INSTALACJI SUBSTRATU

### Zamawianie substratu

Przy kosztorysowaniu i zamawianiu substratu należy uwzględnić jego współczynnik zagęszczenia, konieczny do ustabilizowania podłoża dla roślin, który wynosi zazwyczaj od 15 do 20%. Substrat należy zagęszczać sukcesywnie w trakcie instalacji. Jeśli go nie zagęścimy, wykona to za nas czas i natura (przepływająca przez substrat woda). Jednak w takim przypadku należy liczyć się z koniecznością uzupełnienia warstwy substratu, co jest trudne po zakończeniu inwestycji.

### Dostawa substratu na budowę

Wbrew pozorom dostawa substratu oraz jego składowanie na budowie nie jest takim łatwym zadaniem. Na placu budowy bardzo często brakuje na niego miejsca. Należy zatem zamawiać go na bieżąco i instalować sukcesywnie. Ważna jest także dbałość o czystość miejsca składowania substratu, aby w trakcie wbudowywania uniknąć jego zanieczyszczenia przez gruz, błoto, odpady i śmieci. Idealnym podłożem jest teren utwardzony lub nieutwardzony zabezpieczony warstwą czystego piasku.



Fot. 5. Lekki substrat ekstensywny z dodatkiem kruszywa perlitowego pod maty rozchodnikowe



Fot. 6. Śmieci i styropian w substracie

### Przygotowanie terenu budowy

Często substrat przywożony jest za wcześnie w stosunku do pozostałych warstw na dach zielony. Zdarza się, że tuż przed demontażem dźwigów na nieprzygotowany jeszcze dach dostarczany jest substrat w big bagach – tak na zapas, w ramach oszczędności. Długotrwałe składowanie substratu na dachu może uszkodzić warstwę termoizolacji lub hydroizolacji bądź, co gorsza, konstrukcję poprzez zbyt duże punktowe obciążenie. Iluzoryczna oszczędność kończy się w momencie, gdy rozpoczyna się rozkładanie warstw dachu zielonego z koniecznością omijania ustawionych wcześniej big bagów. Big bagów należy rozciąć, a zgromadzony w nich substrat wybierać łopatą, co generuje zwiększone koszty robocizny.

### Nieodebrana budowa

Substrat trzeba rozkładać na przygotowanych i odebranych przez inspektora nadzoru warstwach dachu zielonego. To znaczy, że wszystkie geowłókniny oraz drenaże są docięte, mają odpowiednie zakłady i wywinienia pionowe oraz, co ważne, przygotowane i ustawione są skrzynki kontrolne nad wpustami. Należy zwłaszcza zwrócić uwagę, aby substrat nie dostawał się do warstwy drenażowej, ponieważ będzie ją zamulał.

### Wykonanie robót brukarskich

Warto wykonać obrzeża i chodniki przed ułożeniem substratu, ponieważ ich docinanie na substracie skutkuje w mieszaniem w niego cementu, co może mieć wpływ

na jakość wegetacji roślin. Podobnie ma się rzecz z elewacjami i tynkami zewnętrznymi.

### Transport poziomy substratu

Warte uwagi jest zabezpieczenie termoizolacji, hydroizolacji, geowłóknin oraz drenaży przed uszkodzeniami mechanicznymi (zgniataniem) w trakcie rozwożenia i układania substratu. Niestety, nie wszędzie można zastosować dźwig i substrat w big bagach. Bardzo często należy go dowieźć taczkami lub wozidłami na znaczną odległość. Substrat trzeba zabezpieczyć, układając płyty lub deski na traktach komunikacyjnych. Przed sadzeniem roślin zagęszczony substrat należy rozluźnić glebogryzarką.

### Wykonywanie robót na substracie

Po rozłożeniu substratu trzeba przystąpić do sadzenia roślin. Niestety, wówczas wszyscy chodzą na skróty po substracie, zagęszczając go nadmiernie. Co gorsza, wykonują brudne roboty budowlane i na przykład wylewają na niego resztki farb oraz zapraw. Substrat należy w takich miejscach bezwzględnie wymienić.

### Instalacja mokrego substratu

Nie powinno się wbudowywać substratu w okresie deszczowym i zimowym, jednak terminy na budowach są zawsze napięte. W przypadku instalacji substratu w czasie deszczu (czyli mokrego substratu na mokrej geowłókninie) bardzo szybko może dojść do zamulenia geowłókniny materiałem organiczną zawartą w substracie. Aby temu

zapobiec, warto rozłożyć na geowłókninie cienką warstwę piasku płukanego o frakcji 0/2 mm. Nawet jeśli substrat zmiesza się z piaskiem, to ten nie zamuli geowłókniny.

### Instalacja substratu zimą

Należy unikać instalacji substratu w okresie zimowym. Jeśli jednak zajdzie taka konieczność, powinno się mieć świadomość, że jego układanie na zamrożonej geowłókninie i/lub podglebiu może spowodować zastoiny wody. Geowłókniny i podglebie mogą rozmarznąć po dłuższym czasie od ustąpienia mrozów, nawet do 2 miesięcy. Ponadto zimą substrat nie może być składowany na placu budowy zbyt długo, ponieważ jeśli zamrznie, nie będzie go można w żaden sposób odpowiednio zagęścić. Konsekwencje tego pojawiają się wiosną, gdy lokalnie wystąpią nierówności, które trzeba będzie uzupełniać. ■

### Literatura

1. Wytyczne do projektowania, wykonywania i utrzymania dachów zielonych – wytyczne dla dachów zielonych, wydanie DZ 1.02, Stowarzyszenie Wykonawców Dachów Płaskich i Fasad DAFA, Opole 2021.
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1587 ze zm.).
3. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. z 2024 poz. 1290).
4. Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 105).
5. PN-EN 13041:2011 Środki poprawiające glebę i podłoża uprawowe – Oznaczenie właściwości fizycznych – Gęstość objętościowa suchej próbki, pojemność powietrzna, pojemność wodna, kurczliwość i porowatość ogólna.

# Rynek wyrobów betonowych w Polsce

Jak wynika z raportu firmy badawczej Spectis zatytułowanego „Rynek wyrobów betonowych w Polsce 2024–2029”, po 2 latach dynamicznych wzrostów, w 2023 r. wartość rynku wyrobów betonowych zmalała w ujęciu nominalnym o ok. 15%, do poziomu 11 mld zł. Prognozy na najbliższe lata zakładają umiarkowane tempo odbudowy wartości rynku.

**W** ciągu minionej dekady sektor wyrobów betonowych – zdefiniowany jako działalność produkcyjna w zakresie elementów z betonu zbrojonego, sprężonego, wirowanego oraz wibroprasowanego – znacząco powiększył swój udział w budownictwie. Jeszcze w 2013 r. wartość tego rynku w stosunku do produkcji budowlano-montażowej wynosiła ogółem 3%, natomiast w latach 2021–2022 udział ten wyraźnie przekroczył 4%.

**Dzięki 10-procentowej dynamice nominalnej oczekiwanej w 2024 r. wartość rynku wyrobów z betonu sięgnie ok. 12,1 mld zł, czyli ponad dwa razy więcej niż 10 lat wcześniej.** Natomiast w 2025 r. wartość rynku powinna już przekroczyć 13 mld zł.

W najbliższych latach głównymi czynnikami wspierającymi proces rozwoju rynku betonu towarowego będą: solidne, długoterminowe fundamenty makroeko-



**Bartłomiej Sosna**  
ekspert rynku budowlanego,  
Spectis

nomiczne polskiej gospodarki, znaczące środki unijne przysługujące Polsce w latach 2021–2027, kontynuacja realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych oraz samorządowych inwestycji drogowych, rosnące szanse na rozpoczęcie realizacji planowanych megainwestycji (np. elektrowni jądrowej lub Centralnego Portu Komunikacyjnego), strukturalny niedobór zasobów mieszkaniowych w Polsce na tle średniej unijnej, generujący długoterminowy popyt na nowe mieszkania i domy, znaczący potencjał modernizacyjny polskiego budownictwa, powszechność zastosowania wyrobów betonowych praktycznie w każdym segmencie rynku budowlanego, rozbudowane zaplecze pro-

dukcyjne oraz wysoki poziom dostępności wyrobów na rynkach lokalnych.

Istotnymi czynnikami oddziałującymi negatywnie na rynek wyrobów betonowych będą natomiast: niekorzystne prognozy demograficzne dla polskiej gospodarki, konieczność ograniczenia emisyjności gospodarki zgodnie z celami Europejskiego Zielonego Ładu oraz pakietu Fit for 55, wysokie ceny podstawowych surowców i półproduktów, słaba kondycja budownictwa jednorodzinnego, generującego istotną część popytu na wyroby betonowe, rosnąca popularność materiałów alternatywnych (np. ceramiki, stali, kamienia, drewna, kompozytu), często wypierających z rynku rozwiązania betonowe, a także wyraźnie rosnący sprzeciw społeczeństwa przeciwko „betonowaniu” terenów miejskich.

**W ujęciu ilościowym głównym sektorem rynku wyrobów betonowych pozostaje segment kostki brukowej (wraz z płytami**

chodnikowymi, krawężnikami czy obrzeżami). Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, że jego znaczenie w ostatnich latach zmalało, głównie na korzyść bardziej zaawansowanych technologicznie rozwiązań betonowych. **Natomiast w ujęciu wartościowym największą częścią rynku już od 8 lat jest segment prefabrykacji ciężkiej, głównie z uwagi na wysoki udział stali w całkowitych kosztach produktów.** Trzecim w ujęciu wartościowym segmentem rynku jest grupa produktów z betonu komórkowego. Te trzy sektory odpowiadają łącznie za blisko 78% wartości rynku. Całość rynku dopełniają takie grupy produktowe jak: rury, studnie, przepusty i inne elementy kanalizacji, bloczki i pustaki betonowe, pokrycia dachowe oraz materiały fasadowe, a także ogrodzenia, mała architektura i galanteria betonowa.

Rynek wyrobów betonowych pozostaje sektorem rozdrobnionym, w którym nawet czołowi producenci posiadają udziały ryn-



**Rynek wyrobów betonowych w Polsce**

kowe na poziomie 6–8%. Jak wynika z kalkulacji Spectis, 15 największych firm odpowiada za równe 50% całkowitej produkcji analizowanych w raporcie 150 producentów. Z punktu widzenia poszczególnych segmentów najbardziej skoncentrowana pozostaje branża betonu komórkowego.

Natomiast najbardziej rozproszonymi sektorami są te, w których bariery wejścia są niewielkie, technologie produkcji są stosunkowo tanie, a transport wyrobów na dalsze odległości jest nieopłacalny – takie jak segmenty kostki brukowej, bloczków i pustaków betonowych. ■

REKLAMA











**MIĘDZYNARODOWE TARGI KAMIENIA I MASZYN KAMIENIARSKICH**

**18 – 20 LUTEGO 2025**

ZAREJESTRUJ SIĘ





[www.warsawstone.com](http://www.warsawstone.com)











**NAJWIĘKSZE TARGI W POLSCE DLA BRANŻY ŁAZIENKOWEJ I CERAMICZNEJ**

**18 – 20 LUTEGO 2025**

ZAREJESTRUJ SIĘ



[www.bathceramicsexpo.com](http://www.bathceramicsexpo.com)



Włodzimierz Starosolski,  
wyd. 2, 964 s.,  
oprawa miękka,  
Wydawnictwo PWN,  
Warszawa 2024

### KONSTRUKCJE ŻELBETOWE WEDŁUG EUROKODU 2 I NORM ZWIĄZANYCH. TOM 5

Publikacja jest nową, uwspółcześnioną i rozszerzoną wersją tego podręcznika. Tom 5. poświęcono różnego typu elementom prętowym. W pierwszym z rozdziałów (obejmującym przeszło połowę tomu) opisano szeroko różnego rodzaju konstrukcje szkieletowe monolityczne i prefabrykowane. Przedstawiono zasady kształtowania ustrojów, ich połączeń oraz stężeń. Podano sposoby obliczania zarówno całych konstrukcji, jak i detali. Wiele uwagi poświęcono konstruowaniu połączeń elementów prefabrykowanych. Następny rozdział obejmuje więzary dachowe żelbetowe i sprężone, zarówno dawne, jak i współczesne – ich kształtowanie, obliczanie oraz konstruowanie. Kolejny rozdział dotyczy belek podsuwnicowych żelbetowych

oraz sprężonych. Ujmuje nie tylko kształtowanie, obliczanie i konstrukcję belek, ale także szczegóły oparcia oraz łączenia szyn. Ostatni rozdział poświęcono konstrukcjom łukowym prętowym i powłokowym, głównie w odniesieniu do przekryć dachowych. Przedstawiono rozwiązania tradycyjne i współczesne, ich obliczanie oraz konstruowanie. Publikacja podaje zalecenia i metody obliczeniowe zgodne z Eurokodem 2 i normami z nim związanymi, podano również zalecenia wcześniejszych norm, zarówno polskich (PN), jak i zagranicznych. Podręcznik przeznaczony jest dla studentów studiów inżynierskich i magisterskich kierunku budownictwo oraz praktykujących inżynierów – projektantów i wykonawców.

Publikacja została objęta patronatem „Inżyniera Budownictwa” oraz magazynu „Budownictwo. Trendy i Biznes”.



Włodzimierz Starosolski,  
wyd. 2, 1042 s.,  
oprawa miękka,  
Wydawnictwo PWN,  
Warszawa 2024

### KONSTRUKCJE ŻELBETOWE WEDŁUG EUROKODU 2 I NORM ZWIĄZANYCH. TOM 6

Publikacja jest nową, uwspółcześnioną wersją tego podręcznika. Zawiera 1224 rysunki i fotografie. W tomie 6. zaprezentowano na wstępie w sposób przystępny i szeroki zasady kształtowania oraz obliczania konstrukcji halowych. Zagadnienia odniesiono do konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych, wskazując na elementy wspomaganie komputerowego w procesie projektowania. W dalszej części opisano szczegółowo zasady zabezpieczania konstrukcji przed katastrofą postępującą. W rozdziałach tych w sposób pełny ujęto zalecenia zawarte w Eurokodie 2 i normach związanych. Normy europejskie

(PN-EN, PN-ISO, PN-EN-ISO) potraktowano jako podstawowe, nie rezygnując z przedstawienia zaleceń dotychczasowych norm polskich (PN). W ostatnich rozdziałach bardzo szeroko opisano rozwiązania konstrukcyjne stosowane (od lat 50. XX w.) w polskich systemach budownictwa ścianowego i szkieletowego – monolitycznych, a także prefabrykowanych. Jest to znakomity podręcznik dla studentów studiów inżynierskich i magisterskich, a także niezastąpione źródło informacji oraz praktycznych wskazówek dla szerokiego grona inżynierów – zarówno projektantów, jak i osób zajmujących się konserwacją obiektów.

Publikacja została objęta patronatem „Inżyniera Budownictwa” oraz magazynu „Budownictwo. Trendy i Biznes”.

# WIELOPUNKTOWY I WIELOGAZOWY SYTEM DETEKCJI CO/LPG... NO2... W GARAŻACH I PARKINGACH PODZIEMNYCH



STOSUJ TYLKO ORYGINALNE



UWAGA:

WIELOPUNKTOWY I WIELOGAZOWY SYSTEM DETEKCJI CO/LPG... NO<sub>2</sub>...  
W GARAŻACH I PARKINGACH PODZIEMNYCH ORAZ WIELOGAZOWE,  
STACJONARNE DETEKTORY GAZÓW I POŁĄCZENIE DWÓCH MODUŁÓW URZĄDZENIA  
TO WYŁĄCZNE I CHRONIONE KNOW-HOW FIRMY PRO-SERVICE

[WWW.ALARMGAZ.COM](http://WWW.ALARMGAZ.COM)

# Kalendarium

**12.12.2024**  
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 listopada 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym (Dz.U. z 2024 r. poz. 1839).

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 22 lutego 2019 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym.

**16.12.2024**  
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 listopada 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o inwestycjach w zakresie budowy portów zewnętrznych (Dz.U. z 2024 r. poz. 1852).

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 9 sierpnia 2019 r. o inwestycjach w zakresie budowy portów zewnętrznych.

**28.12.2024**  
weszła w życie

Ustawa z dnia 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2024 r. poz. 1847).



Celem ustawy jest dostosowanie regulacji krajowych do regulacji i wytycznych unijnych, przede wszystkim w zakresie udzielanej pomocy publicznej w systemach wsparcia OZE.

Ustawa wprowadza zmianę w Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.), która polega na skróceniu z 65 do 30 dni terminu na wydanie decyzji w sprawie pozwolenia na budowę w zakresie:

- instalowania na budynku instalacji odnawialnego źródła energii wykorzystującej do wytwarzania energii energię promieniowania słonecznego o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 150 kW oraz wchodzących w jej skład magazynów energii elektrycznej;
- nadbudowy, rozbudowy, przebudowy lub remontu instalacji OZE oraz urządzeń i instalacji niezbędnych do przyłączenia do sieci OZE.

Ustawa nowelizująca z dnia 27 listopada 2024 r. skróciła też inne terminy obowiązujące w procesie inwestycyjnym OZE, dotyczące:

- wydania warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej – z 120 lub 150 dni na 45 dni,
- wydania warunków przyłączenia instalacji do sieci ciepłowniczej – z 120 dni na 30 dni,
- dokonania wpisu do rejestru wytwórców wykonujących działalność gospodarczą w małej instalacji – z 21 dni na 14 dni,
- wydania koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej lub koncesji na wytwarzanie ciepła lub koncesji na magazynowanie energii elektrycznej – z 30–60 dni na 30 dni.

**1.01.2025**  
weszła w życie

Ustawa z dnia 21 listopada 2024 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz ustawy o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2024 r. poz. 1834).



Nowelizacja Ustawy z dnia 17 listopada 2021 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 2151 ze zm.) wprowadza zmiany dotyczące organizacji systemu segregowania odpadów budowlanych i rozbiórkowych.

Nowe przepisy dopuszczają sortowanie odpadów budowlanych i rozbiórkowych poza miejscem ich wytworzenia. Umożliwiają przekazanie odpadów budowlanych i rozbiórkowych innemu uprawnionemu podmiotowi, który zajmie się ich segregacją. Wprowadzono też odpowiedzialność solidarną za niezrealizowanie obowiązku wysegregowania odpadów budowlanych i rozbiórkowych.

**11.01.2025**  
weszła w życie

Ustawa z dnia 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2024 r. poz. 1940).



Zmiana w nowelizowanej Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2024 r. poz. 750 ze zm.) polega na ustanowieniu obowiązku opracowania miejskiego planu adaptacji dla miasta o liczbie mieszkańców równej 20 tysięcy lub większej. To dokument mający na celu zmniejszenie podatności miasta na zmiany klimatu. Miejski plan adaptacji będzie musiał zawierać co najmniej część analityczną, koncepcję zazieleniania miasta, koncepcję zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych będących skutkiem opadów atmosferycznych, zbiór danych przestrzennych, część programową, wskazanie sposobu wdrażania planu oraz wnioski i rekomendacje. Przedmiotowy plan będzie przyjmowany przez radę gminy w drodze uchwały.

W Ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2024 r. poz. 1130 ze zm.) usunięto regulację dotyczącą zażalenia w przypadku odmowy uzgodnienia projektu decyzji w sprawach ustalenia lokalizacji inwestycji celu publicznego przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska. Dotychczas takie zażalenie przysługiwało, jeżeli odmowa uzgodnienia dotyczyła rezerwatu przyrody lub nastąpiła z uwagi na możliwość znacząco negatywnego oddziaływania na cele ochrony obszaru Natura 2000. W Ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2024 r. poz. 1112 ze zm.) doprecyzowano, że raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko powinien zawierać określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu, przewidywanej podatności na zmiany klimatu, uwzględniającej narażenie oraz odporność analizowanych wariantów na zmiany klimatu, a w opisie planowanego przedsięwzięcia ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko związane ze zmianami klimatu, obejmujące ryzyko wynikające z podatności na zmiany klimatu, uwzględniając narażenie oraz odporność przedsięwzięcia na zmiany klimatu.

### 1.01.2025 weszła w życie



### Ustawa z dnia 21 listopada 2024 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2024 r. poz. 1881).

Celem ustawy jest wprowadzenie do porządku prawnego regulacji dla sektora wodoru, które mają przyczynić się do likwidacji ograniczeń w rozwoju rynku wodoru oraz niepewności inwestycyjnej w tym zakresie.

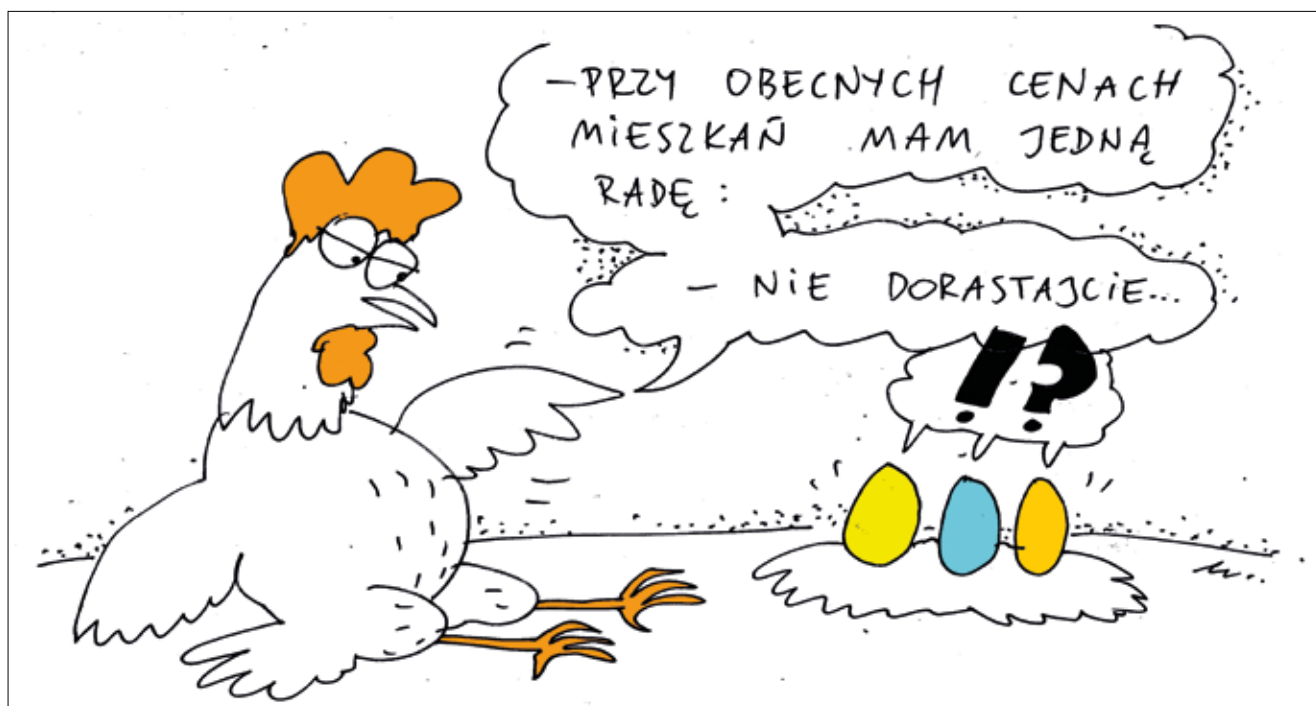
Ustawa wprowadza zmiany w Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.). Na podstawie zgłoszenia będzie można realizować takie inwestycje jak:

- budowa sieci wodorowych o ciśnieniu roboczym nie wyższym niż 0,5 MPa,
  - budowa przyłączy wodorowych,
  - budowa instalacji do wytwarzania wodoru w procesie elektrolizy wraz z infrastrukturą towarzyszącą o łącznej mocy nieprzekraczającej 10 MW,
  - przebudowa sieci wodorowych,
  - instalowanie urządzeń do oczyszczania wodoru o przepustowości nie większej niż 250 kg wodoru na dobę.
- Decyzji o pozwoleniu na budowę ani zgłoszenia budowy nie będzie natomiast wymagać budowa obiektów kontenerowych wraz z instalacjami i przyłączami oraz związanymi z nimi sieciami wodorowymi, lokalizowanymi na terenach zamkniętych wyznaczonych decyzją Ministra Obrony Narodowej.

W załączniku do ustawy – Prawo budowlane do kategorii obiektów budowlanych w wierszu kategorii XXVI dodano sieci wodorowe.

Przyjęto też, że dotychczasowe uprawnienia budowlane w zakresie systemu gazowego uprawniają do projektowania także systemów wodorowych.

Opracowała Aneta Malan-Wijata





# Metody oczyszczania powietrza w pomieszczeniach budynków

Człowiek spędzający czas wewnątrz i na zewnątrz budynków na terenach zurbanizowanych jest narażony na wdychanie substancji chemicznych w postaci par i gazów oraz pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> i PM<sub>1</sub> w powietrzu atmosferycznym. Niekorzystne warunki wewnątrz budynków mogą skutkować poważnymi dolegliwościami zdrowotnymi u człowieka przejawiającymi się syndromem chorego budynku (SBS – ang. sick building syndrome).

Zgodnie z aktualnie wdrażaną dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniającą dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków oraz dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej [1] wszystkie budynki wybudowane po 31 grudnia 2020 r. muszą spełniać wysokie standardy energooszczędności. Muszą charakteryzować się niemal zerowym zużyciem energii, stąd istnieje ryzyko, że dążenie do energooszczędności może wpłynąć negatywnie na jakość powietrza i klimat wewnętrzny w pomieszczeniach [2, 3]. Szczególne znaczenie mają działania dotyczące optymalizacji pracy i racjonalnego wykorzystywania systemów filtracji, wentylacji i klimatyzacji zastosowanych wewnątrz budynków, w tym także różnych rodzajów oczyszczaczy powietrza.

**dr inż. Tomasz Jankowski**

Centralny Instytut Ochrony Pracy  
– Państwowy Instytut Badawczy,  
Pracownia Aerozoli, Filtracji i Wentylacji

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza w pomieszczeniach, zwłaszcza na terenach zurbanizowanych, wymagane jest prawidłowe oczyszczanie powietrza w instalacjach filtracji, wentylacji i klimatyzacji budynków, ale także w przenośnych oczyszczaczach powietrza. Podejmowanie działań zmierzających do eliminowania zagrożenia zanieczyszczeniami powietrza w środowisku pracy człowieka jest zdefiniowane wymaganiami dyrektyw Unii Europejskiej 89/391/EWG i 98/24/WE [4, 5].

## OCZYSZCZANIE POWIETRZA

Zgodnie z definicją zawartą w dokumencie kanadyjskiej instytucji Narodowej Rady Badań Naukowych (NRC) za prze-

nośne oczyszczacze powietrza należy uznać urządzenia pobierające energię, w tym zasilane bateryjnie, które są wykorzystywane do zmniejszenia poziomu zanieczyszczeń w powietrzu pomieszczeń, w tym: stężenia pyłów, dymu tytoniowego, alergenów, mikroorganizmów (bioaerozoli, bakterii, wirusów, pleśni), substancji chemicznych i odorów.

Wśród oczyszczaczy powietrza można wymienić m.in. urządzenia działające na różnych zasadach, tj. oczyszczające powietrze wskutek filtrowania na filtrach wysoko skutecznych, węglowych, utleniania fotokatalicznego, elektrofiltrów, jonizatorów, generatorów ozonu i innych. Przenośne oczyszczacze powietrza mogą być projektowane jako urządzenia o dowolnej wielkości i lokalizacji w pomieszczeniu, m.in.:

- wolno stojące,
- ściennie,
- sufitowe.

Ze względu na coraz większą świadomość społeczeństw dotyczącą jakości powietrza oczyszczacze zyskują na popularności. Duży rozwój technologii oczyszczaczy powietrza w ostatnich latach był spowodowany również pandemią wirusa SARS-CoV-2. Na portalu WHO [6] znajdują się zalecenia dotyczące stosowania przenośnych oczyszczaczy powietrza umożliwiających usuwanie cząstek o wielkościach w zakresie od 0,1 do 1,0  $\mu\text{m}$  w budynkach, które nie są wyposażone w systemy skutecznej, centralnej instalacji wentylacji mechanicznej. Podobne zalecenia zostały wydane w 2005 r. przez Centrum Kontroli i Prewencji Chorób (CDC). CDC zalecało stosowanie przenośnych oczyszczaczy powietrza wyposażonych w filtry wysoko skuteczne w celu ograniczenia przenoszenia różnych wirusów.

Wiele badań wskazuje na zasadność stosowania oczyszczaczy powietrza w klinikach dentystycznych, na salach pacjentów, oddziałach ratunkowych, intensywnej terapii. Zwłaszcza w zamkniętych i słabo wentylowanych pomieszczeniach główną drogą zakażenia SARS-CoV-2 był kontakt z wirusem poprzez aerozol emitowany przez ludzi, zawierający krople o średnicy poniżej 1 mm. Badania dotyczące transmisji wirusa SARS-CoV-2 wykazały, że skuteczność oczyszczaczy powietrza może sięgać nawet 80%. Istotne jest przestrzeganie zaleceń producenta oczyszczacza powietrza co do kubatury pomieszczeń, dla których był projektowany. Badania naukowe jednoznacznie wskazują, że stosowanie oczyszczaczy powietrza może nieść wiele korzyści. Na przykład wykorzystuje się je w celu eliminacji alergenów. Z metaanalizy danych zawartej w pracy [7] wynika, że wraz ze wzrostem stężenia zanieczyszczeń powietrza (zwłaszcza frakcji PM<sub>2,5</sub>) wzrasta ryzyko występowania zwiększonego ciśnienia krwi. Jednocześnie inna metaanaliza [8] wskazuje, że stosowanie oczyszczaczy powietrza może się przyczynić do nieznacznego, ale statystycznie istotnego obniżenia ciśnie-

nia krwi. Skuteczność redukcji poziomu zanieczyszczeń powietrza przez oczyszczacze może być uzależniona od szczelności okien, która wpływa na ilość powietrza infiltrującego do wnętrza pomieszczenia. Z kolei w badaniach [9] skuteczność przenośnych oczyszczaczy powietrza obliczana na podstawie ilorazu stężenia frakcji wewnątrz budynku i stężenia frakcji w powietrzu zewnętrznym wynosiła 24–43% dla cząstek ultradrobnych, 23–53% dla frakcji PM<sub>2.5</sub> i 7–37% dla frakcji PM<sub>10</sub>. W przeglądowej pracy [8] rozpiętość skuteczności oczyszczaczy dla frakcji PM<sub>2.5</sub> była jeszcze większa i wynosiła od 23 do 82%. Fermo i inni donoszą, że skuteczność oczyszczaczy powietrza w odniesieniu do frakcji PM<sub>10</sub> wynosiła nawet 90% [10]. Należy jednak pamiętać, że wraz z czasem użytkowania skuteczność oczyszczaczy powietrza może maleć.

Rynek oczyszczaczy powietrza rozwija się dynamicznie zarówno na świecie, jak i w Polsce. Jak pokazują prognozy dla światowego rynku, skumulowany roczny wskaźnik wzrostu (CAGR) na lata 2020–2027 będzie wynosił 8,54%. Rynek urządzeń służących do poprawy jakości powietrza w pierwszym kwartale 2020 r. w Polsce osiągnął wartość 50 mln zł, z czego 80% przypadało na oczyszczacze powietrza [11].

## METODY BADANIA OCZYSZCZACZY POWIETRZA

W celu określania skuteczności działania oczyszczaczy powietrza, a także możliwości porównywania urządzeń między sobą opracowano i ustandaryzowano kilka metod badawczych. Część z nich uwzględnia jedynie redukcję zanieczyszczeń powietrza różnymi cząstkami stałymi. Inne metody dotyczą jeszcze szkodliwych czynników gazowych [12]. Są dwa główne podejścia do badania oczyszczaczy powietrza. Pierwszym z nich jest badanie mające na celu określenie wskaźnika szybkości dostarczania czystego powietrza CADR (ang. clean air delivery rate), a drugim – wyznaczenie wskaźnika SPE (ang. sin-

gle-pass efficiency), tj. skuteczności usuwania zanieczyszczeń po jednokrotnym przepuszczeniu powietrza przez filtr. Jednak zdecydowanie większa część badań opiera się na wyznaczeniu wskaźnika CADR [12].

Podczas wyznaczania wskaźników można wyróżnić dwie metody określane jako pull-down (PD) oraz single pass (SP). Metoda PD jest najczęściej stosowana przy badaniu oczyszczaczy powietrza i wykorzystywana do wszystkich technologii budowy oczyszczaczy.

Metoda PD polega na wyznaczaniu wskaźnika CADR na podstawie badań redukcji zanieczyszczeń (cząstek stałych lub gazów) w czasie. Badania prowadzone są w komorze badawczej, przy zachowaniu ciągłej recyrkulacji powietrza. Metoda ma trzy główne etapy: podawania cząstek stałych lub gazu do komory, statyczny (kwazistatyczny) oraz dynamiczny. Po wprowadzeniu do komory zanieczyszczeń następuje okres, który charakteryzuje się stabilnymi początkowymi, wysokimi poziomami stężeń. Po uruchomieniu oczyszczacza powietrza zaczyna się etap dynamiczny, w którym mierzy się zmiany stężenia zanieczyszczeń w czasie [13]. Wskaźnik CADR określa, ile w ciągu godziny dany oczyszczacz może dostarczyć powietrza bez zanieczyszczeń. Wskaźnik ten uwzględnia procesy naturalnego obniżania się stężenia cząstek, gdy oczyszczacz powietrza jest wyłączony. Dzięki wskaźnikowi CADR można określić, dla jakiej kubatury pomieszczenia jest możliwe optymalne zastosowanie danego modelu oczyszczacza powietrza [13]. Wadą wskaźnika CADR jest brak uwzględnienia obniżania skuteczności oczyszczacza powietrza w czasie. Należy również pamiętać, że jest on wyznaczany dla największego strumienia objętości powietrza, z jakim pracuje oczyszczacz powietrza [12]. Stowarzyszenie AHAM wprowadziło normę [13], która określa procedury oceny skuteczności oczyszczaczy powietrza w czasie. Norma ta obejmuje proces obciążania oczyszczacza zanieczyszczeniami oraz określanie zmiany

wskaźnika CADR po 90 dniach symulowanej eksploatacji urządzenia. Długoterminowe badania działania oczyszczaczy powietrza zostały także przewidziane w metodach stosowanych w Chinach, Japonii i Korei Południowej. Chińska norma GB/T 18801-2022 wprowadza wskaźnik CCM (ang. cumulative clean mass), który informuje o masie zatrzymanych zanieczyszczeń powietrza, gdy wskaźnik CADR osiągnie 50% wartości początkowej.

Metoda SP dotyczy określenia frakcyjnej skuteczności usuwania zanieczyszczeń po jednokrotnym przejściu powietrza przez oczyszczacz powietrza. Obliczenia wykonuje się na podstawie różnicy stężeń zanieczyszczeń na wlocie i wylocie z oczyszczacza. Wskaźnik SP definiuje skuteczność filtrów zamontowanych w oczyszczaczu powietrza.

Podstawową zaletą wskaźnika CADR w porównaniu ze wskaźnikiem SPE jest to, że uwzględnia on zarówno skuteczność zastosowanych w oczyszczaczu filtrów, jak i strumień objętości powietrza, z jakim oczyszczacz pracuje. W tabeli zestawiono najpopularniejsze metody badań na świecie.

Ponadto w aspekcie metod badania skuteczności działania oczyszczaczy powietrza w pomieszczeniach należy przywołać również normę EN ISO 29464:2019 [14]. W Polsce obowiązuje norma PN-EN ISO 29464:2020 [15]. Ustanowiono w niej terminologię obowiązującą w dziedzinie filtracji powietrza. Ważnymi normami w tej dziedzinie są: PN-EN IEC 63086-1:2021-01 [16], PN-EN IEC 63086-1:2021-01/A1:2024-04 [17] i PN-EN IEC 63086-2-1:2024-10 [18], dotyczące wymagań ogólnych

dla metody badań cech funkcjonalnych elektrycznych urządzeń do oczyszczania powietrza przeznaczonych do użytku domowego i podobnego. Zastąpiły one normę IEC PAS 62587:2008 [19]. Norma IEC PAS 62587:2008 wykorzystywała metodę PD do określania wskaźnika CADR.

## STANOWISKO DO BADANIA OCZYSZCZACZY POWIETRZA W CIOP-PIB

W związku z coraz większym zainteresowaniem oczyszczaczami powietrza oraz zapytaniem otrzymanymi od różnych podmiotów o możliwość wykonania badania takich urządzeń w CIOP-PIB zbudowano stanowisko badawcze, wzorowane na jednej z dostępnych ustandaryzowanych metod: ANSI/AHAM AC-1-2020 [12] lub AHAM AC-3-2009 (R2021) [13].

Tab. Zestawienie metod badań oczyszczaczy powietrza

Nazwa dokumentu	Kraj	Metoda*	Wskaźnik**	Typ cząstek/gazu	Zakres wymiarów cząstek [µm]	Kubatura komory [m³]
ANSI/AHAM AC-1-2020	USA	PD	CADR	dym papierosowy, pył Arizona, pyłek morwy papierowej	od 0,1 do 1,0 od 0,5 do 3,0 od 5,0 do 11,0	28,5
GB/T 18801-2022	Chiny	PD	CADR	cząstki stałe, np. dym papierosowy, alergeny, wirusy	b.d.	3,0; 10,0; 30,0; 81,0***
				formaldehid, toluen	-	
SPS-KACA002-132:2018	Korea Południowa	PD	CADR	KCL	b.d.	8,0; 30,0; 50,0; 180,0***
				amoniak, aldehyd octowy, toluen, formaldehyd	>0,3	
NRCC-54013:2011	Kanada	PD	CADR	NaCl, KCl	od 0,05 do 5,00	55
NF B44-200:2016	Francja	SP	SPE, CADR	DEHS, alergeny kota, staphylococcus epidermidis, aspergillus niger	od 0,3 do 5,0	b.d.
				mieszanina acetonu, aldehydu octowego, heptanu, toluenu	-	-
JEM 1467-2015	Japonia	PD	CADR	dym papierosowy	>0,3	20,0–32,0
				amoniak, aldehyd octowy, kwas octowy i inne	-	
NT CONS 009:1985	kraje nordyckie	SP	CADR	DOP	0,3; 0,5; 1,0	-

\* Metoda pull-down (PD) lub single pass (SP)

\*\* Wskaźnik CADR lub wskaźnik SPE

\*\*\* W zależności od typu badanego oczyszczacza powietrza



Fot. Stanowisko do badania oczyszczaczy powietrza w CIOP-PIB

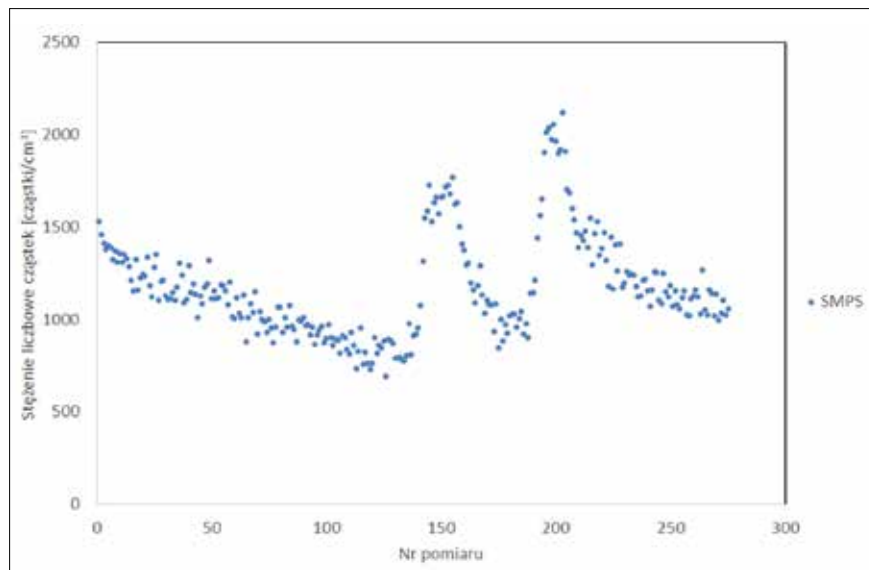
Stanowisko badawcze składa się z komory, modułów przepływu powietrza, filtracji powietrza, regulacji parametrów powietrza, generowania aerozoli testowych, pomiaru stężenia cząstek aerozoli oraz jednostki odbierania i archiwizacji danych pomiarowych.

W trakcie testów badano zmienność liczbowych stężeń cząstek powietrza wewnątrz komory przy różnych wariantach działania oczyszczacza. Do pomiarów wykorzystano aerodynamiczny licznik cząstek APS Model 3321 (TSI Inc.) oraz system analizy wymiarowej cząstek SMPS Model 3938 (TSI Inc.) składający się z kondensacyjnego licznika cząstek CPC Model 3776 (TSI Inc.) i elektrostatycznego klasyfikatora DMA Model 3082 (TSI Inc.).

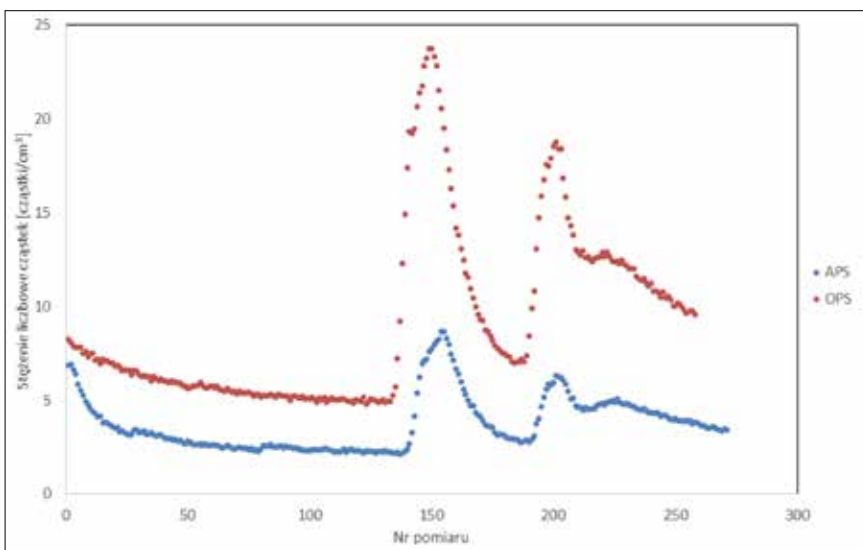
Testowany układ oczyszczania spełnił swoją funkcję, znacznie zwiększając dynamikę oczyszczania powietrza

z zawieszonych cząstek. Osiągane końcowe wartości stężenia liczbowego cząstek w komorze z działającym układem

oczyszczania były zdecydowanie niższe od tych uzyskiwanych bez działającego układu oczyszczania.



Rys. 1. Zmiany stężenia liczbowego cząstek o rozmiarach od 30 do 735 nm (SMPS)



Rys. 2. Zmiany stężenia liczbowego cząstek o rozmiarach od 0,3 do 10 µm (OPS) oraz od 0,3 do 20 µm (APS)

**PODSUMOWANIE**

Opracowana metoda oceny wskaźnika szybkości dostarczania czystego powietrza i stanowisko badawcze przenośnych oczyszczaczy powietrza w warunkach laboratoryjnych CIOP-PIB umożliwiają poprawę bezpieczeństwa użytkowników pomieszczeń w budynkach. Zapewniają także dostęp producentom tych urządzeń do nowoczesnych metod badawczych zgodnych z kryteriami norm międzynarodowych.

W opracowanej metodzie producent i użytkownik oczyszczaczy powietrza mogą dobrać odpowiednie parametry pracy, takie jak przepływ powietrza, wskaźnik CADR, jakość systemu filtracji, czujniki mierzące jakość powietrza. Wskaźnik CADR uwzględnia w sobie dwa ważne parametry oczyszczacza, czyli wydajność wentylatora oraz skuteczność oczyszczania (filtracji), co umożliwia dobór odpowiedniego urządzenia do potrzeb użytkownika. Metoda pozwala na zbadanie urządzeń do oczyszczania powietrza projektowanych lub już użytkowanych w warunkach rzeczywistych zarówno na rynku krajowym, jak i międzynarodowym.

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków

Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Zadanie nr 1.ZS.03 pt. „Ocena wskaźnika szybkości dostarczania czystego powietrza przez przenośne oczyszczacze powietrza w warunkach laboratoryjnych”. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – PIB. ■

**Literatura**

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Dz.U.UE.L. z 2018 r. poz. 156.75).
2. I. Sikończyk, *Ograniczanie ryzyka niezgodności deklarowanych parametrów central wentylacyjno-klimatyzacyjnych i nadmiarowego zużycia energii*, „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja” nr 54(2)/2023, s. 28–34.
3. *Air Leakages in Air Handling Units: Guidelines for Improving Indoor Air Quality and Correcting Performance*, „Eurovent” 6/15, European Industry Association, Bruksela 2021, <https://eurovent.eu/?q=content/eurovent-615-2021-air-leakages-air-handling-units-first-edition>.

4. Dyrektywa 89/391/EWG z 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu zwiększania bezpieczeństwa i poprawy zdrowia pracowników podczas pracy.
5. Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).
6. World Health Organization, 2023, <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public> (dostęp: 26.11.2024).
7. Z. Niu, i in., *Association between long-term exposure to ambient particulate matter and blood pressure, hypertension: an updated systematic review and metaanalysis*, Int. J. Environ. Health Res., 33, 2022, s. 268–283, <https://doi.org/10.1080/09603123.2021.2022106>.
8. S. Faridi, R.W. Allen, R.D. Brook, F. Yousefian, M.S. Hassanvand, C. Carlsten, *An updated systematic review and meta-analysis on portable air cleaners and blood pressure: Recommendations for users and manufacturers*, „Ecotoxicology and Environmental Safety”, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2023.115227>.
9. Z. Sultan, J. Li, J. Pantelic, S. Schiavon, *Indoor Air Pollution of Outdoor Origin: Mitigation Using Portable Air Cleaners in Singapore Office Building*, Aerosol Air Qual. Res., 22, 220204, 2022, <https://doi.org/10.4209/aaqr.220204>.
10. P. Fermo i in., *Improving indoor air quality through an air purifier able to reduce aerosol particulate matter (PM) and volatile organic compounds (VOCs): experimental results*, „Environmental Research”, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111131>.
11. [www.wirtualnemedi.pl/arttykul/rynek-oczyszczaczy-powietrza-w-polsce-wart-50-mln-zl](http://www.wirtualnemedi.pl/arttykul/rynek-oczyszczaczy-powietrza-w-polsce-wart-50-mln-zl) (dostęp: 27.11.2024).
12. ANSI/AHAM AC-1-2020, Method for Measuring Performance of Portable Household Electric Room Air Cleaners.
13. AHAM AC-3-2009 (R2021), Method for Measuring the Performance of Portable Household Electric Room Air Cleaners Following Accelerated Particulate Loading, 2009.
14. EN ISO 29464:2019 Cleaning of air and other gases – Terminology.
15. PN-EN ISO 29464:2020-03 Oczyszczanie powietrza i innych gazów – Terminologia.
16. PN-EN IEC 63086-1:2021-01 Elektryczne urządzenia do oczyszczania powietrza do użytku domowego i podobnego – Metody badań cech funkcjonalnych – Część 1: Wymagania ogólne.
17. PN-EN IEC 63086-1:2021-01/A1:2024-04 Elektryczne urządzenia do oczyszczania powietrza do użytku domowego i podobnego – Metody badań cech funkcjonalnych – Część 1: Wymagania ogólne.
18. PN-EN IEC 63086-2-1:2024-10 Elektryczne urządzenia do oczyszczania powietrza do użytku domowego i podobnego – Metody badań cech funkcjonalnych – Część 2-1: Wymagania szczegółowe dotyczące pomiaru redukcji cząstek stałych.
19. IEC PAS 62587:2008. Method for measuring performance of portable household electric room air cleaners.

# X Konferencja Projektowanie Przyszłości

Jubileuszowa edycja Konferencji Projektowanie Przyszłości będzie miała miejsce 2–3 kwietnia br. w Krakowie.

**W** ramach wydarzenia odbędą się ciekawe prelekcje, warsztaty i BIMevening – networking, który przypomina bardziej imprezę niż nudne rozmowy przy kawie. Ale to nie wszystko. Tym razem organizatorzy zaplanowali nie tylko interesujące i praktyczne tematy na czasie, ale również urodzinowe BIMparty.

Konferencja obejmie:

- prelekcje, warsztaty, debatę – ciekawe i merytoryczne;
- Nagrody BIMFriendly – dla tych, którzy naprawdę wiedzą, jak tworzyć „przyjazny” BIM;
- strefę EXPO – pełną nowoczesnych technologii przyszłości;
- niespodzianki – bo co to za jubileusz bez odrobiny tajemnicy.



Projektowanie Przyszłości to wydarzenie, podczas którego poważne tematy spotykają się z luźną atmosferą, a BIM staje się stylem życia.

Konferencję można śledzić na Facebooku, LinkedInie i na stronie internetowej [www.projektowanieprzyszlosci.pl](http://www.projektowanieprzyszlosci.pl). ■

REKLAMA



MIĘDZYNARODOWE TARGI  
KAMIENIA I MASZYN KAMIENIARSKICH

18 - 20 | 02 | 2025

Wydarzenie  
Towarzyszące:

 Stone&Machines  
Conference

ZAREJESTRUJ SIĘ



[www.warsawstone.com](http://www.warsawstone.com)

# Sposoby kształtowania i planowania docieplania od wewnątrz – cz. I

Ściany zewnętrzne zazwyczaj są docieplane od zewnątrz, jednak czasem z różnych powodów jest to niemożliwe lub wykonanie izolacji od wewnątrz jest lepszym rozwiązaniem.

**W** myśl podstawowych kanonów fizyki budowli, przy zachowaniu swobody kształtowania oraz umiejscowienia warstw termoizolacyjnych, poprawnie zaprojektowana przegroda powinna charakteryzować się oporem cieplnym wzrastającym w kierunku zewnętrznym, a jednocześnie malejącym w tym samym kierunku oporem dyfuzyjnym pary wodnej [1]. W nowo wznoszonych budynkach warstwy izolacji cieplnej wykonywane są zatem na warstwach konstrukcyjnych. W przypadku docieplania budynków istniejących rozwiązanie takie z różnych względów nie zawsze jest możliwe. W sytuacji gdy wymagana jest poprawa izolacyjności cieplnej ścian zewnętrznych, a jednocześnie nie ma możliwości ich ocieplenia od zewnątrz, stosuje się systemy termoizolacji wewnętrznych. Konieczność taka może wystąpić m.in. [2]:

- w obiektach zabytkowych (budynki wpisane do rejestru zabytków lub objęte ochroną konserwatorską),



**dr inż.  
Bartłomiej Monczyński**

- w obiektach o wartości architektonicznej (ciekawą charakter elewacji lub oryginalny wygląd budynku),
- w obiektach z ograniczeniem praw własności (w przypadku gdy część ścian zewnętrznych znajduje się dokładnie na granicy działki),
- w obiektach użytkowanych czasowo (ogrzewanie czasowe w nieregularnych okresach).

Konstrukcjom z wewnętrzną izolacją cieplną stawiane są szczególne wymagania wilgotnościowe w zakresie dyfuzji pary wodnej, działania zacinającego deszczu i powstawania mostków termicznych. Choć, jak każde rozwiązanie, ocieplenie od wewnątrz ma swoje wady i zalety (zamieszczone w tab. 1), współczesne technologie i materiały pozwalają na skuteczną poprawę stanu termicznego przegród, ale wy-

magają starannego planowania oraz skrupulatnego wykonania [1–3]. Najważniejsze zasady projektowania termoizolacji wewnętrznej opisane zostały m.in. w instrukcji WTA nr 6-4-16/E: Wewnętrzna izolacja termiczna zgodnie z WTA I: przewodnik planowania [4].

Na początku projektowania wewnętrznej izolacji termicznej należy ustalić cel jej wykonania – w większości jest nim jeden lub oba wymienione poniżej [4]:

#### • **Poprawa komfortu i higieny**

W wyniku zastosowania wewnętrznej izolacji termicznej temperatura wewnętrznej powierzchni ścian zewnętrznych zostaje zwiększona dzięki dodatkowemu oporowi cieplnemu. Zapobiega to tworzeniu się skroplin oraz rozwojowi grzybów pleśniowych. Zmniejszenie różnicy temperatury powietrza w pomieszczeniu oraz temperatury na powierzchni ściany zwiększa dodatkowo komfort cieplny.

#### • **Oszczędność energii**

Izolacja termiczna zewnętrznej ściany budynku zapewnia znaczny potencjał oszczędności energii cieplnej. Jednak

wraz ze wzrostem oporu cieplnego przegrody rosną również wymagania dotyczące jakości wykonania. Określona pod względem energetycznym maksymalna grubość nie zawsze stanowi najlepsze rozwiązanie dla całego systemu istniejącego obiektu.

Wewnętrzna izolacja termiczna, oprócz pełnienia swojej podstawowej roli, czyli redukcji strat ciepła przez przenikanie, pozwala na szybsze nagrzewanie się wewnątrz w okresie zimowym (masywne ściany zewnętrzne ogrzewają się słabiej i z opóźnieniem), co stanowi zaletę w przypadku pomieszczeń użytkowanych krótko- lub sporadycznie. Termoizolacja od wewnątrz może być również stosowana z systemami ogrzewania ściennego.

Zastosowanie izolacji termicznej na wewnętrznej stronie przegrody związane jest z różnymi aspektami fizyki budowli, przy czym na pierwszy plan wysuwają się zagadnienie dyfuzji pary wodnej, minimalna izolacyjność cieplna w miejscu mostków termicznych oraz zmniejszenie potencjału wysychania w związku z obciążeniem zacinającym deszczem. Wykonanie termoizolacji wewnętrznej może ponadto spowodować zmianę właściwości akustycznych konstrukcji. Podczas planowania tego rodzaju docieplenia należy również uwzględnić zróżnicowane wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz fakt, że nie wszystkie materiały izolacyjne można wykorzystać we wszystkich obszarach.

Zastosowanie termoizolacji wewnętrznej wymaga uwzględnienia kilku dodatkowych aspektów:

- w przypadku potrzeby zamocowania czegokolwiek do ocieplonej ściany trzeba wykorzystać odpowiednie kołki dostosowane do danego systemu, a w przypadku większych obciążeń elementy mocujące należy kotwić w podłożu, co z reguły wymaga specjalnych elementów mocujących;
- instalacje wodonośne (wodno-kanalizacyjne, grzewcze), prowadzone w obrębie istniejących ścian, po wykonaniu ocieplenia od wewnątrz znajdują się w strefie niskiej temperatury, co może prowadzić do podwyższenia ryzyka wystąpienia szkód związanych z mrozem;
- instalacje elektryczne w obrębie izolacji termicznej wewnętrznej wymagają specjalnych rozwiązań, ponieważ z jednej strony przenikają one przez warstwę termoizolacji (oraz warstwy uszczelniające, jeśli takie występują), a z drugiej kable i styki znajdują się zwykle w obszarze, w którym zimą należy spodziewać się gromadzenia wilgoci;
- ciężar systemu termoizolacji wewnętrznej trzeba uwzględnić w odniesieniu do nośności konstrukcji.

### OCHRONA PRZED WILGOCIĄ

Z uwagi na wzajemne oddziaływanie ciepła oraz wilgoci izolacja termiczna zawsze powoduje zmianę warunków wilgotnościowych przegrody. W przypadku termoizolacji od wewnątrz może to prowadzić do wzrostu wilgotności ściany zewnętrznej. Dlatego szczególnie istotnym aspektem jest ochrona przed wilgocią – rozumiana szerzej niż prawidłowa ochrona przed wilgocią wnikającą od zewnątrz oraz wodą rozbry-

zgową – a podstawą planowania jest znajomość fizycznych parametrów przegrody i ich wzajemnego oddziaływania.

Jednym z najważniejszych parametrów przy ocenie ilości wnikającej wilgoci oraz zdolności wysychania konstrukcji jest równoważna dyfuzyjnie grubość warstwy powietrza (równowagowy współczynnik oporu dyfuzyjnego  $s_d$ ) warstwy wewnętrznej i zewnętrznej. Wartość współczynnika  $s_d$  oblicza się na podstawie grubości warstwy pomnożonej przez współczynnik oporu dyfuzji pary wodnej ( $\mu$ ) odpowiedniej warstwy składowej [5]. Wartość współczynnika oporu dyfuzji pary wodnej nie zawsze może być wyznaczona bezpośrednio, ale da się ją oszacować na podstawie rodzaju materiału i jego gęstości [6]. Właściwości dyfuzji pary wodnej materiałów, które mają być zastosowane w systemie wewnętrznej izolacji cieplnej, powinny być określone przez producentów (zacytowane z norm, odpowiednich baz danych lub dokumentów aprobacyjnych).

Równie ważna dla oceny ochrony przed zawilgoceniem (np. w wyniku zacinającego deszczu lub kondensacji na powierzchni elementu) jest świadomość przewodności kapilarnej materiałów budowlanych [7]. Woda w strukturze przegrody nie pozostaje w jednym miejscu, ale jest rozprowadzana w elemencie zgodnie z odpowiednimi właściwościami transportowymi materiału – w kontakcie z wodą przewodnictwo kapilarne charakteryzuje m.in. współczynnik absorpcji wody (wartość  $w$ ). Wartość współczynnika absorpcji elewacji lub strefy cokołowej jest niezbędna do oceny ochrony przed zacinającym deszczem, jednak podczas oceny całej konstrukcji należy wziąć pod uwagę inne aspekty, takie jak grubość ścian, zmiana materiału, a także fakt, że warstwy przyścienne materiałów budowlanych mogą mieć działanie przerywające kapilarny transport wilgoci. W przypadku systemów ociepleń wewnętrznych, których funkcjonalność opiera się na przewodności kapilarnej materiału izolacyjnego, producent musi dostarczyć parametry do oceny cieplno-wilgotnościowej.

**Tab. 1. Zalety i wady ocieplenia przegród oraz złączy budowlanych od wewnątrz [2]**

Zalety	Wady
Niższe zużycie energii na ogrzewanie oraz klimatyzację pomieszczeń	Przegroda zawilgocona m.in. opadami atmosferycznymi lub wodami zalewowymi ma mniejszą zdolność do wysychania
Możliwość ocieplenia budynku nawet w przypadku braku dostępu od zewnętrznej strony elewacji	Zmniejszenie powierzchni użytkowej pomieszczenia
Niski koszt wykonania w porównaniu do izolacji zewnętrznej (m.in. ze względu na koszt rusztowań)	Konieczność korzystania podczas projektowania z programów komputerowych poprawiających niezawodność przyjmowanych rozwiązań
Warunki pogodowe nie mają wpływu na przebieg prac	Pogorszenie poziomu izolacyjności akustycznej

W wypadku większości stosowanych materiałów budowlanych nie można oczekiwać, że będą one całkowicie suche, gdyż będą zawierać pewną ilość wody wynikającą z ich właściwości magazynowania wilgoci oraz wilgotności względnej otoczenia. Zjawisko to nie jest szkodliwe, o ile zawartość wody w dłuższym okresie nie przekracza określonych granic. Zachowanie wilgoci w materiałach budowlanych można w uproszczony sposób opisać za pomocą charakterystycznych wartości zawartości wody (wilgotności) [8]:

Podstawę do określenia celu energetycznego i wymiarowania systemu termoizolacji stanowi opór cieplny R lub wynikający z niego współczynnik przenikania ciepła U [11]. Podstawowe znaczenie ma określenie przewodności cieplnej oraz grubości istniejących warstw konstrukcyjnych. Jeżeli nie są dostępne dokładne właściwości materiałowe, przewodność cieplną warstw konstrukcyjnych w istniejących budynkach można łatwo oszacować na podstawie wartości tabelarycznych (np. według [6]) lub wyznaczyć na podstawie gęstości przy

wego pary wodnej, a tym samym na dopływ wilgoci do elementu) oraz promieniowanie słoneczne na zewnętrzne elementy znajdujące się powyżej poziomu gruntu.

**FIZYKA BUDOWLI**

Dodatkowa warstwa wewnętrznej izolacji cieplnej powoduje termiczne oddzielenie (tym większe, im wyższy opór cieplny termoizolacji) konstrukcji przegrody od klimatu wewnętrznego. Skutkuje to większymi niż wcześniejsze rocznymi zmianami temperatury w warstwach, na których zastosowano docieplenie. W okresie zimowym punkt, w którym temperatura spada poniżej 0°C, przesuwa się w kierunku wewnętrznej strony przegrody. Przy wysokiej wilgotności może to skutkować tworzeniem się lodu na pierwotnej powierzchni wewnętrznej lub w strukturze przegrody, względnie zamarzaniem wody w instalacjach znajdujących się w strefie przemarzania.

Zastosowanie termoizolacji wewnętrznej może również (w wyniku dyfuzji lub konwekcyjnego dopływu wilgoci) prowadzić do zwiększonego obciążenia wilgocią na granicy między izolacją cieplną a istniejącą konstrukcją przegrody.

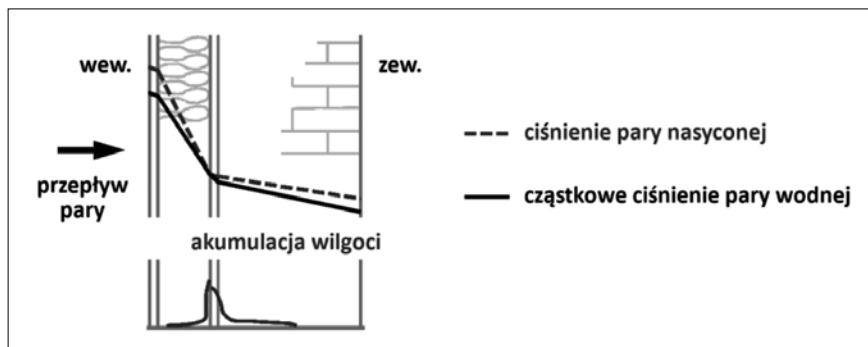
W okresie zimowym, gdy gradient temperatury w materiale termoizolacyjnym jest największy ze względu na wykładniczą zależność prężności pary nasyconej od temperatury, następuje również zwiększony transport pary. Ponieważ materiały izolacyjne często charakteryzują się niskim oporem dyfuzyjnym, wewnątrz konstrukcji może dochodzić do gromadzenia się wilgoci (rys. 1). Wiele materiałów budowlanych może wchłonąć pojawiającą się wilgoć, dlatego w większości przypadków nie dochodzi do kondensacji bezpośredniej, lecz raczej do stopniowego wzrostu zawilgoceń na granicy między izolacją cieplną a istniejącą konstrukcją (z tego powodu przed zastosowaniem ocieplenia od wewnątrz należy usunąć znajdujące się w obszarze granicznym materiały wrażliwe na wilgoć, takie jak tynki gipsowe czy elementy drewniane). Akumulacja wilgoci w wyniku dyfuzji pary wodnej zależy w znacznej mierze od warunków termicznych w całym przekroju

**Przewodność cieplna materiałów stosowanych przy ocieplaniu od wewnątrz powinna być deklarowana przez producenta.**

- $w_{80}$  – wilgotność higroskopijna, czyli zawartość wody w materiale budowlanym przy wilgotności względnej powietrza wynoszącej 80% (odpowiadającej w przybliżeniu średniej wilgotności względnej klimatu zewnętrznego);
- $w_{95}$  – zawartość wody w materiale budowlanym przy wilgotności względnej powietrza 95%, określana również jako wilgotność nadhigroskopijna (uważana za granicę, powyżej której w porach materiału oczekuje się wody w stanie ciekłym);
- $w_u$  – zawartość wody w materiale budowlanym przy nasyceniu kapilarnym (określana np. przy wyznaczaniu wartości współczynnika absorpcji kapilarnej [9, 10]).

użyciu znanych zależności fizycznych. W razie wątpliwości istniejący opór cieplny należy zaakcentować w dół, aby zapewnić ocenę po bardziej krytycznej, a tym samym bezpieczniejszej stronie pod względem wilgoci. Przewodność cieplna materiałów stosowanych przy ocieplaniu od wewnątrz powinna być deklarowana przez producenta (na podstawie odpowiednich norm, świadectw badań lub dokumentów aprobacyjnych).

Na zawilgocenie przegrody wpływ mają również: sposób użytkowania pomieszczeń i wynikający z niego klimat wewnętrzny (determinujący w znacznym stopniu dyfuzję wilgoci w okresie zimowym), temperatura po zewnętrznej stronie przegrody (wpływająca zimą na gradienty ciśnienia cząstko-



**Rys. 1. Schematyczne przedstawienie konstrukcji ściany izolowanej od wewnątrz w warunkach zimowych – znaczny spadek temperatury w wewnętrznej izolacji termicznej i zwiększający się strumień dyfuzji mogą prowadzić do gromadzenia się wilgoci wewnątrz przegrody [4]**

przegrody oraz oporów dyfuzyjnych materiałów składających się na system ocieplenia od wewnątrz. Rozróżnia się trzy podstawowe sposoby rozwiązywania kwestii pojawiającej się wilgoci [3, 4, 12, 13]:

- ocieplenie od wewnątrz zapobiegające wystąpieniu kondensacji (zalecana wartość dyfuzyjnie równoważnej grubości warstwy powietrza izolacji termicznej lub zastosowanej paroizolacji  $s_d \geq 1500$  m),
- ocieplenie od wewnątrz minimalizujące wystąpienie kondensacji (dopuszczone stosowanie materiałów stanowiących opór dyfuzyjny:  $0,5 < s_d < 1500$  m),
- ocieplenie od wewnątrz dopuszczające wystąpienie kondensacji z udowodnieniem, że powstający w niekorzystnym okresie kondensat odparuje w ciągu roku obliczeniowego (dopuszczone stosowanie materiałów stanowiących opór dyfuzyjny, dla których dyfuzyjnie równoważna grubość warstwy powietrza  $s_d < 0,5$  m) – wykorzystywane w tego typu rozwiązaniach materiały termoizolacyjne są aktywne kapilarnie oraz umożliwiają kumulowanie powstałego kondensatu w swojej strukturze bez pogorszenia ich właściwości fizycznych.

Do zawilgocenia struktury przegrody ocieplonej od wewnątrz może dochodzić również w wyniku konwekcyjnego dopływu wilgoci. Przenikanie wilgotnego powietrza za wewnętrzną izolację termiczną powoduje skraplanie się wilgoci w tym obszarze. W związku z tym należy zapewnić szczelność całej konstrukcji, a szczególnie istotne jest prawidłowe zabezpieczenie tzw. miejsc krytycznych, takich jak przepusty oraz miejsca połączeń i zakończeń.

Ocieplenie budynku od wewnątrz związane jest ze zwiększoną ilością mostków termicznych, przede wszystkim w miejscu połączenia ocieplonych ścian ze ścianami wewnętrznymi oraz stropami, ale również na ościeżach okien i drzwi zewnętrznych oraz innych skomplikowanych obszarach połączeń. Na przejściu z obszaru izolowanego do nieocieplonego, ze względu na większy przepływ ciepła, temperatura na powierzchni przegrody może być znacznie niższa (w krytycznym przypadku niższa nawet niż przed zastosowaniem ocieplenia od wewnątrz).

W wypadku gdy zostanie osiągnięta krytyczna wilgotność powierzchni, może to skutkować rozwojem pleśni. Z tego powodu miejsca występowania potencjalnych mostków cieplnych muszą być dokładnie zbadane oraz sprawdzone pod kątem zgodności z minimalną izolacją termiczną.

z uwzględnieniem wymagań użytkowych lub ochrony zabytków, lub też być określony przez właściciela budynku (wtedy również trzeba przeprowadzić ewaluację, aby wykluczyć ewentualne szkody spowodowane termorenowacją). Oględziny lub inwentaryzację nieruchomości należy traktować

## Zastosowanie termoizolacji wewnętrznej może prowadzić do zwiększonego obciążenia wilgocią na granicy między izolacją cieplną a istniejącą konstrukcją przegrody.

Wewnętrzna izolacja termiczna wpływa na proces wysychania konstrukcji – wnika jąca lub zawarta w konstrukcji nieocieplonej wilgoć może wysychać w obu kierunkach, a więc także do wewnątrz (w przypadku ścian piwnic w jednym – wyłącznie do wewnątrz). Zastosowanie wewnętrznej izolacji termicznej, która hamuje dyfuzję lub zawiera paroizolację, w znaczący sposób ogranicza wysychanie do wewnątrz. Wewnętrzna izolacja cieplna obniża ponadto średnioroczny

jako element niezbędny – tylko w ten sposób można zapewnić rzetelną i kompleksową ocenę zaistniałej sytuacji. Trzeba się jednak skupić nie tyle na jakości termicznej istniejącej konstrukcji, którą w razie potrzeby można również oszacować na podstawie istniejących planów i danych materiałowych, ile na ogólnej fizycznej sytuacji budynku, w tym wilgoci, hałasie i – jeśli to konieczne – ochronie przeciwpożarowej. Należy określić i udokumentować następujące kryteria:

## Ze względu na ścisły związek zjawisk termicznych i higienicznych prawidłowa ocena termoizolacji wewnętrznej obejmuje nie tylko obliczenia wymiany ciepła, ale także analizę wilgotności konstrukcji.

poziom temperatury ścian zewnętrznych, co również spowalnia wysychanie. Mając to na uwadze, należy tam, gdzie to jest konieczne, zapewnić wystarczający potencjał schnięcia, a więc konstrukcje przepuszczalne powinny być preferowane w stosunku do wariantów hamujących dyfuzję.

### OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO

Określenie celu renowacji oraz inwentaryzację istniejącej konstrukcji należy przeprowadzić przed rozpoczęciem planowania i wykonania wewnętrznej izolacji termicznej. Cel termomodernizacji może wynikać bezpośrednio z wyników oceny (np. osiągnięcie minimalnej izolacyjności termicznej),

- ogólne dane budynku (wymogi ochrony zabytków, jeśli mają zastosowanie),
- istniejący układ warstw przegrody (wykorzystane materiały, ich wymiary, zużycie i ewentualne uszkodzenia),
- ogólny stan elementu/konstrukcji (występujące pęknięcia, uszkodzenia, zastosowane materiały, obecność i umiejscowienie instalacji),
- warunki wilgotnościowe elementu (obciążenie/ochrona przed deszczem, inne obciążenia wilgocią, np. podciąganie kapilarne),
- warunki klimatyczne w pomieszczeniach,
- mostki termiczne,
- wymagania wynikające z użytkowania,
- wcześniej istniejące uszkodzenia.

Tab. 2. Częstkowe wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [15]

Rodzaj budynku		Częstkowe wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody EP <sub>H+W</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	
		od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r.*
Budynek mieszkalny	wielorodzinny	95	70
	jednorodzinny	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego		85	75
Budynek użyteczności publicznej	opieki zdrowotnej	290	190
	pozostałe	60	45

\*od 1.01.2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

Tab. 3. Wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej dla ścian zewnętrznych [15]

Rodzaj przegrody	Temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U <sub>e(max)</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
		od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r.*
Ściany zewnętrzne	t <sub>i</sub> ≥ 16°C	0,23	0,20
	8°C ≤ t <sub>i</sub> < 16°C	0,45	0,45
	t <sub>i</sub> < 8°C	0,90	0,90
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych		bez wymagań	bez wymagań

Pomieszczenie ogrzewane – takie, gdzie na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura wewnętrzna, której wartość jest określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia [14]

t<sub>i</sub> – temperatura obliczeniowa ogrzewanego pomieszczenia zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia [14]

\*od 1.01.2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

## FIZYCZNA OCENA SYSTEMU TERMOIZOLACJI WEWNĘTRZNEJ

Ze względu na ścisły związek zjawisk termicznych i higienicznych prawidłowa ocena termoizolacji wewnętrznej obejmuje nie tylko obliczenia wymiany ciepła, ale także analizę wilgotności konstrukcji. Należy przy tym przestrzegać odpowiednich wymagań krajowych – w myśl Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [14], budynek oraz jego instalacje muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający spełnienie następujących wymagań minimalnych:

- wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] jest mniejsza lub równa wartości maksymalnej (tab. 2),
- przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej (tab. 3).

W celu oceny higienicznej systemu termoizolacji od wewnątrz należy przeanalizować dwa podstawowe obciążenia

wilgocią: przenikanie wilgoci z zewnątrz w wyniku zacinającego deszczu oraz wilgoć wprowadzaną w wyniku dyfuzji pary wodnej od wewnątrz. ■

### Literatura

1. R. Wójcik, *Docieplanie budynków od wewnątrz*, Grupa Medium, Warszawa 2017.
2. K. Pawłowski, *Ocieplenie od wewnątrz zgodnie z WT 2021*, [w] J. Guzal, A. Białorucka (red.) *Nowe warunki techniczne 2021 – dachy, ściany, stropy, fundamenty*, Grupa Medium, Warszawa 2021.
3. B. Orlik-Koźdoń, T. Steidl, *Docieplanie budynków od wewnątrz – wymagania prawne i zalecenia do projektowania*, „Izolacje”, Numer specjalny 2020, s. 106–111.
4. WTA Guideline 6-4-16/E, Internal thermal insulation according to WTA I: planning guide. München, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., 2016.
5. B. Monczyński, *Przyczyny zawilgacania budynków*, „Izolacje” nr 1/2020, s. 88–93.
6. PN-EN ISO 10456:2009 Materiały i wyroby budowlane – Właściwości cieplno-wilgotnościowe – Tabełacyjne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.
7. B. Monczyński, *Transport wody w postaci ciekłej w porowatych materiałach budowlanych*, „Izolacje” nr 2/2020, s. 90–92.
8. B. Monczyński, *Diagnostyka zawilgoconych konstrukcji murowych*, „Izolacje” nr 1/2019, s. 89–93.
9. PN-EN 15801:2010 Konserwacja dóbr kultury – Metody badań – Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
10. PN-EN ISO 15148:2004 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe materiałów i wyrobów budowlanych – Określanie współczynnika absorpcji wody przez częściowe zanurzenie.
11. PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metody obliczania.
12. T. Duzia, N. Bogusch, *Basiswissen Bauphysik. Grundlagen des Wärme- und Feuchteschutzes*, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2020.
13. DIN 4108-3:2018-10 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. nr 75 poz. 690 ze zm.).
15. Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225).



**Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa**

zaprasza  
do udziału  
w Konkursie  
PZITB

**Budowa Roku**

**2024**

edycja XXXV



REKLAMA

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



# Muzeum Historii Polski w Warszawie

Wykonawca: **Budimex SA**  
Dyrektor kontraktu: **Daniel Tymiński**  
Architektura: **WXCA**  
Powierzchnia: **44 000 m<sup>2</sup>**  
Kubatura: **432 000 m<sup>3</sup>**  
Lata realizacji: **2018–2023**



Fot. Budimex SA

# Konkurs „Dźwigar w Dechę”

Konkurs organizowany przez Wydział Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej oraz Koło Naukowe Konstrukcji Metalowych odbędzie się 11 kwietnia br. w gmachu WIL PW.



**C**elem „Dźwigara w Dechę” jest rozwijanie umiejętności projektowych, pogłębianie wiedzy inżynierskiej oraz popularyzacja budownictwa wśród młodzieży.

I edycja konkursu skierowana jest do studentów uczelni wyższych z całej Polski oraz uczniów szkół średnich z województwa mazowieckiego, którzy będą ze sobą rywalizować w trzysobowych zespołach. Zadaniem uczestników będzie zaprojektowanie i wykonanie dźwigara z profili drewnianych o całko-



witej masie konstrukcji do 1 kg, który przeniesie jak największe obciążenie. Konstrukcje będą oceniane w następujących kategoriach:

- maksymalne obciążenie – zwycięży zespół, którego dźwigar przeniesie najwięk-

sze obciążenie (studenci i uczniowie będą rywalizować w oddzielnych grupach);

- estetyka – publiczność wybierze konstrukcję wyróżniającą się wyglądem i oryginalnością;

- przewidziana nośność – nagroda zostanie przyznana zespołowi, który najdokładniej oszacuje nośność swojego dźwigara.

Liczba miejsc jest ograniczona, a kwalifikacja odbędzie się na podstawie kolejności zgłoszeń. Na zwycięzców czekają nagrody pieniężne i pamiątki. Więcej na: [linktr.ee/KNKMwilpw](http://linktr.ee/KNKMwilpw). ■

REKLAMA

INTEGRA CJA



KONKURS

# LIDER DOSTĘPNOŚCI

2025

10. edycja konkursu  
architektoniczno-urbanistycznego

Patronat Honorowy Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Andrzeja Dudy

Patroni medialni:

**A&B**  
Architektura & Biuro

**sztuka**  
architektury

Inżynier  
budownictwa

niepełnosprawni.pl  
Leobit



## NABÓR ZGŁOSZEŃ DO 21 LUTEGO

PRZESTRZEŃ PUBLICZNA • DUŻY OBIEKT UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ • MAŁY OBIEKT UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ •  
OBIEKT BIUROWY/HANDLOWY • OBIEKT MIESZKALNY/HOTELOWY • OBIEKT ZABYTKOWY •  
ARCHITEKT/URBANISTA • KOORDYNATOR DS. DOSTĘPNOŚCI

## Green Roofs

– I'm considering installing a green roof on an office building, but I'd like to get a better understanding of the costs.

– Sure. The initial costs are usually 10–15% higher compared to traditional roofs. This is mainly due to the additional layers for waterproofing, drainage, and planting substrate. However, the energy savings, extended roof lifespan, and improved stormwater management make it a worthwhile investment over time.

– Got it. What about maintenance costs?

– You'll need to budget

for annual inspections and occasional re-planting or reseeding. Extensive systems, which are lightweight and have a thin growing medium, require minimal upkeep, like clearing debris and monitoring plant health. Intensive systems, which support larger plants, need more maintenance.

– What kind of energy savings can I expect?

– Green roofs provide excellent insulation, reducing heating and cooling costs by up to 25%, depending on the building design and local climate.

– What about stormwater management?

– Green roofs absorb rainwater in the planting substrate, retaining up to 80% of rainfall. This helps reduce the strain on drainage systems and lowers the risk of flooding.

– Sounds like a win for both the building and the environment. Are there any grants or incentives for installing a green roof?

– Many cities offer tax breaks and grants for sustainable building solutions. It's worth checking local regulations.

– Great. Will a green roof increase the property's market value?

– Yes, the research shows that buildings with green roofs have higher occupancy rates and often command higher rents, especially in cities focused on sustainability.

– What's the installation process like?

– It can take anywhere from a few weeks to a few months, depending on the complexity of the project and the weather. A standard extensive roof typically takes around 6–8 weeks. The process starts with the waterproofing membrane, followed by a root barrier, drainage layer, water retention layer, planting substrate, and then the vegetation.

– How does this affect the overall construction schedule?

– Work on the green roof starts after the top floor structure is complete. It can run alongside other interior and exterior finishing work. If the green roof was included in the design phase, it helps streamline the process and speed up the start of the installation.

– Excellent! Let's move forward with it.

## Zielone dachy

– Rozważam instalację zielonego dachu na budynku biurowym, ale chciałbym lepiej zrozumieć związane z tym koszty.

– Oczywiście. Początkowe koszty są zwykle o 10–15% wyższe niż w przypadku tradycyjnych dachów. Wynika to głównie z dodatkowych warstw, takich jak hydroizolacja, drenaż i podłoże uprawowe.

Niemniej jednak oszczędności energii, dłuższa żywotność dachu oraz lepsze zarządzanie wodami opadowymi sprawiają, że inwestycja jest opłacalna w dłuższej perspektywie.

– Rozumiem. A jak wyglądają koszty konserwacji?

– Trzeba przygotować się na coroczne przeglądy oraz okazjonalną wymianę roślin lub dosiew. Systemy ekstensywne, które są lekkie i mają cienką warstwę podłoża, wymagają minimalnej konserwacji, takiej jak usuwanie zanieczyszczeń i monitorowanie stanu roślin.

Systemy intensywne, wspierające większą roślinność, wymagają więcej zabiegów pielęgnacyjnych.

– Jakich oszczędności energetycznych można się spodziewać?

– Zielone dachy zapewniają świetną izolację, obniżając koszty ogrzewania i chłodzenia nawet o 25%, w zależności od projektu budynku oraz klimatu.

– A co z zarządzaniem wodami opadowymi?

– Zielone dachy pochłaniają wodę deszczową w podłożu uprawowym. Mogą zatrzymać nawet 80% opadów. Pomaga to zmniejszyć obciążenie systemów kanalizacyjnych i ryzyko powodzi.

– Zatem jest to rozwiązanie korzystne zarówno dla budynku, jak i środowiska. Czy można liczyć na jakieś dotacje lub ulgi na instalację zielonego dachu?

– Wiele miast oferuje ulgi podatkowe lub dotacje na zrównoważone rozwiązania budowlane. Warto sprawdzić lokalne przepisy. – Świetnie. Czy zielony dach zwiększy wartość rynkową nieruchomości?

– Tak, badania pokazują, że budynki z zielonymi dachami mają wyższe wskaźniki wynajmu i często wyższe czynsze, szczególnie w miastach promujących zrównoważony rozwój.

– Jak wygląda proces instalacji zielonego dachu?

– Może trwać od kilku tygodni do kilku miesięcy, w zależności od stopnia skomplikowania projektu i warunków pogodowych. Standardowy dach ekstensywny zwykle wykonuje się w ok. 6–8 tygodni. Proces zaczyna się od hydroizolacji, potem instaluje się barierę korzeniową, warstwę drenażową, warstwę retencyjną, podłoże uprawowe, a na końcu roślinność.

– Jak wpływa to na ogólny harmonogram budowy?

– Prace nad zielonym dachem zaczynają się po ukończeniu konstrukcji ostatniej kondygnacji. Można je prowadzić równoległe z innymi pracami wykończeniowymi wewnątrz i na zewnątrz budynku. Jeśli zielony dach został uwzględniony w fazie projektowej, usprawni to proces i przyspieszy rozpoczęcie robót.

– Świetnie! Zatem działajmy!

Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**



## Słowniczek Vocabulary

**green roof** – zielony dach  
**office building** – biurowiec  
**waterproofing** – hydroizolacja  
**drainage** – drenaż  
**planting substrate/growing medium**  
 – podłoże uprawowe  
**energy savings** – oszczędność energii  
**(roof) lifespan** – żywotność (dachu)  
**stormwater management** – zarządza-  
 nie wodami opadowymi  
**maintenance costs** – koszty konser-  
 wacji  
**(annual) inspection** – (coroczny)  
 przegląd  
**extensive/intensive system** – system  
 ekstensywny/intensywny  
**debris** – zanieczyszczenia  
**heating/cooling costs** – koszty ogrze-  
 wania/chłodzenia  
**rainwater** – woda deszczowa  
**tax break/relief** – ulga podatkowa  
**sustainable building solutions** – zrów-  
 noważone rozwiązania budowlane  
**market value** – wartość rynkowa  
**rent (for the lease)** – czynsz (za wy-  
 najem)  
**installation process** – proces instalacji  
**vegetation** – roślinność

## Użyteczne zwroty Useful phrases

**I'd like to get a better understanding of...** – Chciałbym lepiej zrozumieć...  
**You'll need to budget for...** – Musisz uwzględnić w budżecie...  
**They require minimal upkeep/maintenance.** – Wymagają minimalnej konserwacji.  
**They reduce costs by up to x%.**  
 – Obniżają koszty nawet o x%.  
**They retain up to x% of rainfall.**  
 – Zatrzymują do x% opadów.  
**Are there any grants or incentives?**  
 – Czy są jakieś dotacje lub ulgi?  
**It increases the property's market value.** – Zwiększa wartość rynkową nieruchomości.  
**What's the installation process like?**  
 – Jak wygląda proces instalacji?  
**It can run alongside other work.**  
 – Może być prowadzona równoległe z innymi pracami.  
**It helps streamline the process.**  
 – Pomoże usprawnić proces.

# W PRENUMERACIE TANIEJ!



Prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **250 zł** (11 numerów w cenie 10) + 66,0 zł koszt wysyłki z VAT

Prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **115 zł** (50% taniej)\* + 66,0 zł koszt wysyłki z VAT

Numer aktualny w cenie **25 zł** + 6,0 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz, a numery archiwalne **9,90 zł** + 6,0 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

## Die Einfriedung in Einfamilienhäusern

– Guten Tag liebe Zuschauer, guten Tag Herr Dekka! Ich freue mich, dass wir uns wieder hören können. Heute möchten wir das Thema der Einfriedung im Falle der Einfamilienhäuser besprechen. Herr Dekka, ist sie eigentlich überhaupt notwendig?

– Guten Tag liebe Zuhörer, guten Tag Herr Redakteur! Der Besitzer kann sein Grundstück einzäunen, ist aber nicht dazu verpflichtet. Anders ist es im Falle des Bauplatzes. Dann ist ein provisorischer Zaun eine Pflicht.

– Nehmen wir an, dass unser Haus schon fertig ist und dass wir uns entschieden haben, eine Einfriedung zu errichten. Womit sollten wir anfangen?

– In erster Linie sollten wir die Vorschriften des Baurechts in Rücksicht nehmen. Laut der rechtlichen Regelungen darf ein Zaun keine Gefahr für die Sicherheit von Menschen und Tieren darstellen. Auf einer Höhe von weniger als 1,8 m ist das Anbringen an Zäunen von spitzen Gegenständen, Stacheldraht, zerbrochenem Glas und ähnlichen Materialien untersagt. Das Tor soll mindestens 2,4 m und die Pforte 0,9 m breit sein und beide dürfen sich nicht nach außen öffnen. Die Einfriedung, die nicht höher als 2,2 m ist, ist weder baugenehmigungs- noch bauantragspflichtig. Zu beachten ist zudem, dass ein straßenseitig errichteter Zaun auf keinen Fall über die Straßenbegrenzungslinien hinausragen darf – auch dann nicht, wenn die Grundstücksgrenze darüber hinausgeht.

– Herr Dekka, wozu brauchen wir eigentlich eine Einfriedung?

– Wir brauchen eine Einfriedung, wenn wir das Betreten unseres Grundstücks

durch unbefugte Personen oder wilde Tiere verhindern wollen. Sie dient hauptsächlich dazu, die Grenzen eines Grundstücks zu markieren. Die Einfriedung schützt auch das Gebäude und den Garten gegen ungünstige witterungs- und verkehrsbedingte Einwirkungen von außen wie Schmutz, Sonne, Wind oder Lärm.

– Der Zaun kann schnell zum Zankapfel zwischen den Nachbarn werden.

– Ja, genau. Bevor wir mit dem Bau einer Einfriedung beginnen, wäre es gut alle Einzelheiten in Bezug auf die Gestaltung, Höhe und potentiellen Kosten mit seinem Nachbarn abzustimmen. Im Falle der Errichtung des Zauns auf der Grundstücksgrenze, sollen sich beide Nachbarn für seine Instandhaltung verantwortlich fühlen.

– Welche Arten von Einfriedungen lassen sich unterscheiden?

– Es gibt verschiedene Arten von Einfriedungen. Zu nennen sind z.B. die sogenannten toten Einfriedungen. Dazu gehören u.a. Mauern und Zäune. Wenn es sich um lebende Einfriedung handelt, kommt sie meistens in Form von Gartenhecken, Bäumen und Sträuchern. Zum einen gewährleisten die ersten zwar einen wirksamen Sichtschutz, zum anderen schränken sie wesentlich die Tageslichtflut ein.

– Und sicherlich hat jede von Ihnen erwähnten Lösungen ihre Vor- und Nachteile.

– Ja, natürlich. Zäune bieten eine breite Palette an Möglichkeiten, von Kunststoffzäune bis hin zu Holz- und Metallzäunen. Sie sind unter Bauherren besonders beliebt. Die Wahl des Materials beeinflusst nicht nur die Funktionalität, sondern auch die Ästhetik und die Kosten. Das Holz sieht natürlich aus und ist flexibel gestaltbar. Die Einfriedung aus Metall ist langlebig

und wartungsarm. Im Falle von dieser Lösung muss man mit höheren Kosten rechnen. Die aus Beton oder Stein errichtete Mauer verleiht der Einfriedung einen soliden Charakter und ästhetische Aussicht und guten Schallschutz. Durch die Ausgleicheung von Temperaturunterschieden bietet die lebendige Einfriedung einen geeigneten Lebensraum für viele Lebewesen an. Sie dient als Nahrung, reduziert Lärm und reinigt die Luft von Staub. Diese Art der Einfriedung benötigt aber regelmäßige Pflege und bietet weniger Sicherheit.

– Unsere Sendezeit ist leider um. Ich bedanke mich bei Ihnen, liebe Zuhörer für die Aufmerksamkeit, und bei Ihnen, Herr Dekka für die Ankunft. Ich hoffe, dass Sie nächsten Monat auch mit uns da sein werden. Auf Wiederhören!

– Auf Wiederhören!

## Ogrodzenie w zabudowie jednorodzinnej

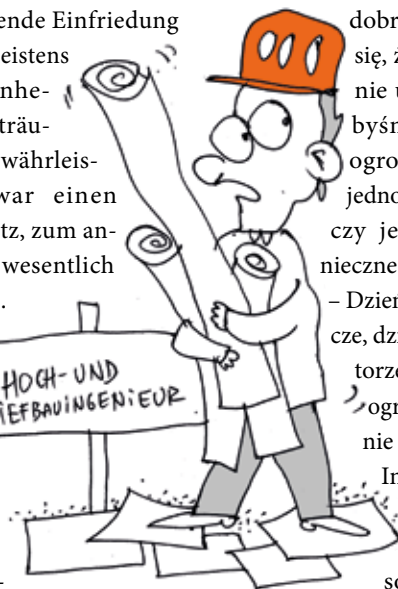
– Dzień dobry, drodzy słuchacze, dzień dobry, panie Dekka! Cieszę się, że możemy się ponownie usłyszeć. Dziś chcielibyśmy poruszyć temat ogrodzenia w zabudowie jednorodzinnej. Panie Dekka, czy jest ono w ogóle konieczne?

– Dzień dobry, drodzy słuchacze, dzień dobry, panie redaktorze! Właściciel ma prawo ogrodzić swoją posesję, ale nie ma takiego obowiązku.

Inaczej jest w przypadku placu budowy. Wtedy wzniesienie tymczasowego ogrodzenia jest obowiązkowe.

– Założmy, że budowa naszego domu została już ukończona i zdecydowaliśmy się na zbudowanie ogrodzenia. Od czego powinniśmy zacząć?

– W pierwszej kolejności musimy wziąć pod uwagę przepisy prawa budowlanego. Zgodnie z nimi ogrodzenie nie



może stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi i zwierząt. Na wysokości mniejszej niż 1,8 m zabrania się umieszczania na nim ostro zakończonych elementów, drutu kolczastego, tłuczonego szkła oraz innych podobnych wyrobów. Szerokość bramy powinna wynosić co najmniej 2,4 m, a furtki – 0,9 m i obydwie nie mogą być otwierane na zewnątrz. Ogrodzenie o wysokości nie większej niż 2,2 m nie wymaga ani uzyskania pozwolenia na budowę, ani zgłoszenia. Należy również pamiętać, że ogrodzenie usytuowane od strony ulicy w żadnym razie nie może przekraczać linii rozgraniczających drogę – także wtedy, gdy granica posesji je przekracza.

- Panie Deka, po co nam właściwie ogrodzenie?
- Jest nam ono potrzebne, jeśli chcemy uniemożliwić osobom niepowołanym lub dzikim zwierzętom wkraczanie na naszą posesję. Dzięki niemu możemy również wyraźnie zaznaczyć granice należącej do nas działki. Ogrodzenie chroni sam budynek i ogród przed niekorzystnym działaniem czynników atmosferycznych oraz zewnętrznych związanych z ruchem drogowym, takich jak brud, słońce, wiatr czy hałas.
- Ogrodzenie może szybko stać się kością niezgody pomiędzy sąsiadami.
- Tak, dokładnie. Zanim przystąpimy do jego budowy, wskazane byłoby uzgodnić z sąsiadem wszystkie szczegóły dotyczące projektu, wysokości i ewentualnych kosztów związanych z tym tematem. Jeśli ogrodzenie zostanie postawione w granicy posesji, obydwaj sąsiedzi powinni czuć się odpowiedzialni za jego utrzymanie.
- Jakiego rodzaju ogrodzeń można wyróżnić?
- Mamy bardzo dużą różnorodność w tym zakresie. Wymienić możemy np. tzw. martwe ogrodzenia. Należą do nich m.in. mury i płoty. Jeśli chodzi o naturalne formy ogrodzenia, najczęściej występują one w postaci żywopłotów, drzew czy też krzewów. Ogrodzenia mogą się także dzielić na pełne i ażurowe. Te pierwsze

z jednej strony zapewniają skuteczną ochronę prywatności, z drugiej w znaczący sposób ograniczają dopływ światła dziennego.

- I z pewnością każde wspomniane przez pana rozwiązanie ma swoje zalety i wady.
- Tak, oczywiście. Szeroką gamę możliwości oferują najczęściej wybierane przez inwestorów płoty, od tych wykonanych z tworzyw sztucznych po drewniane czy metalowe. Wybór materiału ma wpływ nie tylko na funkcjonalność, ale także na estetykę i koszty. Drewno wygląda naturalnie i daje wiele możliwości projektowych. Metalowe ogrodzenie jest trwałe oraz łatwe w utrzymaniu. W przypadku tego rozwiązania należy liczyć się z wyższymi kosztami. Stworzony z betonu lub kamienia mur nadaje ogrodzeniu solidny charakter

i zapewnia estetyczny wygląd oraz dobrą izolację akustyczną. Dzięki wyrównaniu różnic temperatur naturalne ogrodzenia stanowią odpowiednie środowisko dla wielu istot żywych. Służą za schronienie, pożywienie, redukują hałas oraz oczyszczają powietrze z pyłów. Jednakże tego rodzaju ogrodzenie wymaga regularnej konserwacji i zapewnia mniejsze bezpieczeństwo.

- Niestety nasz czas antenowy dobiegł końca. Serdecznie dziękuję państwu za uwagę, drodzy słuchacze, a panu, panie Deka, za przybycie. Mam nadzieję, że również w przyszłym miesiącu będziecie państwo z nami. Do usłyszenia!
- Do usłyszenia!

Przygotowała **Agnieszka Czech**

## Słownictwo Vokabeln

**Einfriedung f** – ogrodzenie  
**Grundstück n** – działka, posesja  
**einzäunen** – ogradzać  
**Bauplatz m** – plac budowy  
**provisorischer** – prowizoryczny  
**Zaun m** – płot  
**Pflicht f** – obowiązek  
**errichten** – wykonać, zamontować  
**Gefahr f** – niebezpieczeństwo  
**darstellen** – przedstawiać  
**Anbringen n** – zamocowanie  
**spitz** – ostry, szpiczasty  
**Gegenstand m** – przedmiot  
**Stacheldraht m** – drut kolczasty  
**zerbrochenes Glas n** – tłuczone szkło  
**untersagt** – zabroniony  
**Pforte f** – furtka  
**baugenehmigungs-/bauantragspflichtig** – objęty obowiązkiem uzyskania pozwolenia na budowę/objęty obowiązkiem zgłoszenia  
**Betreten n** – przekraczanie  
**unbefugte Person f** – osoba niepowołana  
**verhindern** – utrudniać, przeszkadzać  
**Einwirkung f** – działanie  
**Einzelheit f** – szczegół  
**abstimmen** – uzgodnić, ustalić  
**Instandhaltung f** – utrzymanie  
**Mauer f** – mur  
**Gartenhecke f** – żywopłot

**Strauch m** – krzew  
**Sichtschutz m** – ochrona prywatności  
**Tageslichtflut f** – dopływ światła dziennego  
**Ausgleichung f** – wyrównanie  
**Lebewesen n** – istota żyjąca, żywy organizm  
**Funktionalität f** – funkcjonalność  
**Schallschutz m** – izolacja akustyczna  
**straßenseitig** – od strony ulicy  
**Straßenbegrenzungslinie f** – linia rozgraniczająca ulicę  
**hinausragen über** – wystawać poza

## Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

**verpflichtet sein** – być zobowiązanym  
**in erster Linie** – w pierwszej kolejności  
**Vorschriften des Baurechts** – przepisy prawa budowlanego  
**rechtliche Regelung** – prawne uregulowanie  
**zum Zankapfel sein** – stać się kością niezgody  
**auf der Grundstücksgrenze** – w granicy  
**zum einen ... zum anderen** – z jednej strony ... z drugiej strony  
**breite Palette an Möglichkeiten** – szeroka paleta możliwości  
**im Falle** – w przypadku  
**in Rücksicht nehmen** – wziąć pod uwagę  
**mit etw./jdm. rechnen** – liczyć się z czymś/kimś

## OBWODNICA GRYFINA ODDANA DO RUCHU

Pierwsza oddana do ruchu obwodnica w woj. zachodniopomorskim z Programu budowy 100 obwodnic omija miasto od wschodu. Na trasie o długości 5,6 km powstały cztery ronda: na początku i na końcu, na skrzyżowaniu z drogą wojewódzką nr 120 i na skrzyżowaniu z drogą powiatową (ul. Armii Krajowej). Pod obwodnicą powstały dwa przejścia dla pieszych. Umowę w formule „projektuj i buduj” o wartości 74,77 mln zł podpisano w kwietniu 2021 r. z konsorcjum, którego liderem jest firma Roverpol.

Źródło: GDDKiA



## DWORZEC W CELESTYNOWIE WYREMONTOWANY

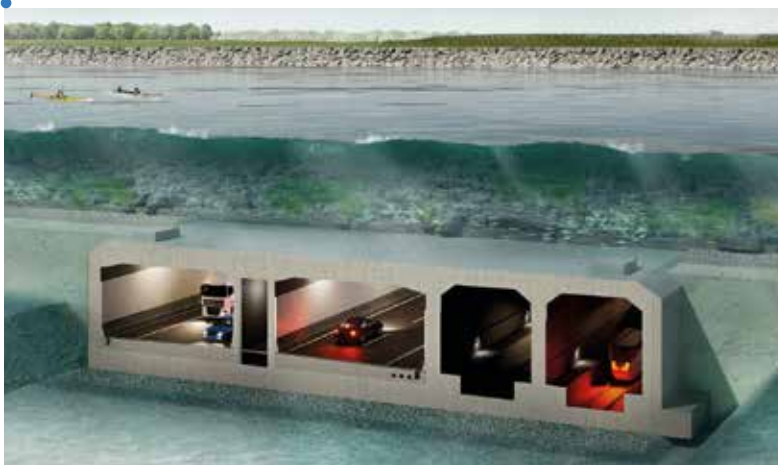
Zbudowany prawie w całości z drewna ponadstuletni, zabytkowy dworzec w Celestynowie przeszedł kompleksową renowację elewacji wraz z detalami architektonicznymi. Zyskał także nowe poszycie dachowe, a na fasadzie pojawiły się okrągłe zegary. Dzięki zastosowaniu m.in. pompy ciepła i systemu inteligentnego zarządzania budynkiem obiekt stał się bardziej niskoemisyjny i energooszczędny. Dokumentację projektową wykonała pracownia MERITUM PROJEKT Marek Myrcik, a wykonawcą prac budowlanych była Heli Factor sp. z o.o. Koszt inwestycji to 10 mln zł brutto.

Źródło: PKP S.A.

## NAJDŁUŻSZY NA ŚWIECIE TUNEL ZATAPIANY DANIA–NIEMCY

Od 2020 r. trwa budowa tunelu pod cieśniną Bøtt Fehmarn. Jest to zatapiany tunel drogowo-kolejowy, który połączy Danię z Niemcami. Będzie miał 18,2 km długości. Samochodem będzie można pokonać tę drogę w 10 min, a pociągiem w 7 min. Podróżę kolejną między Kopenhagą a Hamburgiem oraz Hamburgiem a Sztokholmem skrócą się o 2 godz. Budowa ma potrwać do 2029 r. Koszt inwestycji szacuje się na 7,4–9 mld euro.

Źródło: Femern A/S



## DZIĘKI AI ROŚNIE RYNEK CENTRÓW DANYCH

Według raportu kancelarii DLA Piper, przygotowanego we współpracy z TMT Finance, globalna wartość rynku centrów danych w 2024 r. wyniesie ok. 300 mld dolarów. Wraz z rozwojem sztucznej inteligencji rynek ten będzie wzrastać i w 2029 r. osiągnie wartość 483 mld dolarów. W Europie w ostatnich latach aktywność branży koncentrowała się w tradycyjnych lokalizacjach dla centrów danych, określanych jako FLAP-D (Frankfurt, Londyn, Amsterdam, Paryż, Dublin). Wzrasta jednak zainteresowanie innymi lokalizacjami, m.in. Włochami, Hiszpanią oraz regionem Europy Środkowo-Wschodniej.

Źródło: DLA Piper  
Fot. © Sawyer0 – stock.adobe.com

## NOWY PARK W RADOMIU

W Radomiu, na terenie pomiędzy ul. Listopadową, Przytycką, Radiową i Uniwersytecką, powstaje rozległy park z ośmioma stawami. Zbiorniki będą pełniły ważną funkcję polegającą na retencji wód opadowych. Projekt wpisuje się w strategię dostosowania tzw. błękitno-zielonej infrastruktury miasta do zmian klimatycznych i przeciwdziałania ich negatywnym skutkom. Prace zostaną ukończone w IV kwartale 2025 r. Inwestycja jest realizowana przez Wodociągi Miejskie w Radomiu Sp. z o.o. przy wsparciu Unidevelopment SA.

Źródło: Unidevelopment SA



## RYNEK PRZEMYSŁOWO-LOGISTYCZNY W POLSCE

Rok 2024 był dobrym czasem dla krajowego rynku przemysłowo-logistycznego. Po przyspieszonym rozwoju w czasie pandemii sektor wrócił na ścieżkę konsekwentnego wzrostu. Powierzchnia magazynowa zajmuje 33,3 mln m<sup>2</sup>, co stawia nas na 5. miejscu w Europie. Warto także pamiętać, że największy procentowy wzrost odnotowaliśmy w ostatnich 10 latach, a w perspektywie 20 lat podaż urośnie aż 20-krotnie. Przewiduje się, że kolejne 12 miesięcy będzie jeszcze lepsze.

Źródło: CBRE

Fot. © pabisiak – stock.adobe.com

## NOWY GMACH UNIwersYTETU WARSZAWSKIEGO

Na Powiślu w Warszawie powstanie nowy budynek UW. Będzie siedzibą Wydziałów Dziennikarstwa, Informacji i Bibliologii oraz Nauk Ekonomicznych. Obiekt został zaprojektowany jako modelowy budynek adaptowalny. Zastosowano w nim materiały niskoemisyjne, zredukowana też zostanie emisja CO<sub>2</sub> związana z energią pobieraną przez obiekt. Zakończenie budowy zaplanowano na drugą połowę 2027 r. Wykonawca: Karmar S.A. Koszt inwestycji to ok. 205 mln zł. Architektura: BBGK Architekci.

Źródło: BBGK Architekci



## BUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 340 MIĘDZY TRZEBNICĄ I CEREKWIĄ

BERGER Bau podpisał umowę na budowę odcinka drogi wojewódzkiej nr 340 między Trzebnicą i Cerekwią. W ramach inwestycji przewiduje się przebudowę drogi w zakresie konstrukcji nawierzchni jezdni, skarp, poboczy i odwodnienia drogi, a także budowę częściowo nowego przebiegu odcinka drogi wojewódzkiej nr 340, stanowiącej główny szlak transportowy pomiędzy miejscowościami Oleśnica i Trzebnica, o całkowitej długości ok. 0,9 km. Kontrakt o wartości 6 981 446,24 zł zakłada zakończenie prac w ciągu 12 miesięcy.

Źródło: BERGER Bau Polska

Na podstawie materiałów prasowych opracowała **Magdalena Bednarczyk**



### Największy suchy polder w Europie podczas powodzi

**W** czasie wrześniowych, deszczowych dni przez południową część Polski przetaczała się fala powodziowa. (...)

W dolinie Odry wielką wodę udało się zatrzymać. W oparowaniu żywiołu pomógł zbiornik Racibórz Dolny. Dzięki niemu zalania uniknęły miasta Racibórz, Kędzierzyn Koźle, Opole, Brzeg, Wrocław oraz wiele miejscowości i terenów zlokalizowanych na trasie przebiegu niespotykanej fali powodziowej. (...)

Modernizacja Wrocławskiego Węzła Wodnego zapewniła w 2024 r. ochronę przed powodzią porównywalną z tą, która miała miejsce w lipcu 1997 r. (...)

Na powierzchni 26 km<sup>2</sup> obecnie zlokalizowany jest zbiornik, który w okresie zagrożenia powodziowego na Odrze jest w stanie przejąć ok. 185 mln m<sup>3</sup> wody i w ten sposób zredukować falę powodziową oraz przepływ w dolinie Odry o ok. 600 m<sup>3</sup>/s. Umożliwia to bezpieczne przeprowadzenie przez Wrocław fali powodziowej o przepływie 3100 m<sup>3</sup>/s, które zapewniła ukończona przebudowa systemu kanałów Odry oraz budowli hydrotechnicznych znajdujących się w obrębie miasta i jego okolic. Na lokalizację zbiornika wybrano odcinek doliny Odry od mostu drogowego Krzyżanowice–Buków do rozdziału wód powyżej Raciborza. Czasza zbiornika styka się ze wschodnim zboczem doliny w rejonie miejscowości Brzezie na długości 1,1 km. Pod mostem drogowym w Krzyżanowicach zbiornik przeciwpowodziowy łączy się z polderem Buków.

Więcej w artykule Zbigniewa Franczaka w „Budowniczym” – biuletynie Małopolskiej OIIB nr 3–4/2024.

Fot. archiwum „Budowniczego” – biuletynu Małopolskiej OIIB



### Mapowanie w trójwymiarze

**S**kanowanie 3D oraz fotogrametria lotnicza to nowoczesne i bardzo dokładne metody stosowane w procesie inwentaryzacji, kontroli jakości, ale także projektowania, archiwizacji zabytków oraz monitorowania postępu prac budowlanych. Skanery 3D różnią się między sobą pod względem zasięgu, dokładności, mobilności i możliwości automatycznego przetwarzania danych. (...)

– Dokumentacja powykonawcza z użyciem skanera obnaża każdą niedokładność wykonania obiektu budowlanego względem założeń dokumentacji projektowej. Zrealizowany obiekt często różni się od projektowanego, rozbieżności potrafią sięgać nawet 20 cm na rozpiętościach ok. 8–10 m. W niektórych sytuacjach powoduje to konieczność ponownego sprawdzenia bezpieczeństwa konstrukcji. W przeglądach budowlanych natomiast stosujemy skaniny w celach porównawczych konstrukcji obiektów w założonych odstępach czasowych, analizując ewentualne zmiany badanych elementów w czasie. Po nałożeniu na siebie modeli 3D z różnych okresów jesteśmy w stanie dostrzec wszelkie zmiany, co pozwala na podjęcie działań zmierzających do zachowania właściwego stanu obiektu, a niekiedy zapobiegania katastrofom budowlanym – mówi mgr inż. Jakub Pilarski. (...)

Użycie skanera pozwoliło na szybkie i dokładne wykonanie pomiarów pomieszczeń i elewacji. Dzięki tej technologii udało się skrócić czas realizacji z 4 tygodni do tygodnia na jedną kamienicę. (...)

Pomimo początkowo wysokiej inwestycji w sprzęt i oprogramowanie technologia skanowania 3D przynosi znaczne korzyści.

Więcej w artykule Jana Pilarskiego, Aleksandra Gapińskiego i Łukasza Zychowicza w „Kwartalniku Łódzkim” nr 4/2024.

Fot. autorów



## Podmyte fundamenty, zniszczone budynki i hałdy gruzu...

Wywiad z inż. Adamem Korzystką, zastępcą przewodniczącego Okręgowej Rady WOIB oraz powiatowym inspektorem nadzoru budowlanego dla powiatu poznańskiego, inżynierem budownictwa z Wielkopolski, który uczestniczył w akcji pomocy samorządom w procentowej ocenie uszkodzeń budynków spowodowanych przez powódź. (...)

**D**ziałaliśmy w powiecie kłodzkim, zarówno w miastach, jak i na terenach mniej zurbanizowanych. Przeprowadzaliśmy kontrolę nawet ponad 40 budynków dziennie. (...)

Uszkodzenia były bardzo zróżnicowane, głównie zależne od lokalizacji i typu budynku. W miejscowościach, przez które przepływała rzeka lub strumień, nurt wody był niezwykle silny. W takich miejscach spotykaliśmy budynki, w których całe ściany były podmyte, a fundamenty osłabione do tego stopnia, że konstrukcja groziła zawaleniem. W niektórych przypadkach woda zmieniała bieg, uderzając w budynki, które teoretycznie znajdowały się poza bezpośrednim zagrożeniem, co prowadziło do nieoczekiwanych zniszczeń. (...)

Nasze raporty były podstawą do ubiegania się o dofinansowania na odbudowę i naprawę zniszczonych budynków. Dzięki naszym szybkim decyzjom mieszkańcy mogli szybciej uzyskać środki na remonty lub zdecydować, co dalej z ich majątkiem.

Więcej w wywiadzie Kamila Wołoszyna w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 4/2024.

Fot. Adam Korzystka



## Realizacja inwestycji publicznych... i nie tylko

**P**rowadzenie robót budowlanych na zlecenie instytucji publicznych nie różni się od realizacji na zlecenie prywatne, jeśli weźmiemy pod uwagę prawo budowlane. Są one jednak znacznie trudniejsze z powodów formalnych, wynikających głównie z ustawy o finansach publicznych. W mojej długoletniej praktyce zarządzania procesem inwestycyjnym, występując zarówno po stronie wykonawcy robót, jak i po stronie inwestora oraz użytkownika obiektów, wielokrotnie spotykałam się z obawami wykonawców przed współpracą z publicznymi podmiotami. Najczęściej związane są one z biurokracją. Trzeba złożyć ofertę, do niej mnóstwo załączników, a potem jeszcze mieć doświadczenie w tworzeniu dokumentacji na budowie, której wymaga kontrakt na roboty, nadzór lub projektowanie. (...)

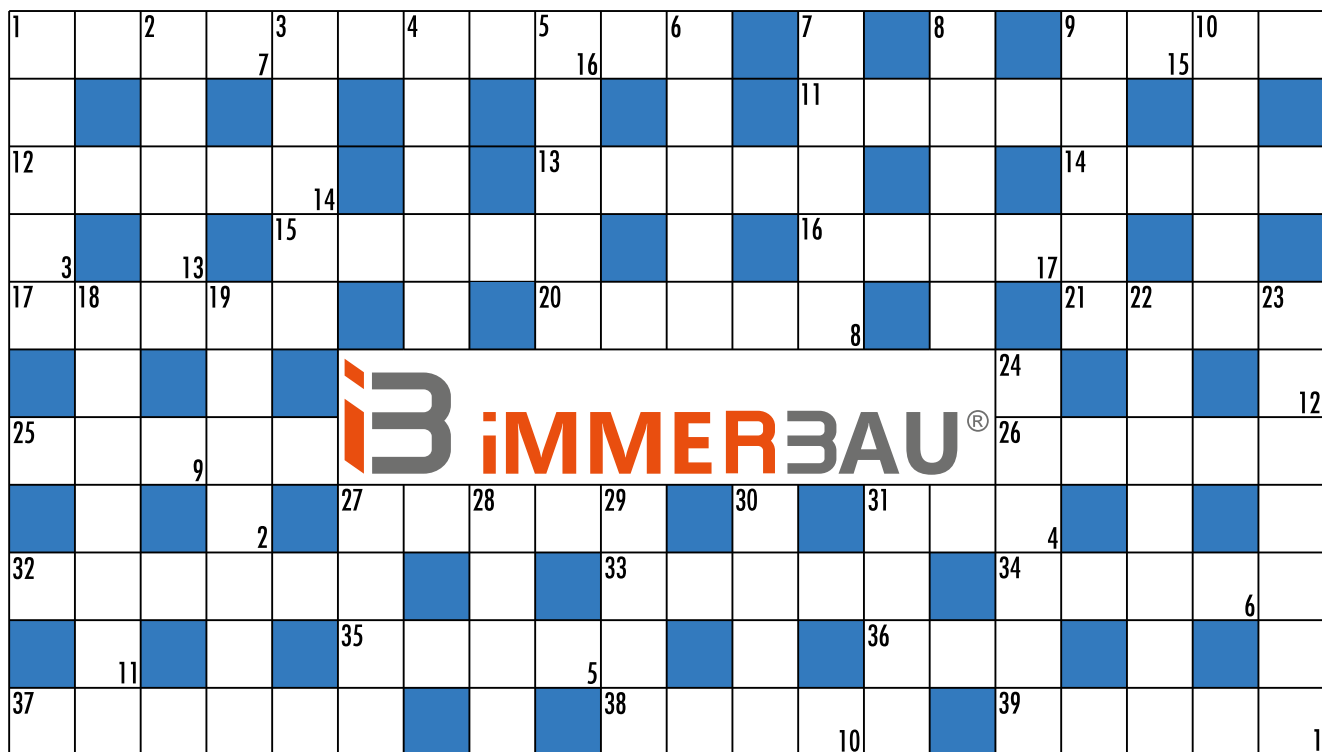
Właściwe dokumentowanie procesu inwestycyjnego w budownictwie to nie jest wymysł urzędników i formalistów „zza biurka”, ale bardzo praktyczna potrzeba w celu:

- efektywnej, właściwej organizacji pracy;
- transparentnego rozliczenia nakładów;
- kontroli jakości wykonanych robót;
- sprawnego użytkowania obiektów po wybudowaniu, nie tylko w okresie rękojmi i gwarancji, ale przez cały okres funkcjonowania – dziesiątki, setki lat (tymczasem już po krótkim czasie nikt nie pamięta przebiegu zakrytych instalacji, szczegółów konstrukcji ani innych zastosowanych rozwiązań w budynku).

Więcej w artykule Barbary Michalskiej w „Kwartalniku Budowlanym” – biuletynie Zachodniopomorskiej OIIB nr 4/2024.

Fot. © Cheewynn - stock.adobe.com

Opracowała Magdalena Bednarczyk



1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

### Poziomo:

**1** budowla dobudowana do innej, przeważnie znacznie od niej mniejsza; **9** grunt powstały z obumarłej roślinności bagiennej; taki świeży grunt jest nieodpowiedni do posadowienia budowli; **11** ... przerywana przedstawia niewidoczne krawędzie i zarysy elementów oraz obiektów budowlanych, zakryte innymi elementami i obiektami; **12** wymarły słoń olbrzymich rozmiarów; **13** elektroda dodatnia; **14** załamanie powierzchni natarcia lub przyłożenia narzędzia skrawającego w postaci paska sąsiadującego z krawędzią tnącą; **15** skała barwy czarnej lub ciemnoszarej, wykorzystywana w budownictwie jako tłuczeń drogowy; **16** wynajem; **17** wiąże elementy konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający ich przesunięcie lub obrót; inaczej kotew lub kotwa; **20** motyw dekoracyjny w architekturze; **21** minerał o różnobarwnych pasmach używany w jubilerstwie; **25** asfaltowa, brukowana albo ewakuacyjna; **26** droga w mieście; **27** ... przegubowy (uchyłny) to element rusztowania przeznaczony do mocowania poręczy albo zastrzałów bez pomocy narzędzi; **31** element budowli; **32** rodzaj ornamentu rzeźbiarskiego w formie półkuliście zwisającego pęku kwiatów, owoców, liści; **33** budowlany element konstrukcyjny będący oparciem dla jakichś przedmiotów; **34** miano; **35** ... gruntu pozostaje po zrobieniu wykopu fundamentowego; **36** narty; **37** lepsze bitumiczne służące do budowy nawierzchni ulic; **38** dwukotwa taczka budowlana; **39** szklana osłona okrywająca żarówkę

### Pionowo:

**1** urządzenie tłoczące ciecz lub gaz z miejsca na miejsce; **2** okucie służące do zamykania drzwi; **3** naczynie stalowe do przechowywania i transportu gazów; **4** przewodzi prąd elektryczny w jednym kierunku; **5** dach wsparty na słupach, wolno stojący; **6** w miastach starożytnej Grecji główny plac otoczony rozproszoną zabudową sakralną i publiczną; **7** teren wydzielony na tor kolejowy; **8** skała o strukturze krystalicznej stosowana do wyrobu schodów, jako materiał drogowy i kamień budowlany; **9** ... malarska jest używana w celu zabezpieczenia krawędzi ram drzwiowych, progów, listew wykończeniowych i podłóg przed niechcianymi odpryskami farby; **10** stan zniszczenia budynku; **18** rodzaj krytego przedsionka kościelnego w architekturze bizantyjskiej i starochrześcijańskiej (wyraz z liter: a, e, k, n, r, s, t); **19** niewielki, przeważnie parterowy budynek na granicy miasta, gdzie dawniej pobierano opłaty wjazdowe; **22** element konstrukcyjny, na którego powierzchni, zwanej oporową, jest osadzony czop; **23** główna pozioma belka w stropie; **24** budynek lub pomieszczenie dla kur; **27** gruba nić w świecy; **28** fundamentowa pod murami; **29** ... jezdne jest elementem rusztowania ruchomego; **30** rów dookoła zamku; **31** ... betonowa to mieszanina zaprawy budowlanej w stanie świeżym

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. 1/25: REKUPERACJA.

Laureatami są: **Konrad Dulski, Tomasz Sekita, Ryszard Gieniuk. Gratulujemy!**

Regulamin konkursów dostępny na [www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/).



**Projektujesz, budujesz?**  
Pamiętaj o środowisku



**Bioeko Grupa TAURON**

## **Produkty do drogownictwa**

- Kruszywa z łupka powęglowego PKW D
- Piasek denny fluidalny
- Mieszanka popiołowo-żużlowa
- Popiół lotny fluidalny
- Żużel

Zastosowanie naszych materiałów ogranicza wykorzystanie zasobów nieodnawialnych i wpisuje się w model gospodarki obiegu zamkniętego.



[bioeko.tauron.pl](http://bioeko.tauron.pl)

# TRY HARDEN!



- ◉ We have completed over **900,000** sqm of modern industrial space **since 2021**.
- ◉ Design&Build.
- ◉ BREEAM & FM Global **certified facilities**.
- ◉ EcoVadis **Platinum & ISO** certified.
- ◉ **TOP 25** General Contractor in Poland.
- ◉ **100** employees.



**General Contractor of industrial • manufacturing • warehousing  
logistics • retail and e-commerce facilities**



@harden-construction-eu



harden-construction.com



@harden-construction-eu